

# Gestion des matières résiduelles

## Scénarios de gestion des matières organiques



# Gestion des matières résiduelles

Scénarios de gestion des matières organiques

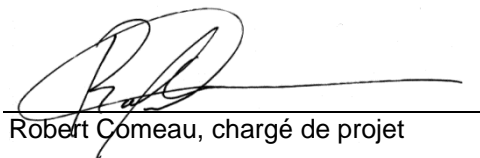
N° de projet : 60268746

Février 2013



**Signature**

Rapport préparé par :

  
Robert Comeau, chargé de projet

Le 28 février 2013



## Équipe de réalisation

### Régie intermunicipale des déchets de la Rouge

Marc Forget	Directeur général et secrétaire-trésorier RIDR, membre du comité aviseur et expert
Rose-Marie Shneeberger	Spécialiste en environnement MRCDL, membre du comité expert
Carine Lachapelle	Spécialiste en environnement, Ville de Rivière-Rouge, membre du comité expert
Caroline Dufour	Spécialiste en environnement, Ville de Saint-Sauveur, membre du comité expert
Brigitte Voss	Spécialiste en environnement, MRC des Pays-d'en-Haut, membre du comité expert

### AECOM

Robert Comeau, biol., M. Sc., MAP	Chargé de projet
Bernard Desjardins	Spécialiste matières résiduelles
Jean-Christophe Binette	Analyse des coûts de revient
Steve Vallières	Analyse et rédaction
Jean-Pierre Hamelin	Infographie
Michèle Gagnon	Édition

---

#### Référence à citer :

AECOM. 2013. *Gestion des matières résiduelles. Scénarios de gestion des matières organiques*. Présenté à la Régie intermunicipale des déchets de la Rouge. 162 pages et annexes.

© 2013, Régie intermunicipale des déchets de la Rouge. Tous droits réservés. Cette étude a été réalisée avec le concours du Fonds municipal vert, un Fonds financé par le gouvernement du Canada et géré par la Fédération canadienne des municipalités. Malgré ce soutien, les points de vue exprimés sont ceux des auteurs et n'engagent nullement la responsabilité de la Fédération canadienne des municipalités ni celle du gouvernement du Canada.





## Table des matières

<b>Équipe de réalisation.....</b>	<b>v</b>
<b>1 Introduction.....</b>	<b>1</b>
1.1 Contexte .....	1
1.2 Objectifs de l'étude .....	1
<b>2 Description du milieu .....</b>	<b>3</b>
2.1 Cadre administratif.....	3
2.2 Localisation et territoire de planification.....	3
2.3 Profil démographique .....	3
2.3.1 Évolution démographique 1996-2011.....	3
2.3.2 Âge .....	7
2.3.3 Centroïde urbain .....	8
2.3.3.1 Pôles urbains .....	8
2.3.3.2 Municipalités de moyenne importance.....	8
2.4 Profil économique .....	8
2.4.1 Caractéristique du marché du travail : région des Laurentides .....	8
2.4.2 Nombre, taux et revenu moyen d'emplois .....	8
2.4.3 Principaux secteurs d'activités.....	13
2.5 Entreprise et infrastructures de traitement présentes sur le territoire .....	16
2.6 Infrastructures de transport.....	16
<b>3 Bilan des matières résiduelles sur le territoire de la Régie .....</b>	<b>19</b>
3.1 Élimination des matières résiduelles .....	19
3.2 Matières organiques .....	20
3.2.1 Estimation des quantités de matières organiques générées.....	20
3.2.2 Caractérisation.....	20
3.2.3 Projections de génération .....	22
<b>4 Options de collecte.....</b>	<b>23</b>
4.1 Analyse des composantes du système .....	23
4.2 Caractéristiques du gisement.....	24
4.3 Modes de collecte .....	24
4.3.1 Collecte à deux voies .....	25
4.3.2 Collecte à trois voies .....	26
4.3.3 Collecte à quatre voies.....	27
4.3.4 Collecte combinée .....	28
4.3.5 Apport volontaire .....	28

4.4	<b>Fréquence de collecte</b> .....	<b>28</b>
4.5	<b>Équipements de collecte</b> .....	<b>29</b>
4.5.1	<b>Camions</b> .....	<b>29</b>
4.5.1.1	Chargement arrière.....	29
4.5.1.2	Chargement latéral mécanisé .....	29
4.5.1.3	Co-collecte.....	29
4.5.2	<b>Bacs et contenants</b> .....	<b>30</b>
4.5.3	<b>transfertCentre de transfert</b> .....	<b>37</b>
<b>5</b>	<b>Option technologique de traitement</b> .....	<b>39</b>
5.1	<b>Présentation des grandes familles technologiques</b> .....	<b>39</b>
5.2	<b>Prétraitement</b> .....	<b>40</b>
5.2.1	<b>Compostage (trois voies)</b> .....	<b>40</b>
5.2.2	<b>Tri-optique (1 voie)</b> .....	<b>41</b>
5.2.3	<b>Tri-compostage (deux voies)</b> .....	<b>43</b>
5.2.4	<b>Traitement de tri-méthanisation (deux voies)</b> .....	<b>45</b>
5.3	<b>Traitements biologiques</b> .....	<b>46</b>
5.3.1	<b>Compostage</b> .....	<b>46</b>
5.3.1.1	Système à aire ouverte .....	47
5.3.1.2	Système à aire fermée.....	48
5.3.2	<b>La qualité environnementale du compost</b> .....	<b>51</b>
5.4	<b>Digestion anaérobie ou méthanisation</b> .....	<b>52</b>
5.4.1	<b>Principales caractéristiques</b> .....	<b>52</b>
5.4.2	<b>Agitation</b> .....	<b>53</b>
5.4.3	<b>Mode de chauffage</b> .....	<b>54</b>
5.4.4	<b>Traitement du digestat</b> .....	<b>54</b>
5.4.4.1	Comparaison.....	55
5.4.5	<b>Fournisseurs de technologies</b> .....	<b>55</b>
5.5	<b>Traitements thermiques</b> .....	<b>59</b>
5.5.1	<b>Incinération</b> .....	<b>59</b>
5.6	<b>Gazéification / Pyrolyse / Plasma</b> .....	<b>60</b>
5.7	<b>Revue de littérature des « technologies éprouvées » de gazéification et digestion anaérobie</b> .....	<b>61</b>
5.8	<b>Autres approches de traitement accessoire</b> .....	<b>67</b>
5.8.1	<b>Valorisation sur place</b> .....	<b>67</b>
5.8.2	<b>Compostage à la ferme (co-compostage)</b> .....	<b>68</b>
5.9	<b>Autres traitements non applicables</b> .....	<b>69</b>
5.9.1	<b>Réduction thermo-chimique</b> .....	<b>69</b>

5.9.2	<b>Méthanisation aérobie en milieu aqueux</b> .....	69
5.9.3	<b>Fermentation anaérobie</b> .....	69
5.9.4	<b>Enfouissement avec digestion anaérobie</b> .....	69
<b>6</b>	<b>Scénarios de gestion</b> .....	<b>71</b>
6.1	<b>Critères du Programme d'aide financière québécois</b> .....	71
6.1.1	<b>Matières organiques visées par le Programme</b> .....	71
6.1.2	<b>Critères d'admissibilité</b> .....	71
6.1.3	<b>Aide financière</b> .....	72
6.2	<b>Expériences québécoises</b> .....	73
6.3	<b>Opportunités de collaboration régionale</b> .....	77
6.3.1	<b>Secteur privé</b> .....	77
6.3.1.1	Compo-Recycle .....	77
6.3.1.2	Recyclage Saint-Adèle.....	77
6.3.2	<b>Secteur municipal</b> .....	77
6.3.2.1	MRC de Rivière-du-Nord.....	77
6.3.2.2	Régie de la Lièvre .....	78
6.3.2.3	Régie intermunicipale d'Argenteuil Deux-Montagnes .....	78
6.3.3	<b>Opportunités</b> .....	78
6.4	<b>Sélection des éléments de scénarios</b> .....	78
6.4.1	<b>L'effet de volume</b> .....	78
6.4.2	<b>Contenants utilisés</b> .....	79
6.4.3	<b>Fréquence des collectes</b> .....	81
6.4.4	<b>Technologies de traitement</b> .....	82
6.5	<b>Description des scénarios</b> .....	83
6.5.1	<b>Scénario 1 (collecte à deux voies)</b> .....	83
6.5.1.1	Mode de collecte .....	83
6.5.1.2	Mode de traitement .....	84
6.5.2	<b>Scénario 2 (collecte à deux voies)</b> .....	84
6.5.2.1	Mode de collecte .....	84
6.5.2.2	Mode de traitement .....	84
6.5.3	<b>Scénario 3 (collecte à deux voies)</b> .....	88
6.5.3.1	Mode de collecte .....	88
6.5.3.2	Mode de traitement .....	88
6.5.4	<b>Scénario 4 (collecte à trois voies et centre de traitement au LET)</b> .....	89
6.5.4.1	Mode de collecte .....	89
6.5.4.2	Mode de traitement .....	89
6.5.5	<b>Scénario 5 (co-collecte à trois voies et centre de traitement au LET)</b> .....	90
6.5.5.1	Mode de collecte .....	90

6.5.5.2	Mode de traitement .....	90
<b>6.5.6</b>	<b>Scénario 6 (collecte à trois voies avec une unité de traitement au LET et un centre de transfert à proximité de Sainte-Adèle).....</b>	<b>90</b>
6.5.6.1	Mode de collecte .....	90
6.5.6.2	Mode de traitement .....	91
<b>6.5.7</b>	<b>Scénario 7 (collecte à trois voies et plusieurs petites unités de traitement).....</b>	<b>91</b>
6.5.7.1	Mode de collecte .....	91
6.5.7.2	Mode de traitement .....	92
<b>6.5.8</b>	<b>Scénario 8 (collecte à trois voies, un centre de traitement et en option un centre de transfert à Sainte-Adèle).....</b>	<b>92</b>
6.5.8.1	Mode de collecte .....	92
6.5.8.2	Mode de traitement .....	93
<b>6.5.9</b>	<b>Scénario 9 (co-collecte à quatre voies et centre de traitement au LET) .....</b>	<b>93</b>
6.5.9.1	Mode de collecte .....	93
<b>6.6</b>	<b>Estimation des besoins de traitement .....</b>	<b>94</b>
<b>6.6.1</b>	<b>Impact des revenus générés par les ICI.....</b>	<b>96</b>
<b>6.6.2</b>	<b>Impact de la valorisation des matières organiques sur la quantité de matières enfouies au LET de la RIDR .....</b>	<b>97</b>
<b>6.7</b>	<b>Sélection des scénarios .....</b>	<b>97</b>
<b>6.7.1</b>	<b>Méthodologie.....</b>	<b>97</b>
<b>6.7.2</b>	<b>Analyse des indicateurs pour chacune des composantes des scénarios.....</b>	<b>98</b>
6.7.2.1	Contenants.....	98
6.7.2.2	Collecte .....	101
6.7.2.3	Traitement.....	104
<b>6.7.3</b>	<b>Sélection du scénario optimal .....</b>	<b>115</b>
<b>6.7.4</b>	<b>Constatations .....</b>	<b>120</b>
<b>6.8</b>	<b>Développement du scénario retenu .....</b>	<b>120</b>
6.8.1	Variation du prix à la tonne en fonction du volume de matière traitée .....	120
6.8.2	Outils de collecte .....	121
6.8.3	Fréquence de collecte .....	122
6.8.4	Camion de collecte .....	122
6.8.5	Traitements des matières.....	122
<b>7</b>	<b>Perspectives de marché pour les sous-produits de traitement.....</b>	<b>123</b>
<b>7.1</b>	<b>Identification des sous-produits.....</b>	<b>123</b>
<b>7.2</b>	<b>Marché des sous-produits.....</b>	<b>123</b>
<b>7.2.1</b>	<b>Compost .....</b>	<b>123</b>
7.2.1.1	Estimation des quantités .....	123
7.2.1.2	Marchés potentiels .....	123
<b>7.2.2</b>	<b>Biogaz et syngaz.....</b>	<b>126</b>

7.2.2.1	Estimation des quantités .....	126
7.2.2.2	Marchés potentiels .....	126
<b>7.2.3</b>	<b>Constats.....</b>	<b>130</b>
7.2.3.1	Compost.....	130
7.2.3.2	Biogaz et syngaz.....	131
<b>8</b>	<b>Exigences pour les infrastructures et activités de traitement .....</b>	<b>133</b>
<b>8.1</b>	<b>Généralités .....</b>	<b>133</b>
8.1.1	Accessibilité .....	133
8.1.2	Superficie requise.....	133
8.1.3	Usage des sites projetés .....	133
8.1.4	Réglementation générale .....	134
<b>8.2</b>	<b>Exigences pour les activités de compostage.....</b>	<b>134</b>
8.2.1	Réglementation spécifique .....	134
8.2.2	Critères de localisation .....	135
8.2.3	Équipement requis.....	136
8.2.4	Exigences d'opération.....	136
<b>8.3</b>	<b>Exigences pour les activités de biométhanisation .....</b>	<b>143</b>
8.3.1	Critères de localisation .....	143
8.3.2	Équipement requis.....	143
8.3.3	Exigences d'opération.....	144
<b>8.4</b>	<b>Exigences pour les installations d'incinération, de gazéification, de plasma et de pyrolyse.....</b>	<b>145</b>
8.4.1	Installation d'un incinérateur .....	145
8.4.1.1	Critères de localisation.....	145
8.4.1.2	Équipement requis .....	146
8.4.1.3	Exigences d'opération.....	146
8.4.2	Installation de gazéification, de plasma et de pyrolyse.....	148
<b>9</b>	<b>Plan de mise en oeuvre .....</b>	<b>149</b>
9.1	Plan de communication .....	149
9.2	Recherche du site d'implantation du centre de traitement.....	150
9.3	Règlement d'emprunt préliminaire .....	152
9.4	Plans et devis préliminaires (30 %) et demande de certificat d'autorisation.....	153
9.5	Règlement d'emprunt .....	153
9.6	Acquisition des terrains .....	153
9.7	Appels d'offres .....	153
9.8	Implantation du service auprès de la population .....	154
9.8.1	Rôle des différents intervenants .....	154

9.8.2	Ajustement des contrats de collecte pour les autres matières .....	154
9.8.3	Réglementation sur la collecte .....	154
9.8.4	Tarifification spéciale pour la gestion des matières résiduelles chez les ICI.....	155
9.9	Suivi et évaluation de la performance.....	155
<b>Conclusion .....</b>		<b>159</b>
<b>Bibliographie.....</b>		<b>161</b>

## Liste des tableaux

Tableau 1 :	Population totale et taux d'accroissement annuel moyen et part de la population régionale par MRC des Laurentides de 1996 à 2011.....	4
Tableau 2 :	Variation de la population des MRC pour la période 2006-2031 .....	4
Tableau 3 :	Évaluation de la population permanente sur le territoire.....	4
Tableau 4 :	Caractéristiques du marché du travail, population de 15 ans et plus, région des Laurentides et ensemble du Québec, 2007-2011 .....	11
Tableau 5 :	Nombre, taux et revenu d'emplois moyens des travailleurs de 25-64 dans la zone d'étude régionale, 2008-2010.....	12
Tableau 6 :	Emploi par industrie, selon les secteurs du SCIAN <sup>A</sup> , Laurentides et ensemble du Québec, 2007-2011 .....	14
Tableau 7 :	Emplois par secteur, Région des Laurentides et ensemble du Québec 2007-2011.....	16
Tableau 8 :	Inventaire des infrastructures de gestion des matières résiduelles qui desservent le territoire à l'étude (excluant les boues).....	17
Tableau 9 :	Liste des transporteurs de matières résiduelles présents sur le territoire.....	18
Tableau 10 :	Quantité de matières résiduelles disposées en 2011 .....	19
Tableau 11 :	Estimation de la production de boues en 2011 .....	19
Tableau 12 :	Estimation des quantités de matières organiques générées incluant les boues .....	20
Tableau 13 :	Estimation de l'évolution du nombre de foyers sur le territoire .....	22
Tableau 14 :	Projections des quantités de matières organiques générées (tm/an).....	22
Tableau 15 :	Éléments susceptibles d'influencer les choix de collectes .....	23
Tableau 16 :	Comparaison des collectes à trois et à quatre voies.....	28
Tableau 17 :	Principaux avantages et inconvénients de l'utilisation de sacs dégradables dans la collecte à trois voies .....	32
Tableau 18 :	Avantages, inconvénients et coûts des contenants de gestion des matières organiques.....	35
Tableau 19 :	Exemples d'applications pour les divers traitements biologiques et thermiques .....	39
Tableau 20 :	Avantages et inconvénients du tri multiflux .....	41
Tableau 21 :	Modes de fonctionnement du BG-Box <sup>MC</sup> .....	50
Tableau 22 :	Avantages et inconvénients des procédés de digestion anaérobie .....	55
Tableau 23 :	Sommaire des informations collectées sur différentes technologies .....	56

Tableau 24 :	Avantages / Inconvénients de l'incinération .....	60
Tableau 25 :	Définition des procédés de gazéification, pyrolyse et plasma.....	60
Tableau 26 :	Avantages / Inconvénients de la gazéification, la pyrolyse et le plasma .....	61
Tableau 27 :	Tableau résumé des technologies éprouvées de digestion anaérobie des matières organiques en provenance du milieu municipal .....	62
Tableau 28 :	Tableau résumé des technologies éprouvées de gazéification des matières résiduelles en provenance du milieu municipal .....	63
Tableau 29 :	Synthèse des scénarios de gestion de six organisations municipales au Québec.....	75
Tableau 30 :	Investissement prévu et coûts d'exploitation d'un digesteur anaérobique de matières organiques triées à la source selon les quantités traitées (tonne par année).....	79
Tableau 31 :	Présélection des contenants de collecte des matières organiques .....	80
Tableau 32 :	Synthèse des scénarios de gestion des matières résiduelles.....	85
Tableau 33 :	Estimation des quantités de matières selon les types de collectes et les scénarios .....	95
Tableau 34 :	Critères pour l'évaluation des scénarios de gestion des matières organiques .....	99
Tableau 35 :	Résultats d'analyse des critères pour les différents types de contenants .....	100
Tableau 36 :	Synthèse des coûts annuels de revient pour l'acquisition des contenants .....	101
Tableau 37 :	Résultats d'analyse des critères pour les différents types de collectes .....	102
Tableau 38 :	Synthèse des coûts annuels de revient pour la collecte selon les scénarios .....	104
Tableau 39 :	Résultats d'analyse des critères pour les différents types de technologies.....	107
Tableau 40 :	Synthèse des coûts annuels de revient pour les différentes technologies .....	112
Tableau 41 :	Synthèse des coûts annuels de revient pour les scénarios retenus .....	116
Tableau 42 :	Synthèse des résultats pour les six scénarios les plus performants.....	118
Tableau 43 :	Paramètres à respecter pour l'injection au réseau de TQM.....	127
Tableau 44 :	Paramètres à respecter pour l'injection au réseau de Gaz Métro.....	128
Tableau 45 :	Coûts d'injection.....	128
Tableau 46 :	Coûts de purification et de compression du gaz .....	128
Tableau 47 :	Coûts d'injection, de purification et de compression du gaz .....	129
Tableau 48 :	Identification des catégories de lieu de compostage en fonction des quantités et des matières autorisées .....	135
Tableau 49 :	Résumé des critères de localisation de lieux de compostage de catégories 1 et 2.....	136
Tableau 50 :	Synthèse des équipements réglementaires requis en fonction de la catégorie du lieu de compostage .....	137
Tableau 51 :	Ventilation des montants à prévoir au règlement d'emprunt préliminaire .....	152
Tableau 52 :	Principaux indicateurs de performance .....	157

## Liste des figures

Figure 1 :	Répartition de la population par groupe d'âge dans les MRC du territoire de planification de la zone d'étude en 2011 .....	7
Figure 2 :	Évolution des revenus des travailleurs pour l'ensemble des classes d'âge .....	12
Figure 3 :	Caractérisation des matières organiques du secteur municipal.....	21
Figure 4 :	Potentiel méthanogène de différents substrats et cosubstrats (source Recyc-Québec, 2008) .....	21
Figure 5 :	Composantes du système de gestion des matières résiduelles .....	23
Figure 6 :	Filières de gestion des matières organiques applicables.....	25
Figure 7 :	Système de tri multiflux de la compagnie BagTronic .....	43
Figure 8 :	Pourcentage des coûts assumés par chacun des secteurs pour atteindre l'équilibre budgétaire en fonction de l'écart de tarif appliqué entre le secteur ICI et le secteur résidentiels et les boues.....	96
Figure 9 :	Graphique des pointages par pôle – comparaison des types de contenants .....	100
Figure 10 :	Graphique des pointages par pôle – comparaison des types de collectes.....	103
Figure 11 :	Graphique des pointages par pôle – comparaison des types de technologies.....	109
Figure 12 :	Graphique des pointages par pôle – comparaison des scénarios retenus .....	119
Figure 13 :	Scénario 4d – Évolution du tarif selon le tonnage de matières organiques .....	121
Figure 14 :	Principaux marchés du compost produit au Québec en 2008 .....	124
Figure 15 :	Planification du plan de mise en œuvre .....	151

## Liste des cartes

Carte 1 :	Zone d'étude.....	5
Carte 2 :	Population municipale .....	9

## Liste des photos

Photo 1 :	Collecte à deux compartiments .....	30
Photo 2 :	Aperçu de la partie aérienne d'un contenant semi-enfoui de la compagnie Durabac.....	33
Photo 3 :	Représentation de conteneurs semi-enfouis (Molok).....	34
Photo 4 :	Camion à chargement .....	37
Photo 5 :	Centre de transfert de La Tuque .....	37
Photo 6 :	Remorque à plancher mobile .....	38
Photo 7 :	Matière provenant de la 3 <sup>e</sup> voie à l'usine de Lille en France.....	40
Photo 8 :	Biostabilisateur de l'usine SMITOM à Launay-Lantic en France .....	44
Photo 9 :	Matière avant compostage à l'usine SMITOM à Launay-Lantic en France .....	44
Photo 10 :	Plateforme de compostage à l'usine SMITOM à Launay-Lantic en France.....	45



Photo 11 :	Broyage et humidification de la matière avant flottation dans une usine de méthanisation de Strabag (technologie Linde) en Allemagne .....	45
Photo 12 :	Prétraitement des matières à une usine de tri-méthanisation en phase liquide Strabag (technologie Linde) en Allemagne .....	46
Photo 13 :	Composteur en tunnel fermé et biofiltre à l'usine Kompogaz en Suisse.....	49
Photo 14 :	Composteur AGF-Brome installé à La Romaine pour Hydro-Québec .....	51
Photo 15 :	Utilisation de deux réacteurs dans une usine de Strabag (technologie Linde), Allemagne.....	53
Photo 16 :	Serre de démonstration près de l'usine de méthanisation de Kompogas en Suisse. L'éluat est utilisé dans les bassins pour la culture hydroponique et le compost également produit à l'usine à partir du digestat est utilisé pour de la culture en pot.....	54

## Liste des annexes

Annexe A :	Conteneurs Durabac et Omnibac
Annexe B :	Concept BG-Box de Biogénie
Annexe C :	Paramètres environnementaux du MDDEP concernant le compost
Annexe D :	Proportion du nombre de multilogements sur le territoire d'étude
Annexe E :	Description des indicateurs utilisés pour l'analyse des scénarios de gestion des matières organiques
Annexe F :	Éléments d'analyses des composantes des scénarios
Annexe G :	Représentation graphique des coûts pour chacun des scénarios
Annexe H :	Résultats d'analyses des critères pour les scénarios retenus
Annexe I :	Composition biochimique de matières résiduelles dédiées à la méthanisation
Annexe J :	Détail des coûts du centre de transfert

## Liste des abréviations

BFS :	Boues de fosses septiques
CCC :	Conseil canadien du compostage
COV	Composés organiques volatils
C.S.	Collecte sélective
LET :	Lieu d'enfouissement technique
LQE :	<i>Loi sur la qualité de l'environnement</i>
MDDEFP :	Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (anciennement MDDEP)
M.O. :	Gisement total de matières organiques
R.A. :	Résidus alimentaires
RIDR :	Régie intermunicipale des déchets de la Rouge
ROTS :	Résidus organiques triés à la source
R.U. :	Résidus ultimes
R.V. :	Résidus verts
U.O. :	Unité d'occupation

**AVIS**

Ce document fait état de l'opinion professionnelle d'AECOM CONSULTANTS INC. (« AECOM ») quant aux sujets qui y sont abordés. Elle a été formulée en se basant sur ses compétences professionnelles en la matière et avec les précautions qui s'imposent. Le document doit être interprété dans le contexte de la convention en date du 21 mai 2012 (la « Convention ») intervenue entre AECOM et La Régie intermunicipale des déchets de la Rouge (le « Client ») ainsi que de la méthodologie, des procédures et des techniques utilisées, des hypothèses d'AECOM et des circonstances et contraintes qui ont prévalu lors de l'exécution de ce mandat. Ce document n'a pour raison d'être que l'objectif défini dans la Convention et est au seul usage du Client, dont les recours sont limités à ceux prévus dans la Convention. Il doit être lu comme un tout, à savoir qu'une portion ou un extrait isolé ne peut être pris hors contexte.

AECOM, ayant pour évaluer les coûts suivi une méthode et des procédures ainsi que pris les précautions appropriées au degré d'exactitude visé, en se basant sur ses compétences professionnelles en la matière, est d'opinion qu'il y a une forte probabilité que les coûts réels se situent dans une marge d'erreur raisonnable. Cependant, l'exactitude de ces estimations ne peut être garantie. À moins d'indication contraire explicite, AECOM n'a pas contrevérifié les hypothèses, données et renseignements en provenance d'autres sources (dont le Client, les autres consultants, laboratoires d'essai, fournisseurs d'équipements, etc.) et sur lesquels est fondée son opinion. AECOM n'en assume nullement l'exactitude et décline toute responsabilité à cet égard.

AECOM décline en outre toute responsabilité envers le Client et les tiers en ce qui a trait à l'utilisation (publication, renvoi, référence, citation ou diffusion) de l'ensemble ou de parties du présent document ainsi que toute décision prise ou action entreprise sur la foi dudit document.



# 1 Introduction

## 1.1 Contexte

Dans son *Projet de Politique québécoise de gestion des matières résiduelles* rendu public en novembre 2009, le gouvernement du Québec vise à bannir l'enfouissement des matières organiques putrescibles dans un horizon de 10 ans et favorise la mise en place d'infrastructures pour la biométhanisation et le compostage des matières putrescibles. La politique prévoit entre autres comme objectif de recycler 60 % des matières organiques putrescibles résidentielles d'ici 2015.

Le gouvernement du Québec a également adopté le *Programme de traitement des matières organiques par biométhanisation et compostage* en vue d'apporter une aide financière pour la mise en place d'installations de traitement des matières organiques par biométhanisation et/ou par compostage au Québec. Ce programme comporte certains critères d'admissibilité que les promoteurs doivent prendre en compte dans l'élaboration de leur projet pour obtenir cette aide financière.

En 2011, le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) a publié une version révisée des *Lignes directrices pour l'encadrement des activités de compostage* ainsi que la première version des *Lignes directrices pour l'encadrement des activités de biométhanisation*. Ces deux documents, selon le cas, précisent les exigences qui seront appliquées aux projets de compostage et de biométhanisation en vue de limiter les impacts environnementaux.

## 1.2 Objectifs de l'étude

Dans ce contexte, la Régie intermunicipale des déchets de la Rouge (RIDR) considère la possibilité de réaliser un projet de traitement des matières organiques afin de respecter les dispositions de la Politique québécoise de gestion des matières résiduelles. La RIDR a mandaté AECOM pour réaliser une étude sur la gestion des matières organiques. Les objectifs de cette étude sont les suivants :

- établir un bilan des matières organiques qui pourraient être traitées par la RIDR et préciser leurs caractéristiques physico-chimiques en fonction de leur pouvoir méthanogène;
- analyser et recommander des options de gestion possibles des matières organiques en considérant la clientèle et le territoire à desservir;
- identifier les technologies applicables;
- considérer les partenariats possibles avec des entreprises privées et des municipalités ou MRC voisines;
- proposer des sites d'implantation d'infrastructures de gestion des matières organiques;
- établir des scénarios détaillés de tri, de collecte et de traitement des matières organiques incluant les boues;
- proposer un choix de gestion en tenant compte des priorités de la RIDR, des aspects économiques, environnementaux, techniques et sociaux; proposer un plan de mise en œuvre du scénario retenu comprenant une description des étapes, un échéancier et une estimation budgétaire.

Ce rapport, en conformité avec les termes de l'offre de service afférents à la description des biens livrables, présente l'identification des technologies applicables, les différents scénarios de gestion ainsi qu'une analyse détaillée du scénario recommandé. Une analyse des normes de localisation ainsi qu'un plan de mise en œuvre complètent ce rapport.



## 2 Description du milieu

### 2.1 Cadre administratif

Le territoire de planification (zone d'étude) de la Régie intermunicipale des déchets de la Rouge (RIDR) se situe dans la Région administrative des Laurentides. Ce territoire correspond à celui des municipalités membres de la RIDR, tel qu'identifié dans son entente de constitution. Il regroupe 35 municipalités comprises au sein des MRC des Pays-d'en-Haut (10 municipalités), des Laurentides (20 municipalités) et d'Antoine-Labelle (5 municipalités).

### 2.2 Localisation et territoire de planification

La zone d'étude est bordée au nord par d'autres municipalités de la MRC d'Antoine-Labelle. Cette MRC est ensuite bordée au nord et à l'ouest par la région administrative de l'Outaouais (MRC de La-Vallée-de-la-Gatineau, MRC Papineau). La zone d'étude est bordée à l'est par la région administrative de Lanaudière (MRC de la Matawinie). Au sud, le territoire de planification est bordé par les MRC de la Rivière-du-Nord et d'Argenteuil, lesquelles font aussi partie de la région administrative des Laurentides. La carte 1 situe la zone d'étude du territoire de planification de la RIDR.

L'autoroute 15 et la route nationale 117 sont les deux principaux axes routiers de la zone d'étude. L'autoroute 15 Nord termine sa course à Sainte-Agathe-des-Monts, la route 117 prend ensuite le relais, cette dernière traverse entièrement la zone d'étude du nord au sud. La route 329 relie, quant à elle, les villes de Lachute (MRC d'Argenteuil) et de Saint-Donat (MRC de la Matawinie) via plusieurs municipalités de la zone d'étude. Un peu plus au nord, les routes 323 et 327 établissent un lien entre le secteur de Tremblant, Lachute et l'Outaouais (portion nord de la MRC de Papineau).

### 2.3 Profil démographique

Précisons que les données décrivent l'intégralité du territoire des MRC des Pays-d'en-Haut, des Laurentides et d'Antoine-Labelle même si cette dernière ne compte que cinq municipalités incluses dans la zone d'étude. Les données utilisées pour établir le profil démographique, à moins de mention contraire, sont tirées de l'Institut de la statistique du Québec (ISQ) lequel se base en partie sur des données de recensement Statistique Canada pour établir ses profils. Il est à noter que le total de la population établie pour la zone s'établit à 93 778 habitants (basé sur le décret de décembre 2011 et sur l'estimation faite par l'Institut de la Statistique du Québec et le Recensement 2011 de Statistiques Canada).

#### 2.3.1 Évolution démographique 1996-2011

Selon les estimations de l'ISQ, les MRC des Pays-d'en-Haut et des Laurentides ont vu leur population augmenter significativement au cours de la période 1996-2001. La MRC d'Antoine-Labelle a pour sa part connu une augmentation plus légère de sa population pour l'ensemble de la même période. Le tableau 1 présente l'évolution démographique de la population des trois MRC, leur taux d'accroissement quinquennal, de même que la part qu'elles représentent au sein de la région administrative des Laurentides.

#### Perspective démographique 2006-2031

Dans son édition de 2009 de « Perspective démographique des MRC du Québec, 2006-2031 », l'ISQ a évalué différents scénarios de croissance démographique. Le scénario de référence « A » est constitué des hypothèses jugées les plus plausibles compte tenu des tendances récentes. Selon ces prévisions, en 2031, la région des Laurentides connaîtra une augmentation de sa population de l'ordre de 34 % (ISQ, 2009). Le tableau 2 présente la variation par territoire de MRC.

**Tableau 1 : Population totale et taux d'accroissement annuel moyen et part de la population régionale par MRC des Laurentides de 1996 à 2011**

MRC	Population au 1 <sup>er</sup> juillet				Taux d'accroissement moyen (%)			Part régionale (région des Laurentides)	
	1996	2001	2006	2011	1996-2001	2001-2006	2006-2011	1996	2001
Les Pays-d'en-Haut	28 712	31 657	36 762	39 578	19,5	29,8	14,8	6,5	7,1
Les Laurentides	36 929	39 447	43 198	44 805	13,2	18,2	7,3	8,4	8,1
Antoine-Labelle	34 353	34 128	35 635	35 605	-1,3	8,6	-0,2	7,8	6,4
<b>Laurentides</b>	<b>439 611</b>	<b>472 923</b>	<b>518 395</b>	<b>555 614</b>	<b>14,6</b>	<b>18,3</b>	<b>13,9</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Québec</b>	<b>7 246 897</b>	<b>7 396 331</b>	<b>7 631 552</b>	<b>7 979 621</b>	<b>4,1</b>	<b>6,3</b>	<b>8,9</b>	–	–

Source : Statistique Canada, Division de la démographie et Institut de la statistique du Québec, Direction des statistiques sociodémographiques. Mars 2012.  
Tiré de ISQ 2012a.  
Compilé par AECOM.

**Tableau 2 : Variation de la population des MRC pour la période 2006-2031**

MRC	Population (nombre)						Variation 2006-2031	
	2006	2011	2016	2021	2026	2031	Nombre	%
Les Pays-d'en-Haut	36 762	40 086	43 098	45 827	48 124	49 909	13 147	35,8
Les Laurentides	43 198	45 916	48 850	51 545	53 806	55 560	12 362	28,6
Antoine-Labelle	35 635	35 966	36 690	37 543	38 287	38 825	3 190	9

Source : ISQ, 2009.  
Tiré de Perspective démographique des MRC du Québec 2006-2031, ISQ 2009.  
Compilé par AECOM.

### Population saisonnière

Tel que décrit par AECOM, 2012, la région à l'étude se caractérise par la présence d'une forte population saisonnière. Pour l'année 2011, celle-ci fut évaluée sur une base annuelle à l'équivalent de 26 862 résidents permanents. Le tableau 3 présente la ventilation pour chacune des MRC composant la RIDR.

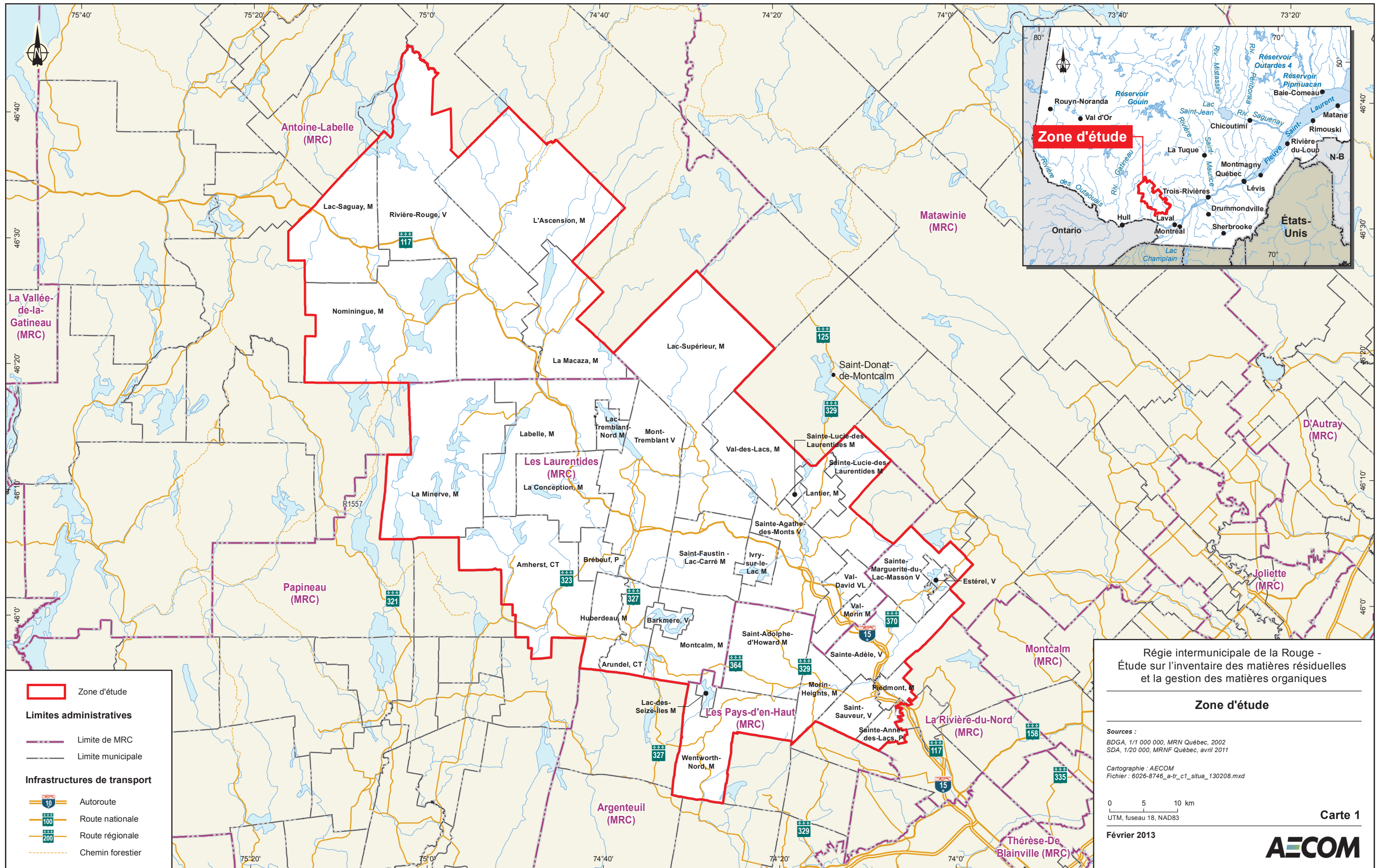
**Tableau 3 : Évaluation de la population permanente sur le territoire**

MRC	Population permanente		
	Décret <sup>A</sup>	Équivalent <sup>B</sup>	Total
Les Laurentides	44 835	13 898	58 733
Pays-d'en-Haut	39 677	9 682	49 359
Antoine-Labelle	9 266	3 282	12 548
<b>Total pour la Régie</b>	<b>93 778</b>	<b>26 862</b>	<b>120 640</b>

<sup>A</sup> : Décret des populations du Québec, MAMROT, décembre 2011.

<sup>B</sup> : Population saisonnière sur la base d'équivalent de la population permanente (AECOM, 2012).





**Zone d'étude**

**Limites administratives**

- Limite de MRC
- Limite municipale

**Infrastructures de transport**

- Autoroute
- Route nationale
- Route régionale
- Chemin forestier

**Zone d'étude**

**Sources :**  
 BDGA, 1/1 000 000, MRN Québec, 2002  
 SDA, 1/20 000, MRNF Québec, avril 2011

**Cartographie :** AECOM  
 Fichier : 6026-8746\_a-tr\_c1\_situa\_130208.mxd

0 5 10 km  
 UTM, fuseau 18, NAD83

**Carte 1**

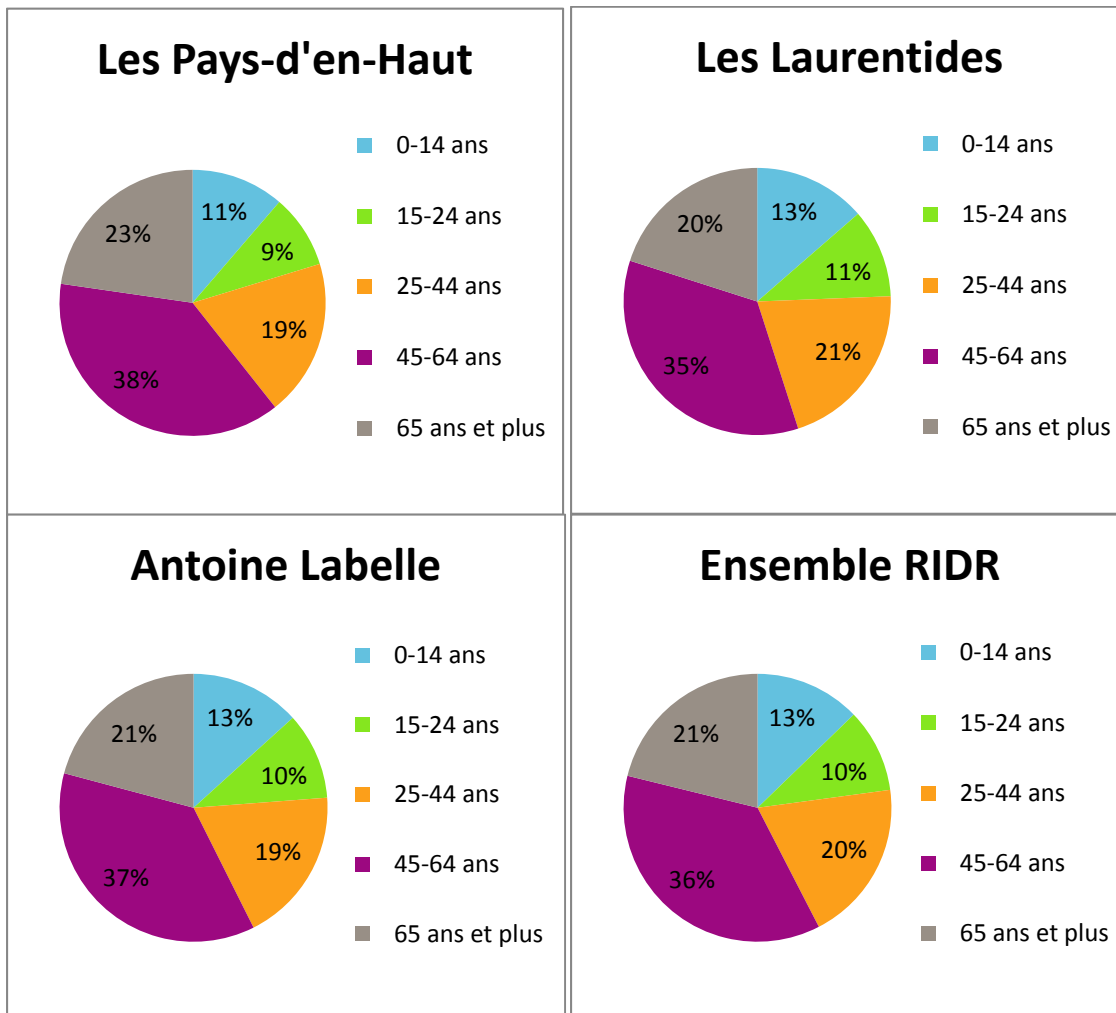
**Février 2013**

**AECOM**



### 2.3.2 Âge

La structure d'âge de la population de la zone d'étude révèle les proportions des classes d'âge pour chacune des MRC. La proportion de la classe d'âge des 45-64 ans est la plus importante, car elle ressemble plus du tiers de la population. Arrivent en second lieu les classes d'âge des 65 ans ainsi que des 25-44, lesquelles représentent chacune environ le cinquième de la population. Ainsi, en moyenne sur le territoire de la RIDR, 57 % de la population a 45 ans et plus. De l'autre côté du spectre, avec environ 10 % de la population, la part des 15-24 ans est la moins importante dans chacune des MRC.



Source des données : ISQ, 2012b.

**Figure 1 : Répartition de la population par groupe d'âge dans les MRC du territoire de planification de la zone d'étude en 2011**

Il est à noter que la structure d'âge pour la MRC d'Antoine-Labelle comprend l'ensemble des municipalités de ce territoire et n'est pas limitée aux cinq municipalités membres de la RIDR.

### 2.3.3 Centroïde urbain

On peut classer les municipalités et les villes présentes sur le territoire à l'étude en deux catégories, soit les pôles urbains de plus de 5 000 habitants et les municipalités de moyenne importance de 5 000 habitants et moins.

#### 2.3.3.1 Pôles urbains

Les principaux pôles urbains se concentrent dans le sud et dans le centre de la zone d'étude. Relativement rapprochées, les agglomérations de Sainte-Adèle (11 912 hab.) et de Saint-Sauveur (9 740 hab.) forment les deux principaux pôles urbains de la MRC des Pays-d'en-Haut. Un peu plus au nord, les agglomérations de Sainte-Agathe-des-Monts (9 740 hab.) et de Mont-Tremblant (9 450 hab.) sont les principaux pôles de la MRC des Laurentides. Quant à la municipalité de Rivière-Rouge (4 513), localisée au nord de la zone d'étude, elle forme également un pôle urbain de moyenne importance. La carte 2 montre les pôles urbains de la zone d'étude.

#### 2.3.3.2 Municipalités de moyenne importance

D'autres municipalités de moyenne taille se situent à proximité des plus grandes agglomérations. Celles-ci comptent des populations variant entre 2 500 et 5 000 habitants. Les municipalités de Morin-Heights, Piedmont et Sainte-Anne-des-Lacs sont situées à l'intérieur d'un rayon de 7 à 10 km de Saint-Sauveur. Les municipalités de Val-Morin et de Val-David sont, pour leur part, situées entre Sainte-Adèle et Sainte-Agathe-des-Monts. Ensuite, Saint-Adolphe-d'Howard se situe à une quinzaine de kilomètres au sud de Sainte-Agathe-des-Monts. Finalement, la municipalité de Saint-Faustin-du-lac-Carré est, quant à elle, située à une dizaine de kilomètres à l'ouest de Mont-Tremblant (Saint-Jovite). La carte 2 montre l'ensemble des municipalités de la zone d'étude ainsi que leur importance relativement à leur nombre d'habitants.

## 2.4 Profil économique

### 2.4.1 Caractéristique du marché du travail : région des Laurentides

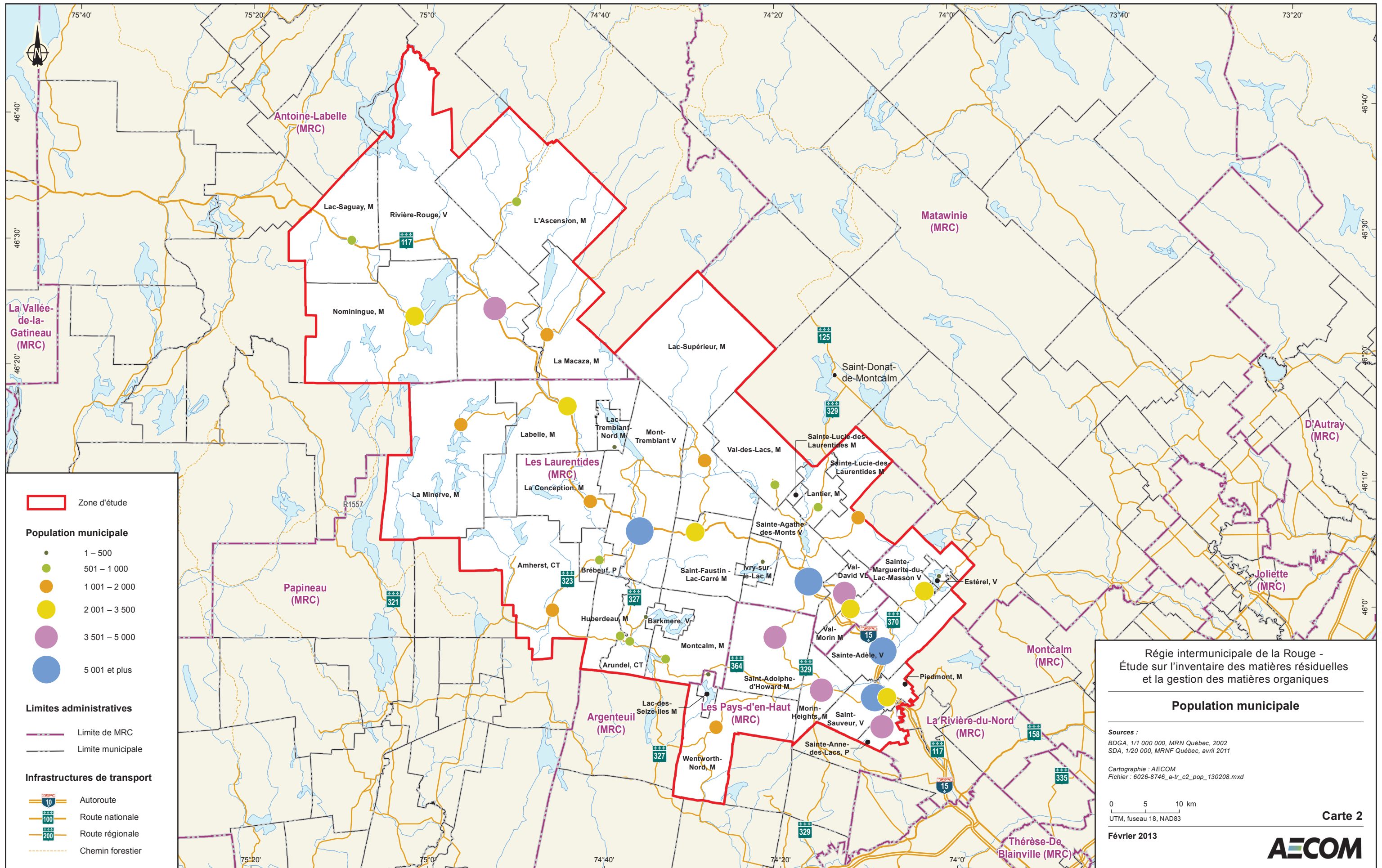
Les données relatives aux indices du marché du travail sont disponibles à l'échelle de la région des Laurentides. Le tableau 4 compare les données de 2007 à 2011 afin de caractériser leur évolution récente. Ces données proviennent de l'*Enquête sur la population active* de Statistique Canada et sont compilées par l'ISQ.

### 2.4.2 Nombre, taux et revenu moyen d'emplois

Les données indicatrices du marché du travail des MRC sont disponibles à partir de 2010.

Le tableau 5 présente l'évolution 2006-2010 des conditions pour l'ensemble des trois MRC à l'étude en fonction des différents groupes d'âge.

En ce qui concerne les des revenus d'emploi, on note que ceux-ci sont plus élevés de l'ordre de 10 000 à 13 600 \$ dans la MRC des Pays-d'en-Haut que dans la MRC des Laurentides et d'Antoine-Labelle (figure 2d). Cette différence marquée pourrait s'expliquer par le fait qu'une proportion des habitants de la MRC de Pays-d'en-Haut voyage chaque jour pour travailler vers la métropole.





**Tableau 4 : Caractéristiques du marché du travail, population de 15 ans et plus, région des Laurentides et ensemble du Québec, 2007-2011**

	Unité	2007	2008	2009	2010	2011
<b>Laurentides</b>						
Population active	k	292,8	291,1	297,3	306,9	312,9
Emploi	k	272,4	270,0	274,1	282,9	287,4
Emploi à temps plein	k	222,4	219,1	219,1	222,9	234,4
Emploi à temps partiel	k	50,0	50,8	55,0	60,0	53,0
Chômeurs	k	20,4	21,1	23,2	24,0	25,5
Taux d'activité	%	68,5	66,8	66,8	67,6	67,6
Taux de chômage	%	7,0	7,2	7,8	7,8	8,1
Taux d'emploi	%	63,7	61,9	61,6	62,3	62,1
Durée moyenne du chômage <sup>A</sup>	sem.	18,4	15,0	16,3	20,4	15,1
<b>Ensemble du Québec</b>						
Population active	k	4 133,1	4 182,9	4 204,0	4 253,6	4 285,8
Emploi	k	3 834,1	3 880,4	3 848,4	3 915,1	3 953,6
Emploi à temps plein	k	3 119,8	3 152,9	3 125,7	3 154,9	3 194,0
Emploi à temps partiel	k	714,3	727,5	722,7	760,2	759,6
Chômeurs	k	299,0	302,5	355,6	338,5	332,3
Taux d'activité	%	65,7	65,8	65,3	65,4	65,2
Taux de chômage	%	7,2	7,2	8,5	8,0	7,8
Taux d'emploi	%	60,9	61,0	59,8	60,2	60,1
Durée moyenne du chômage <sup>A</sup>	sem.	19,9	18,0	19,0	20,4	23,2

Note : Une population inférieure à 1 500 au Québec représente une estimation non fiable selon les critères de diffusion de Statistique Canada.

<sup>A</sup> : Selon la nouvelle définition de la durée moyenne du chômage intégrée depuis 1997 (sans limite supérieure).

Source : Statistique Canada, Enquête sur la population active.

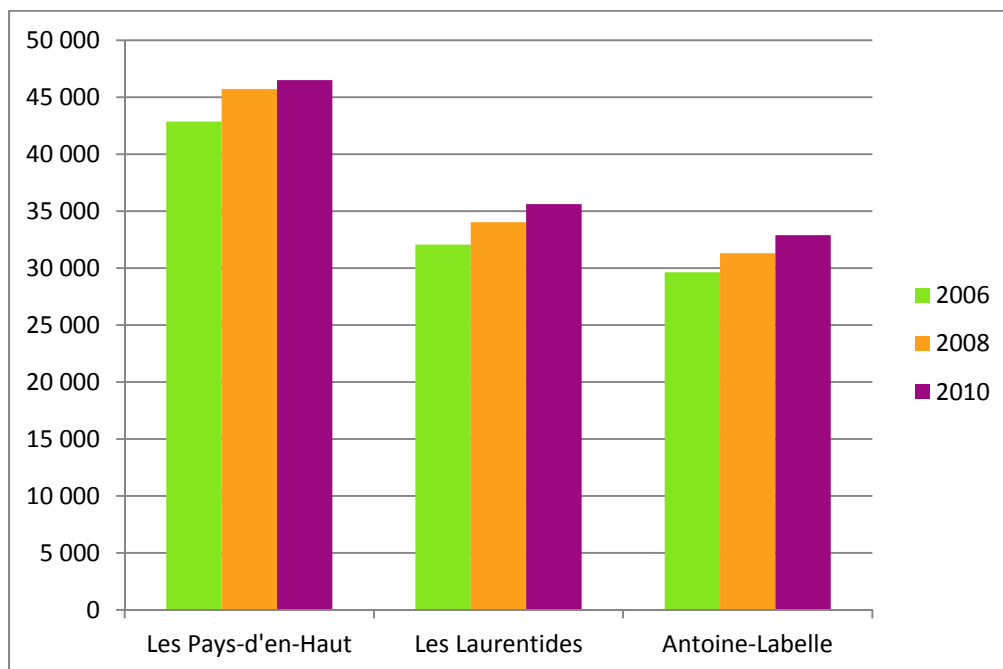
Compilation : Institut de la statistique du Québec.

**Tableau 5 : Nombre, taux et revenu d'emplois moyens des travailleurs de 25-64 dans la zone d'étude régionale, 2008-2010**

	Nombre de travailleurs			Taux de travailleurs (%)			Revenu d'emploi moyen (\$)		
	2006	2008	2010	2006	2008	2010	2006	2008	2010
<b>Les Pays-d'en-Haut</b>	<b>15 313</b>	<b>15 810</b>	<b>16 201</b>	<b>69,3</b>	<b>69,7</b>	<b>70,8</b>	<b>42 862</b>	<b>45 719</b>	<b>46 503</b>
25-34 ans	2 683	2 822	2 855	83,3	79,1	77,4	31 359	31 787	32 915
35-44 ans	4 094	3 899	3 583	80,2	87,4	92,6	40 990	42 141	44 173
45-54 ans	5 402	5 633	5 851	77,4	72,7	72	47 499	49 497	50 536
55-64 ans	3 134	3 456	3 912	46,1	50,1	54,2	47 161	54 975	52 522
<b>Les Laurentides</b>	<b>17 518</b>	<b>18 038</b>	<b>18 465</b>	<b>69,8</b>	<b>71,6</b>	<b>73,1</b>	<b>32 070</b>	<b>34 028</b>	<b>35 623</b>
25-34 ans	3 744	3 975	4 065	84	85,3	86,6	27 057	28 113	29 475
35-44 ans	4 866	4 445	4 147	79	84,1	87,7	32 725	35 282	37 346
45-54 ans	5 864	6 224	6 370	77,2	78,4	80,1	34 220	36 530	38 036
55-64 ans	3 044	3 394	3 883	44,1	46,4	49,2	33 045	34 723	36 262
<b>Antoine-Labelle</b>	<b>12 732</b>	<b>12 637</b>	<b>12 427</b>	<b>61,3</b>	<b>61,3</b>	<b>61,3</b>	<b>29 634</b>	<b>31 313</b>	<b>32 892</b>
25-34 ans	2 708	2 689	2 582	75,6	78,6	82,3	25 676	26 592	28 443
35-44 ans	3 346	3 020	2 824	72,6	72,9	74,6	30 027	32 610	35 628
45-54 ans	4 447	4 530	4 356	68,3	67,5	64,7	32 284	33 895	35 297
55-64 ans	2 231	2 398	2 665	36,8	37,8	40,3	28 569	30 098	30 374

Sources : Institut de la statistique du Québec et ministère du Revenu du Québec, décembre 2011.

Tiré de Profils comparatifs des MRC et du TE - Laurentides 15. ISQ 2011.



Source : ISQ, 2011.

**Figure 2 : Évolution des revenus des travailleurs pour l'ensemble des classes d'âge**



### 2.4.3 Principaux secteurs d'activés

Les emplois par industrie selon les codes SCIAN (*Système de classification des industries de l'Amérique du Nord*) ne sont disponibles que pour l'ensemble de la région administrative des Laurentides. Le tableau 6 présente qu'à titre indicatif, le nombre d'emplois par industrie puisque qu'il faudrait prendre en considération uniquement les conditions des secteurs d'industrie des 35 municipalités de la zone.

On note tout de même qu'à l'échelle régionale le secteur d'activité générant le plus d'emplois est celui des services (tertiaire). Les sous-secteurs les plus importants en nombre d'emplois sont ceux du commerce et des soins de santé et services sociaux. Quant au secteur lié à la production de biens (secondaire), le sous-secteur de la construction et de la fabrication se démarquent nettement de ceux de l'agriculture et de l'exploitation des ressources naturelles (secteur primaire) qui rassemble les plus petits nombres de travailleurs.

Entre 2007 et 2010, les sous-secteurs d'industrie ayant connu les plus grandes variations du nombre de travailleurs, en ordre d'importance, sont l'agriculture (-57 %), les services professionnels, scientifiques et techniques (36,8 %), le transport et l'entreposage (36,5 %) et celui de la fabrication (35,5 %).

On note que les emplois dans le secteur primaire sont en moins grande proportion dans la région des Laurentides que pour l'ensemble du Québec. Par contre, la proportion des emplois dans le secteur secondaire semble connaître une progression pour la région des Laurentides alors qu'elle semble être en légère régression au Québec. Le tableau 7 compare les proportions d'emplois par secteur de la région des Laurentides à celles de l'ensemble du Québec.

**Tableau 6 : Emploi par industrie, selon les secteurs du SCIAN<sup>A</sup>, Laurentides et ensemble du Québec, 2007-2011**

	2007	2008	2009	2010	2011	Variation 2011/2007
	k					%
<b>Laurentides</b>	<b>272,4</b>	<b>270,0</b>	<b>274,1</b>	<b>282,9</b>	<b>287,4</b>	<b>5,5</b>
<b>Secteur de la production de biens</b>	<b>59,9</b>	<b>64,2</b>	<b>60,8</b>	<b>69,1</b>	<b>68,3</b>	<b>14,0</b>
Agriculture	3,5	3,1	1,5	2,3	1,5	-57,1
Foresterie, pêche, mines et extraction de pétrole et de gaz	2,7	2,2	—	1,7	—	...
Services publics	3,4	3,2	3,1	1,8	2,6	-23,5
Construction	21,2	22,1	20,9	25,1	24,1	13,7
Fabrication	29,0	33,5	33,9	38,1	39,3	35,5
<b>Secteur des services</b>	<b>212,6</b>	<b>205,7</b>	<b>213,3</b>	<b>213,8</b>	<b>219,1</b>	<b>3,1</b>
Commerce	52,8	52,9	51,3	53,0	49,9	-5,5
Transport et entreposage	11,5	14,9	13,5	13,5	15,7	36,5
Finance, assurances, immobilier et location	13,5	13,0	11,9	11,6	17,3	28,1
Services professionnels, scientifiques et techniques	14,4	14,8	16,2	19,4	19,7	36,8
Services aux entreprises, services relatifs aux bâtiments et autres services de soutien	9,3	10,0	12,4	12,6	10,7	15,1
Services d'enseignement	17,1	17,8	19,7	14,3	13,9	-18,7
Soins de santé et assistance sociale	32,4	30,4	35,1	31,8	34,0	4,9
Information, culture et loisirs	12,9	9,4	12,9	12,1	12,9	—
Hébergement et restauration	18,9	18,5	17,6	18,5	19,6	3,7
Autres services	16,2	13,3	10,8	13,9	14,6	-9,9
Administrations publiques	13,5	10,8	12,0	13,0	10,9	-19,3
<b>Ensemble du Québec</b>	<b>3 834,1</b>	<b>3 880,4</b>	<b>3 848,4</b>	<b>3 915,1</b>	<b>3 953,6</b>	<b>3,1</b>
<b>Secteur de la production de biens</b>	<b>872,6</b>	<b>888,5</b>	<b>865,1</b>	<b>848,3</b>	<b>847,2</b>	<b>-2,9</b>
Agriculture	65,0	61,0	57,5	53,6	57,0	-12,3
Foresterie, pêche, mines et extraction de pétrole et de gaz	35,7	33,4	29,3	30,1	33,9	-5,0
Services publics	32,7	33,2	35,3	33,3	31,4	-4,0
Construction	198,3	217,3	209,8	230,7	237,5	19,8
Fabrication	540,9	543,5	533,1	500,7	487,4	-9,9

**Tableau 6 : Emploi par industrie, selon les secteurs du SCIAN<sup>A</sup>, Laurentides et ensemble du Québec, 2007-2011 (suite)**

	2007	2008	2009	2010	2011	Variation 2011/2007
	k					%
<b>Secteur des services</b>	<b>2 961,5</b>	<b>2 991,9</b>	<b>2 983,3</b>	<b>3 066,8</b>	<b>3 106,4</b>	<b>4,9</b>
Commerce	645,0	629,7	630,6	637,6	643,9	-0,2
Transport et entreposage	178,3	183,8	169,1	165,6	178,3	-
Finance, assurances, immobilier et location	229,1	230,6	224,8	235,9	225,0	-1,8
Services professionnels, scientifiques et techniques	252,8	264,2	273,8	296,7	304,1	20,3
Services aux entreprises, services relatifs aux bâtiments et autres services de soutien	147,2	137,6	143,3	143,5	145,1	-1,4
Services d'enseignement	254,3	255,4	257,0	257,8	275,0	8,1
Soins de santé et assistance sociale	452,1	469,1	481,6	506,0	511,7	13,2
Information, culture et loisirs	169,1	174,5	171,7	174,7	164,9	-2,5
Hébergement et restauration	236,8	244,6	231,1	243,5	252,4	6,6
Autres services	176,3	174,3	175,7	166,5	170,1	-3,5
Administrations publiques	220,4	228,0	224,4	238,9	235,9	7,0

## Légende

Secteur primaire

Secteur secondaire

Secteur tertiaire

Note : Une population inférieure à 1 500 personnes au Québec représente une estimation non fiable selon les critères de diffusion de Statistique Canada.

<sup>A</sup> : Système de classification des industries de l'Amérique du Nord.

Source : Statistique Canada, Enquête sur la population active.

Compilation : Institut de la statistique du Québec.

**Tableau 7 : Emplois par secteur, Région des Laurentides et ensemble du Québec 2007-2011**

	2007	2008	2009	2010	2011
	k				
Région des Laurentides					
Primaire	2,28 %	1,96 %	0,55 %	1,41 %	0,52 %
Secondaire	19,68 %	21,78 %	21,12 %	22,98 %	22,96 %
Tertiaire	78,05 %	76,19 %	77,82 %	75,57 %	76,24 %
Ensemble du Québec					
Primaire	2,63 %	2,43 %	2,26 %	2,14 %	2,30 %
Secondaire	20,13 %	20,46 %	20,22 %	19,79 %	19,13 %
Tertiaire	77,24 %	77,10 %	77,52 %	78,33 %	78,57 %

## 2.5 Entreprise et infrastructures de traitement présentes sur le territoire

La zone d'étude compte un lieu d'enfouissement technique (LET). Celui-ci est situé dans la municipalité de Rivière-Rouge. On compte trois autres LET sur des territoires limitrophes de la zone d'étude soit ceux de Sainte-Sophie (MRC de la Rivière-du-Nord), de Lachute (MRC d'Argenteuil) et de Mont-Laurier (MRC d'Antoine-Labelle). Le site de Mont-Laurier est géré par la Régie intermunicipale de gestion des déchets de la Lièvre tandis que les deux autres sont gérés par des entreprises privées.

Le tableau 8 présente la liste des infrastructures de gestion des matières résiduelles, sur le territoire de la Rouge ou en périphérie de celui-ci. On y indique également leur localisation et leur exploitant.

## 2.6 Infrastructures de transport

Plusieurs entreprises se sont spécialisées dans le transport des matières résiduelles sur le territoire. Le tableau 9 recense les entreprises œuvrant dans le transport des matières résiduelles.

**Tableau 8 : Inventaire des infrastructures de gestion des matières résiduelles qui desservent le territoire à l'étude (excluant les boues)**

Site et exploitants	Localisation
<b>Lieux d'enfouissement</b>	
L.E.T. de Rivière-Rouge	Secteur sud de la MRC d'Antoine-Labelle (RIDR)
L.E.T. Sainte-Sophie	MRC de la Rivière-du-Nord (Waste Managment)
L.E.T. de Lachute	MRC d'Argenteuil (Gestion environnementale Nord-Sud et RIADM)
L.E.T. de Mont-Laurier	Secteur nord de la MRC d'Antoine-Labelle (RIDL)
<b>Dépôts de matériaux secs</b>	
Recyclage Sainte-Adèle	Sainte-Adèle
<b>Écocentre*</b>	
RIDR	Municipalité de Rivière-Rouge
Municipalité d'Amherst	Amherst
Municipalité d'Huberdeau	Huberdeau
Municipalité de Lac Supérieur	Lac Supérieur
Municipalité de La Conception**	La Conception**
Municipalité de La Minerve	La Minerve (été 2013)
Municipalité de Lantier	Lantier
Municipalité de Montcalm**	Montcalm**
Municipalité de Mont-Tremblant	Mont-Tremblant
Municipalité de Sainte-Agathe-des-Monts	Sainte-Agathe-des-Monts
Municipalité de Sainte-Lucie-des-Laurentides	Sainte-Lucie-des-Laurentides
Municipalité de Val-des-Lacs	Val-des-Lacs
Municipalité de Saint-Sauveur (Piedmont, Morin Heights, Sainte-Anne-des-Lacs et Saint-Sauveur)	Saint-Sauveur
Municipalité de Sainte-Adèle	Sainte-Adèle
Municipalité de Wentworth-Nord	Wentworth-Nord
Municipalité de Saint-Adolphe-d'Howard	Saint-Adolphe-d'Howard
Municipalité de Sainte-Marguerite-du-Lac-Masson	Sainte-Marguerite-du-Lac-Masson
Municipalité de Lac-des-Seize-Îles**	Lac-des-Seize-Îles**
Municipalité de L'Esterel	L'Esterel
<b>Centres de tri</b>	
Tricentris	Lachute (MRC d'Argenteuil)
<b>Centre de tri de matériaux de construction</b>	
Recyclage Sterling	Mirabel
<b>Centre de transfert de matériaux de construction</b>	
R.C. Miller	Mont-Tremblant
Recyclage Sainte-Adèle	Sainte-Adèle
Recyclage Jorg	Nominique

**Tableau 8 : Inventaire des infrastructures de gestion des matières résiduelles qui desservent le territoire à l'étude (excluant les boues) (suite)**

Site et exploitants	Localisation
<b>Centre de transfert des matières recyclables</b>	
Recyclage Jorg RIDR	Nominingue Rivière-Rouge
<b>Dépôts municipaux de résidus domestiques dangereux</b>	
Municipalité de Labelle	Labelle
Municipalité de Saint-Faustin-Lac-Carré	Saint-Faustin-Lac-Carré
Ville de Rivière-Rouge	Rivière-Rouge
Ville de Rivière-Rouge (secteur Sainte-Véronique et secteur L'Annonciation)	Rivière-Rouge
Municipalité de L'Ascension	L'Ascension
Municipalité de La Macaza	La Macaza
Municipalité de Nominingue (Nominingue et Lac-Saguay)	Nominingue

\* Les écocentres comprennent tous un dépôt de RDD.

\*\* Écocentre mobile pendant la saison estivale.

**Tableau 9 : Liste des transporteurs de matières résiduelles présents sur le territoire**

Transporteur
RITL (Régie intermunicipale des Trois-Lacs)
Municipalité d'Amherst
Municipalité de La Minerve
Municipalité de Val-Morin
RCI Environnement inc.
FA filiale de BFI
Services sanitaires Saint-Jérôme
Sani-Service G. Thibault & Fils
Conteneurs Tibo
S.E.L.
Services sanitaires Saint-Antoine
Services R. C. Miller inc.
Conteneurs recycle inc.
Recyclage Sainte-Adèle
Services sanitaires de la Rouge
Entreprise Saint-Donat Itée
Waste Management

### 3 Bilan des matières résiduelles sur le territoire de la Régie

#### 3.1 Élimination des matières résiduelles

En 2011, selon le rapport annuel de la RIDR déposé au MDDEFP, 29 305 tm de résidus ont été enfouis au lieu d'enfouissement technique (LET) de la RIDR. Tel que l'indique le tableau 10, on estime que 69 281 tm de matières provenant de municipalités de la MRC des Pays-d'en-Haut et de ICI présents sur l'ensemble du territoire de la RIDR ont été acheminées à l'extérieur du territoire de planification et prises en charge par des entreprises privées.

**Tableau 10 : Quantité de matières résiduelles disposées en 2011**

Provenance des matières	Tonnage par lieu de disposition (tm/an)		Totale (tm/an)
	LET RIDR	À l'extérieur du territoire <sup>A</sup>	
Résidentiel	25 002	8 620	33 622
ICI et CRD	4 303	60 661	64 964
<b>Total</b>	<b>29 305</b>	<b>69 281</b>	<b>98 586</b>

Source : AECOM, 2011.

<sup>A</sup>: En 2011, la collecte des résidus ultimes provenant des municipalités de l'Estérel, Morin-Heights, Sainte-Adèle, Sainte-Marguerite-du-Lac-Masson et Wentworth-Nord n'était pas acheminée au LET de la RIDR.

Au total des matières disposées, présentées au tableau 10, on doit ajouter la production de boues. La production estimée de celle-ci en 2011 est présentée au tableau 11. L'objectif étant de pouvoir intégrer les boues lors du traitement des matières organiques en évitant la mise en place d'un système coûteux de déshydratation le calcul des quantités en poids est basé sur la densité d'une boue pâteuse de 1,15 tm/m<sup>3</sup>. Ce choix de calcul, sur la base d'une boue pâteuse, repose également sur le fait que les techniques de méthanisation sec requièrent des intrants avec un taux de siccité de l'ordre de 24 (BTA ou Linde) à 30 % (Valorga ou DRANCO).

**Tableau 11 : Estimation de la production de boues en 2011**

Origine	Volume humide <sup>A</sup> (m <sup>3</sup> )	Poids des boues pâteuses (tm)
Boues de fosses septiques	76 512	8 800
Boues d'installations municipales d'assainissement	12 289	2 800
<b>Total</b>	<b>88 801</b>	<b>11 600</b>

Source : AECOM, 2011.

<sup>A</sup>: Une siccité de 1,5 % a été considérée pour les BFS et de 3% pour les boues d'installation municipale.

Tel que l'indique le tableau 10, près de 34 % des matières disposées proviennent du secteur résidentiel et 66 % des secteurs ICI et CRD. À l'exception des petits et moyens générateurs qui participent aux différentes collectes municipales, les matières résiduelles générées par ces deux secteurs (ICI et CRD) échappent au contrôle de la RIDR. A cette quantité s'ajoutent les 8 620 tm de la collecte résidentielle des municipalités de l'Estérel, Morin-Heights, Sainte-Adèle, Sainte-Marguerite-du-Lac-Masson et Wentworth-Nord qui ne sont pas acheminées au LET de la RIDR. Au total, la RIDR ne contrôle que 29 300 tm des matières résiduelles (excluant les quantités prises en charge par la collecte sélective, les dépôts et les écocentres), soit un peu moins de 30 % du total des matières générées sur son territoire. **L'application d'un scénario de gestion des matières résiduelles incluant l'ensemble des matières résiduelles générées sur le territoire de la RIDR (secteurs municipal, ICI et CRD),**

**nécessitera la mise en place d'une réglementation visant à assurer l'approvisionnement des installations de la RIDR. Sinon, la Régie se verra dans l'obligation de composer avec les règles du marché applicables à l'ensemble de la région des Laurentides pour maintenir le volume de matières requises, afin d'assurer la stabilité du financement de ses installations.**

## 3.2 Matières organiques

### 3.2.1 Estimation des quantités de matières organiques générées

Le bilan réalisé par AECOM (2011) indique que 39 659 tm de matières organiques seraient générées sur le territoire de planification. À cela s'ajoutent 11 600 tm de boues pâteuses. Le tableau 12 présente la ventilation de cette quantité en fonction de l'origine.

**Tableau 12 : Estimation des quantités de matières organiques générées incluant les boues**

Origine	Quantités matières organiques (tm/an)
Résidentiel	21 870
ICI	17 789
Boues (pâteuses)	11 600
<b>Total</b>	<b>51 259</b>

Source : AECOM, 2011.

La quantité de matières organiques générées par les unités desservies par la collecte municipale de résidus ultimes est estimée à 21 900 tm en 2011. Il est à noter que cette quantité inclut les petits et moyens générateurs ICI qui participent à cette collecte. Toutefois, une quantité estimée à près de 17 800 tm de matières organiques produites par les ICI est acheminée à l'extérieur du territoire de planification.

### 3.2.2 Caractérisation

Les matières résiduelles organiques désignées du secteur municipal comprennent l'ensemble des matières putrescibles générées par les résidences privées ainsi que par les services publics des municipalités, principalement l'entretien des voies publiques et des espaces verts municipaux. Elles comprennent les résidus verts, les résidus alimentaires ainsi que les matières compostables telles que les fibres souillées. En appliquant les pourcentages d'une composition type (Recyc-Québec, 2006) à la quantité estimée de matières organiques du secteur résidentiel générées sur le territoire, on obtient la répartition présentée à la figure 3. Ainsi, les quantités moyennes produites seront de l'ordre de 9 000 tm de résidus verts, 10 300 tm de résidus alimentaires et 2 500 tm d'autres matières organiques.

Les matières putrescibles du secteur des ICI possèdent les mêmes caractéristiques que celles provenant du secteur municipal ou résidentiel (Recyc-Québec et *al.*, 2006). Toutefois, les résidus riches en graisse, protéine et hydrates de carbone générés par certaines entreprises présentent un potentiel maximal de production de méthane. À l'opposé, la présence d'importantes teneurs de cellulose et d'hémicelluloses, souvent liées à la lignine dans certaines matières, les rendent difficilement dégradables par les micro-organismes. Les pourcentages de cellulose, d'hémicelluloses et de lignine de différentes matières qui compose cette partie du gisement sont présentés à l'annexe I.

La figure 4 tirée de Recyc-Québec (2008) présente le potentiel méthanogène de différents substrats et cosubstrats. Les graisses de friture sont également des substances fortement méthanogènes (<http://www.agricomethane.eu/PDF/Analysesessais.pdf>).

Toutefois, actuellement, les matières générées par le secteur ICI ne sont pas sous le contrôle de la RIDR.



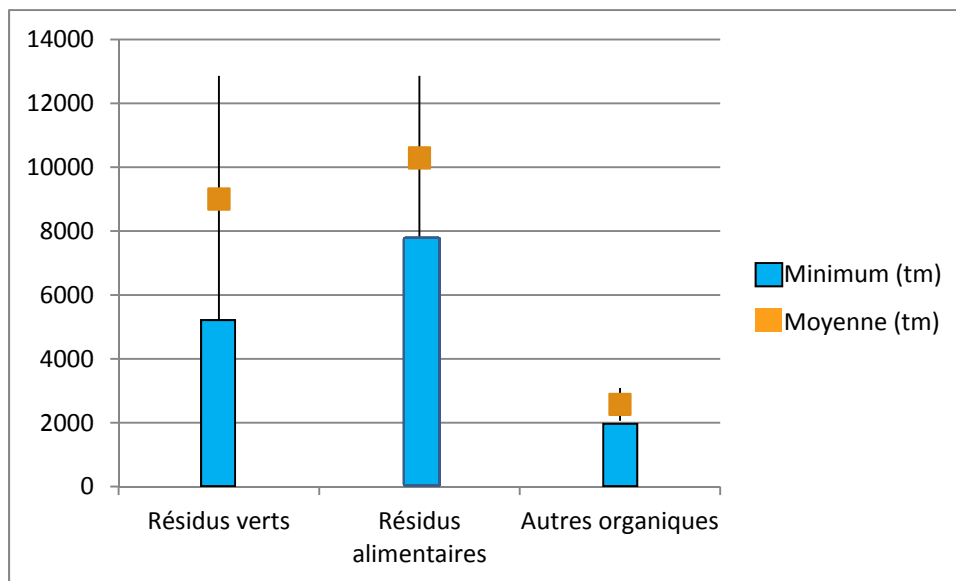


Figure 3 : Caractérisation des matières organiques du secteur municipal

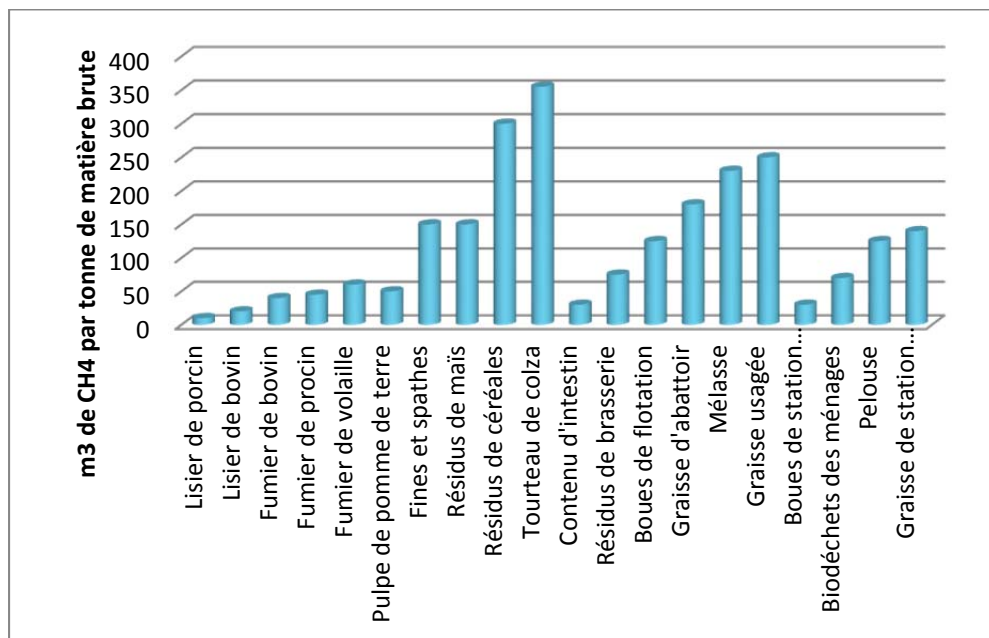


Figure 4 : Potentiel méthanogène de différents substrats et cosubstrats (source Recyc-Québec, 2008)

Par ailleurs, en ce qui concerne les boues de fosses septiques, il faut faire attention : ces boues sont déjà digérées en bonne partie. Elles ont donc un faible potentiel méthanogène et, en plus, leur contenu en ammoniac peut poser problème pour la stabilité du procédé de digestion en anaérobie (qui génère également de l'ammoniac - ce sera une question de concentration totale). Il est impossible pour le moment d'évaluer les quantités de boues de fosses septiques qui pourraient être ajoutées aux autres matières organiques dans le biodigesteur, mais il faut être conscient du problème potentiel.

### 3.2.3 Projections de génération

Une projection des quantités de matières organiques à traiter dans une ou plusieurs installations a été estimée afin d'orienter le choix d'un scénario.

Les projections sont établies sur la base de la croissance de la population déterminée par l'Institut de la statistique du Québec pour la région des Laurentides. Selon ISQ (tableau 2), les populations des MRC des Laurentides, des Pays-d'en-Haut et d'Antoine-Labelle entre les années 2011 et 2031 augmenteront respectivement de 21,0 %, 25,5 % et 7,9 %. Durant cette même période, le nombre de foyers augmentera de 32,8 %, mais le nombre moyen de personnes par ménage passera de 2,42 qu'il était en 2011 à 2,26 en 2031, soit une chute de 6,6 % (ISQ, 2012b). Le tableau 13 présente l'évolution du nombre de foyers.

**Tableau 13 : Estimation de l'évolution du nombre de foyers sur le territoire**

MRC	Nombre de foyers	
	2011 <sup>A</sup>	2031 <sup>B</sup>
Les Laurentides	20 859	27 701
Pays-d'en-Haut	19 532	25 938
Antoine-Labelle	4 158	5 522
Total pour le territoire RIDR	44 549	59 161

<sup>A</sup> : Source : Recensement 2011 de Statistique Canada.

<sup>B</sup> : Calcul selon le taux d'accroissement des ménages évalué par Institut de la statistique du Québec.

L'estimation de la croissance potentielle des quantités de matières organiques repose sur le postulat que la quantité de matières organiques suit l'augmentation du nombre de ménages. Le tableau 14 présente les résultats des projections.

**Tableau 14 : Projections des quantités de matières organiques générées (tm/an)**

Secteur	2011	2031
Secteur résidentiel	21 870	29 043
Secteur ICI	17 789	23 624
Boues (pâteuses)	11 600	15 405
Total pour le territoire de la RIDR	51 259	68 072

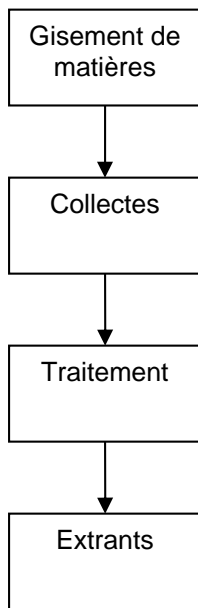
Entre les années 2011 et 2031, la production de matières organiques sur le territoire de la RIDR augmentera d'environ 33 %.

## 4 Options de collecte

### 4.1 Analyse des composantes du système

Le choix d'une orientation, dans la gestion des matières résiduelles, doit toutefois se prendre en considérant l'ensemble des composantes du système tel qu'il existe ainsi que les modifications qui devront lui être apportées pour atteindre les objectifs établis.

Comme on le constate à la figure 5, un système de gestion de matières résiduelles est :



composé de quatre éléments. Le gisement de matières constitue la masse de matières résiduelles à gérer dans laquelle on puisera celles qui présentent un potentiel de mise en valeur.

Les types de collectes des matières devront également être analysés en fonction des particularités des secteurs à desservir, ainsi que de la nature et de la ségrégation des matières à leur arrivée au lieu de traitement. Le tableau 15 présente quelques éléments susceptibles d'influencer le choix d'un mode de collecte.

Le choix du traitement est conditionné par les objectifs de gestion préalablement établis, la nature des matières qui lui seront acheminées, ainsi que par le contexte régional tant au niveau des installations présentes que de l'acceptation sociale des différentes technologies existantes.

**Figure 5 : Composantes du système de gestion des matières résiduelles**

**Tableau 15 : Éléments susceptibles d'influencer les choix de collectes**

Éléments	Considérations
Caractéristiques géographiques et d'urbanisation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Augmentation du coût unitaire de la collecte porte-à-porte à l'extérieur des périmètres urbains</li> <li>• Difficulté d'implanter le tri à la source dans les multilogements</li> <li>• Choix des contenants en fonction de la présence d'animaux dans les milieux isolés</li> <li>• Ajustement de la collecte (contenant, fréquence et jour de levée) en fonction des périodes d'utilisation des chalets (fin de semaine l'été)</li> </ul>
Conditions climatiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilité de transporter le contenant en période hivernale</li> <li>• Interférence sur les activités de déneigement</li> <li>• Éparpillement des matières par l'action du vent</li> </ul>
Quantité de matière générée	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimension des bacs</li> <li>• Fréquence des collectes</li> <li>• Co-collecte dans les secteurs périurbains ou éloignés</li> <li>• Volume de collecte sélective relativement constant à l'année</li> <li>• Réduction des quantités de matières organiques en hiver qui se limite aux résidus alimentaires</li> </ul>

Quant aux extrants du traitement, ils constitueront une ressource telle que de l'énergie, une matière valorisable ou du compost et un rejet ultime qui devra être acheminé à un lieu d'enfouissement. Les extrants pourraient alors représenter des biens commercialisables susceptibles d'atténuer l'impact économique de l'implantation et de l'opération du système. La nature des extrants désirés influencera donc le type de traitement retenu.

## 4.2 Caractéristiques du gisement

Les modes de collectes qui seront implantés doivent permettre de récupérer les différents types de matières organiques générés par le secteur municipal sur le territoire. On regroupe généralement ces types de matières en trois catégories : les résidus alimentaires, les résidus verts et les autres résidus organiques.

**Les résidus alimentaires (R.A.)** sont générés lors de la préparation des repas. Leur production est relativement stable tout au long de l'année. Recyc-Québec (2006) évaluait que ces résidus représentent de 15 à 25 % du gisement total de matières résiduelles d'origine résidentielle excluant les boues. Comme il s'agit de résidus alimentaires, ce sont les plus susceptibles d'être à l'origine de nuisances. En plus des odeurs qui peuvent apparaître rapidement, surtout en été, ils attirent les insectes ainsi que la vermine. En phase de dégradation, ils génèrent un lixiviat qui peut influencer la qualité d'un futur compost.

**Les résidus verts (R.V.)** proviennent de l'entretien des espaces verts résidentiels et publics. Ils sont principalement constitués d'herbe, de gazon, de feuilles mortes, de résidus de taille d'arbustes de sapins de Noël et autres. La production de ces résidus varie d'une municipalité à l'autre selon les caractéristiques d'urbanisation. Ils peuvent représenter de 10 à 25 % du gisement total de matières résiduelles d'origine résidentielle excluant les boues (Recyc-Québec, 2006). De par leur nature, on observe également de grandes variations saisonnières. Les quantités collectées (incluant les résidus de table) peuvent ainsi varier de 194 kg/an en hiver à 529 kg/an au printemps (Recyc-Québec et al., 2009). Toutefois, ils présentent l'avantage d'être déjà triés à la source ce qui en facilite la collecte.

**Les autres résidus organiques** sont d'origine domestique ou municipale. Ils se composent de papiers et cartons souillés, de fibres sanitaires, de résidus d'emportage, de sciure et copeaux de bois, de cendres, de litières d'animaux et autres. Ces matières qui représentent environ 5 % du gisement total de matières résiduelles (Recyc-Québec, 2006) sont générées sur une base régulière tout au long de l'année. Ils pourraient donc être assimilés à la collecte des résidus alimentaires.

En ce qui concerne les boues, leur production sur le territoire à l'étude origine de deux sources, soit les boues de fosses septiques et les boues des stations d'épuration des eaux usées municipales. Concernant les boues de fosses septiques en conformité avec la réglementation<sup>1</sup>, leur collecte doit s'effectuer aux 2 ans pour les installations sanitaires des résidences permanentes et aux 4 ans pour celles des résidences saisonnières. La siccité de ces boues varie entre 2 % et 35 % selon la technologie et l'équipement de vidange (camion) utilisée. Quant aux stations d'épuration des eaux, leurs boues sont généralement vidangées à tous les 10 à 20 ans. Le taux de matières solides est influencé également par la technologie de vidange et de déshydratation utilisée.

## 4.3 Modes de collecte

La figure 6 présente, en fonction des différents modes de collecte de porte en porte des matières organiques, les grandes familles de technologie applicables.

---

<sup>1</sup> Article 13 du *Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées*.

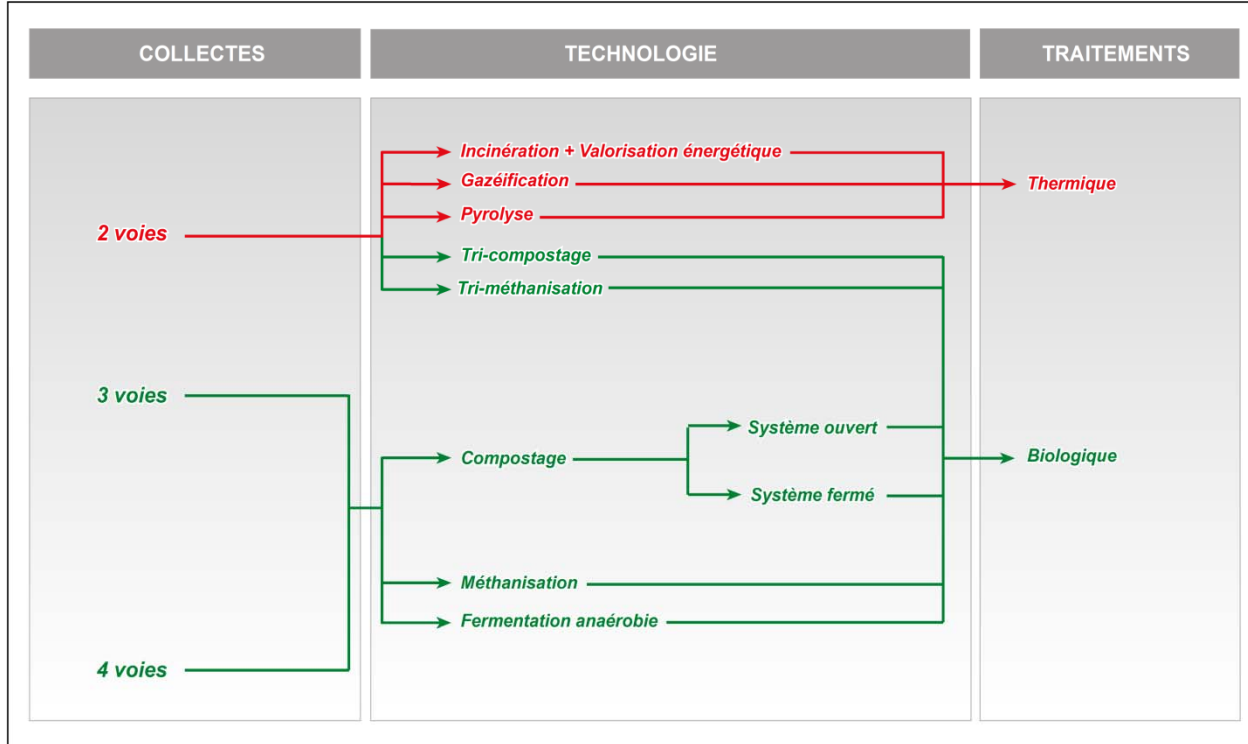


Figure 6 : Filières de gestion des matières organiques applicables

#### 4.3.1 Collecte à deux voies

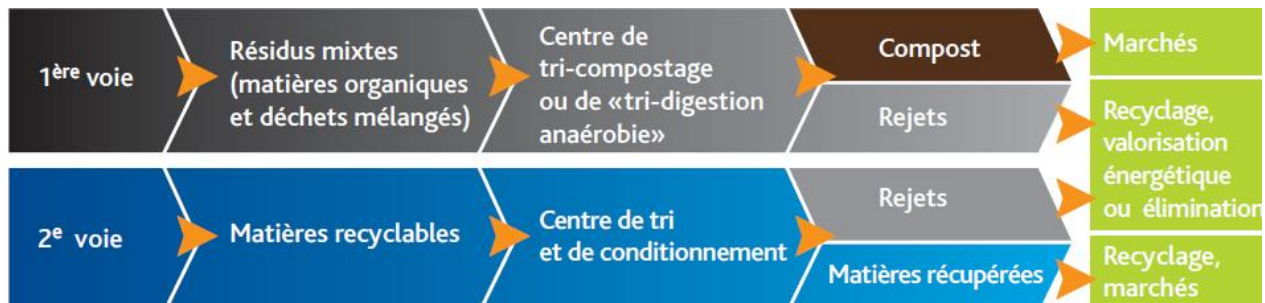
Appeler également collecte mixte, cette approche consiste à placer dans un même contenant les matières organiques ainsi que les autres résidus ultimes. Le citoyen n'est donc pas obligé de procéder à un tri à la source de ces matières. Il devra cependant placer dans un second contenant (2<sup>e</sup> voie) les matières recyclables composant la collecte sélective (**C.S.**) afin que celles-ci soient acheminées vers un centre de tri.

L'utilisation de la collecte à deux voies pour la récupération des matières organiques a débuté au Québec dans les années 1990 dans la MRC du Bas-Richelieu (maintenant la MRC Pierre De-Saurel). Les matières organiques ainsi que les résidus ultimes étaient acheminés à un centre de tri-compostage. Une chaîne de tri séparait les matières, les résidus inorganiques étaient extraits et la matière organique compostée.

Comme on peut le constater, la collecte à deux voies ne modifie pas les habitudes des citoyens. De plus, elle n'aura que peu d'impact sur les coûts de collecte (fonction de l'éloignement du centre de traitement). On utilise généralement pour cette collecte des bacs de 240 litres ou de 360 litres afin de disposer d'un volume suffisant pour y déposer toutes les matières. Le choix du bac sera généralement associé au type d'habitation et à l'espace disponible pour le ranger.

La collecte à deux voies nécessite cependant, lorsqu'un mode de valorisation biologique est retenu, l'implantation d'une usine de prétraitement (tri mécanisé) pour séparer les matières organiques des autres rejets collectés simultanément. La quantité de rejet est susceptible également d'être plus importante que dans le cas d'une collecte à trois voies, ce qui réduira l'efficacité et augmentera les coûts de disposition.

Dans le cas d'une usine de tri-compostage, la présence de contaminants dans les intrants altère la qualité du compost produit, diminuant ainsi son potentiel de valorisation. Selon l'efficacité du tri, les teneurs en métaux lourds et en corps étrangers (verre, plastique et métal) peuvent déclasser le produit final (normes du BNQ).



Source : RECYC-QUÉBEC, 2008.

#### 4.3.2 Collecte à trois voies

Contrairement à la collecte à deux voies, ici les citoyens doivent procéder à un tri à la source des matières organiques qu'ils génèrent. Ces matières sont alors placées dans un contenant dédié (la 3<sup>e</sup> voie), la collecte sélective ainsi que les résidus ultimes constituant les deux autres voies.

À compter de 1995, différentes municipalités du Québec ont implanté progressivement une 3<sup>e</sup> voie pour favoriser la collecte des matières organiques sur leur territoire. Parmi ces municipalités pionnières mentionnons Laval, Victoriaville, les Îles-de-la-Madeleine, Lachute Saint-Donat et Rawdon (Recyc-Québec, 2006).

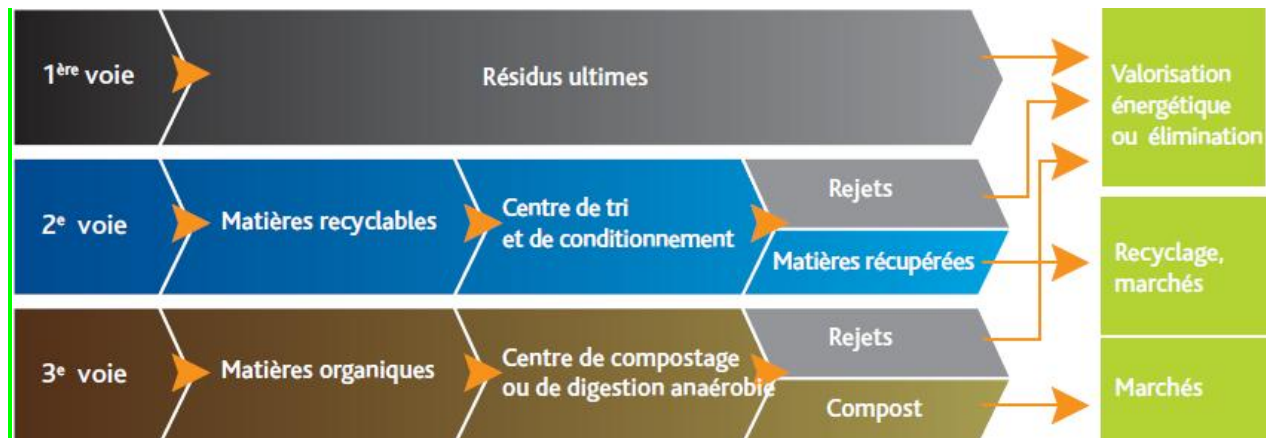
Comme dans le cas de la collecte à deux voies, on utilise généralement des bacs de 140, 240 ou 360 litres. Toutes les matières organiques collectées étant placées dans le bac, celui-ci peut être insuffisant en période de pointe, soit au printemps et en automne (excédent de feuilles et gazon). En période hivernale, la quantité de matières organiques diminuant substantiellement (aucun résidu vert), les collectes peuvent être moins fréquentes. Ainsi, des coûts peuvent être épargnés.

Le guide sur la collecte et le compostage des matières organiques du secteur municipal (Recyc-Québec, 2006) estime que la collecte à 3 voies permet de récupérer, chez les ménages québécois desservis par une collecte bimensuelle, entre 100 et 350 kg de résidus alimentaires par année par unité d'occupation (u.o.). Ainsi, la majorité des programmes de collecte au Québec permettent de récupérer plus de 300 kg/an/u.o. de matières organiques (R.A. + R.V.). Pour le territoire de la RIDR ou l'on a estimé que 21 870 tm de matières organiques étaient générées annuellement par le secteur résidentiel, cela représente un taux de collecte chez les résidences permanentes de plus de 60 %. Si les saisonniers participent pour la moitié de ce taux (150 kg/an/u.o. saisonnière), le taux de collecte pourrait atteindre près de 80 %.

Bien qu'elle nécessite un plus grand effort des citoyens, la collecte à 3 voies favorise l'obtention de compost de qualité supérieure. Avec la mise en place des infrastructures permettant l'atteinte des objectifs de valorisation des matières organiques prévue à la Politique québécoise de gestion des matières résiduelles, la quantité de compost générée annuellement est susceptible d'augmenter considérablement dans les prochaines années. Il devrait alors être plus facile de mettre en marché un compost de meilleure qualité qui aura également une meilleure valeur marchande.

Dans le cadre d'un sondage CROP\_Express réalisé par le compte de RECYC-Québec en 2002, les citoyens se disaient favorables à 69% à une collecte à trois voies

Ce type de collecte est cependant plus difficile à implanter dans les multilogements. Le manque d'espace au sous-sol pour placer les bacs ainsi que l'utilisation de chute à ordures sont quelques écueils à gérer.



Source : RECYC-QUÉBEC, 2008.

### 4.3.3 Collecte à quatre voies

La collecte à quatre voies est un dérivé de la collecte à trois voies. La matière organique collectée est essentiellement composée de résidus verts et de résidus alimentaires. Comme la production de résidus verts est saisonnière, il est possible de leur dédier une collecte spécifique. La période ainsi que la fréquence de cette collecte peuvent alors être ajustées en fonction des particularités d'urbanisation.

Le type de contenant utilisé peut également être adapté avec ce type de collecte. À titre d'exemple, la Ville de Gatineau a distribué en 2011 des bacs roulants de 80 litres pour la collecte des résidus alimentaires. Toutefois, de nombreux bris de bacs ont été signalés à la Ville au début des activités de collecte. Le non-respect de la capacité maximale des bacs<sup>2</sup>, établie à 34 kg, et des problèmes d'ajustement des équipements de levée seraient responsables de ces bris. Selon M. Guy Boudreau de la Ville de Gatineau (présentation lors du colloque sur les matières résiduelles tenu à Sherbrooke les 6 et 7 novembre 2012), les ajustements apportés aux équipements de collecte ont permis depuis d'éliminer en grande partie les bris de bacs. Pour ce qui est des résidus verts, on peut utiliser un bac roulant de 240 ou de 360 litres. Toutefois, si l'on a recours à un système automatisé de levée, les matières placées à l'extérieur des bacs ne seront pas ramassées. Il s'agit d'un problème essentiellement en automne lors de la collecte des feuilles mortes. Cependant, en lieu et place d'un bac roulant, on peut utiliser des sacs biodégradables et procéder à des collectes dédiées.

La collecte à 4 voies est propice à la co-collecte. Dans le Québec méridional, les résidus alimentaires peuvent ainsi être ramassés toutes les semaines des mois d'avril à novembre avec alternance pour les résidus ultimes et la collecte sélective. Pour les mois de décembre à mars, leur collecte peut se faire aux deux semaines en alternance avec résidus ultimes et la collecte sélective. Les résidus verts présentant des caractéristiques quantitative et qualitative différentes, la mise en place d'une collecte dédiée peut être appropriée pour ceux-ci. De 6 à 8 collectes dédiées annuellement permettent de récupérer ces résidus. Selon la technologie de traitement retenue, les branches (en longueur déterminée) pourraient également être acceptées dans la collecte de résidus verts.

Selon des données ontariennes présentées par Recyc-Québec (2006), le rendement de la collecte à quatre voies est supérieur à celle à 3 voies. Le tableau 16 compare les collectes à trois et à quatre voies.

<sup>2</sup> Le Droit, 25 août 2012, page 15.

**Tableau 16 : Comparaison des collectes à trois et à quatre voies**

Mode de collecte	Description	Rendement
Trois voies	Collecte combinés résidus verts et résidus alimentaires	De 100 à 350 kg/porte/an de résidus verts et résidus alimentaires
Quatre voies	Collecte séparée résidus verts et résidus alimentaires	De 150 à 250 kg/porte/an de résidus alimentaires et de 30 à 250 kg/porte/an de résidus verts

Source : RECYC-QUEBEC, 2006.

#### 4.3.4 Collecte combinée

Une collecte combinée consiste en une collecte d'un même type de résidus par deux équipements différents. Par exemple, à certaines époques de l'année, lorsque les résidus verts sont en surplus dans les contenants dédiés, des sacs ou des contenants d'appoint doivent être utilisés. Les camions automatisés n'étant pas optimisés pour la collecte de différents types de contenants, un deuxième camion à chargement arrière fera des arrêts pour ramasser les surplus mis dans d'autres types de contenants.

#### 4.3.5 Apport volontaire

Les écocentres peuvent également être mis à contribution pour certains types de matières organiques. Ainsi, l'apport volontaire peut être maintenu pour la collecte des branches et des sapins de Noël, les citoyens apportant ces matières dans les différents écocentres de la RIDR. On pourrait également y recevoir les surplus de résidus verts non acceptés en bordure de route.

À Gatineau, en marge de la co-collecte, un conteneur dédié aux ordures ménagères a été mis à la disposition des citoyens à l'écocentre. Cette initiative vise particulièrement les foyers qui génèrent des couches jetables. Selon M. Guy Boudreau, chef de la division de la gestion des matières résiduelles pour la Ville de Gatineau (communication personnelle), comme il s'agit de conteneur à chargement frontal de 4 ou 6 verges cubes avec couvercle, similaire à ce que l'on utilise pour les multilogements, l'obtention d'un certificat d'autorisation auprès du MDDEFP n'est pas requise.

Finalement, la mise en place d'un programme de compostage avec des intervenants du milieu agricole, comme il sera question à la section 3.8.2, se prête bien à un programme d'apport volontaire.

### 4.4 Fréquence de collecte

La fréquence de collecte a des impacts sur le taux de participation des citoyens, sur l'apparition de nuisance (odeurs) ainsi que sur les coûts du programme. À titre d'exemple, si les matières les plus odorantes sont déposées dans le contenant de matières organiques (résidus alimentaires et verts) et que la collecte de celles-ci est plus fréquente que celle des résidus ultimes, les citoyens sont susceptibles d'y participer davantage. Si les contenants sont de dimension suffisante, certaines collectes moins susceptibles de générer des nuisances pourront être effectuées bimensuellement ou même mensuellement les saisons où la quantité de matière générée est moindre.

Planifier un calendrier de collecte nécessite de considérer la nature des résidus collectés, la saison en fonction des quantités générées et la dimension des contenants, les caractéristiques d'urbanisation dont, entre autres, les types de logements. Ainsi, une stratégie consiste à réaliser une collecte hebdomadaire des résidus les plus odorants et une collecte bimensuelle pour les autres. De plus, la fréquence de collecte pourra varier en fonction



des saisons. Ainsi, en hiver avec l'absence des résidus verts, la collecte des matières organiques pourra devenir bimensuelle et celle des résidus ultimes mensuelle. Toutefois, sur le territoire présentement à l'étude et afin de répondre aux besoins de la population, la collecte sélective doit demeurer sur une base bimensuelle. .

### **Régie intermunicipale d'Acton et des Maskoutains**

Depuis 2007, la Régie intermunicipale d'Acton et des Maskoutains (RIAM) a implanté la collecte des matières organiques à l'ensemble des municipalités membres. Aujourd'hui, la collecte à trois voies dessert 33 327 unités d'occupation en milieu rural et en zone urbaine. Le tonnage annuel de matières organiques récupérées se chiffre à 10 460 t.m (Recyc-Québec 2012). Comme exemple de fréquence, pour les mois de décembre à mars, une collecte hebdomadaire fait l'alternance entre la cueillette de résidus ultimes et celle du recyclage. À ceci est ajoutée une collecte mensuelle des résidus organiques la journée suivant la collecte en alternance. Entre les mois d'avril et novembre, la collecte hebdomadaire alternant les résidus ultimes et le recyclage est conservée, mais la fréquence de la collecte des résidus organiques est augmentée à une fois par semaine la journée suivant la cueillette en alternance. Finalement, une cueillette des sapins de Noël est aussi effectuée en janvier. En somme, pour les immeubles de 5 logements et moins, la fréquence annuelle des collectes est au nombre de 40 pour les résidus organiques et de 26 pour les déchets ultimes et le recyclage (RIAM, 2012).

## **4.5 Équipements de collecte**

L'utilisation des équipements de collecte appropriés permet d'optimiser les activités et ainsi d'atteindre un rapport coûts/bénéfice avantageux.

### **4.5.1 Camions**

Il existe trois types de camions utilisés à des fins de collecte municipale. La plupart sont maintenant entièrement mécanisés, mais certains camions à opération manuelle ont toujours leur utilité pour certains types de collectes.

#### **4.5.1.1 Chargement arrière**

Ce camion est utilisé lors de collectes manuelles surtout des résidus verts, mais également pour la collecte combinée avec les résidus alimentaires. À l'opposé d'une collecte mécanisée, cette approche permet de récupérer toutes les matières placées en bordure de rue, peu importe le type de contenants utilisés. Cependant, des restrictions seront appliquées en fonction du poids des contenants selon que ceux-ci sont levés par un ou deux éboueurs, ou par un bras mécanique.

#### **4.5.1.2 Chargement latéral mécanisé**

Le recours à ce type de camion, pour la collecte des matières organiques, requiert l'utilisation de bacs. L'expérience de Gatineau démontre cependant que les équipements de collecte doivent être bien réglés pour éviter les bris de bacs. Un autre inconvénient est que les matières excédentaires placées à l'extérieur du bac ne seront généralement pas ramassées.

Contrairement à une collecte à l'aide d'un camion conventionnel à chargement arrière, la collecte mécanisée ne requiert qu'un employé par camion ce qui réduit les coûts d'opération. Les risques de blessures pour les éboueurs sont également moindres ce qui peut avoir un impact à la baisse sur les coûts de santé (CSST).

#### **4.5.1.3 Co-collecte**

Les territoires plus éloignés ou moins densément peuplés peuvent être desservis par une co-collecte. Il s'agit d'utiliser un camion compartimenté qui permet de récupérer deux types de matières séparément, en un seul

passage. Le nombre de passages des camions peut ainsi être réduit d'où une économie monétaire, mais également une réduction des nuisances en raison de la circulation et de l'émission des gaz à effet de serre.

Toutefois, l'utilisation de ce type de camion nécessite que les sites de réception des deux types de matières collectées (centre de transfert, centre de tri, site de traitement des matières organiques ou lieu d'enfouissement technique) soient situés au même endroit, sinon il peut en résulter une augmentation des coûts de transport. De plus, cette approche doit être évaluée en fonction de chacun des secteurs de collecte. Les routes de collecte doivent être considérées soit sur la base du compartiment le plus petit ou de celui qui se remplit le plus rapidement dans le camion. On doit alors tenir compte de la densité de population, de la longueur des trajets et de la production de matières par les ICI se trouvant sur cette route pour établir la quantité maximum de matières que pourra collecter le camion et ainsi évaluer le nombre de voyages requis. L'utilisation de ce mode de collecte doit donc être évaluée au cas par cas.



Crédit photo : Ville de Gatineau.

**Photo 1 : Collecte à deux compartiments**

Il existe des camions à deux compartiments à chargement arrière (photo 1), mais également à chargement latéral. Selon l'expérience ontarienne (Recyc-Québec, 2006), il semble que les camions à chargement latéral soient plus appropriés à la co-collecte en raison de leur plus grande étanchéité. *En effet, il est important d'éviter que le lixiviat généré dans l'un des compartiments entre en contact avec la matière placée dans le second pour ainsi la contaminer.*

#### 4.5.2 Bacs et contenants

Le type de contenant utilisé aura une incidence sur le choix des équipements de collecte ainsi que sur la fréquence des levées. Ceux-ci doivent également être adaptés aux besoins de la population : leur dimension doit être fonction des matières et des quantités collectées; pour les multilogements, l'espace disponible sera également à considérer.

Pour le citoyen, la commodité qu'offre l'utilisation d'un contenant approprié pourra être un facteur décisif de sa participation au service de collecte des matières organiques.

**Le petit bac de cuisine (bac de transfert)** sert à récupérer les résidus de table avant et après les repas. Le bac de cuisine convient particulièrement aux habitants des plexs qui ont souvent difficilement accès à des bacs de grand volume à portée de main. Le citoyen peut transborder les bacs de cuisine dans des bacs de grande capacité quelques fois par semaine. Le bac de cuisine est souvent muni d'un couvercle pour mettre à l'écart les indésirables tels que les mouches, et est aussi muni d'une aération limitant le surchauffage des résidus

alimentaires en période de canicule. En vue d'éviter le nettoyage du bac de cuisine et dans le but d'augmenter le taux de participation des citoyens, il est aussi possible de recueillir les résidus alimentaires dans un petit seau doublé d'un sac de plastique compostable ou d'un sac de papier.

**Les bacs roulants de 32 à 80 litres** sont principalement utilisés pour la collecte hebdomadaire des résidus alimentaires. Conçus pour des poids de 34 kg et moins, ils seront souvent privilégiés dans le cadre d'une stratégie de co-collecte. On les vide manuellement ou à l'aide d'un bras verseur. Rempli au-delà de ses capacités (> 35 kg), l'utilisation d'un bras verseur peut l'endommager (1 387 bris de bras en 11 mois d'utilisation à Gatineau<sup>3</sup>).

Ces petits bacs occupent moins d'espace que les bacs roulants de 140 à 360 litres, ils peuvent être placés sur un balcon et facilement déplacés dans un escalier (mieux adaptés pour les secteurs urbains). Pour éviter les odeurs, les résidents devront cependant nettoyer l'intérieur. Ils sont également plus faciles à manipuler l'hiver lorsqu'il y a de la neige.

**Les bacs roulants de 140, 240 et 360 litres** semblent les mieux adaptés à la collecte mixte des résidus verts et des résidus alimentaires. Pour la collecte des matières organiques, bien que cela ne soit pas essentiel, on préférera les contenants aérés et dotés d'une grille à la base du bac ce qui peut diminuer les odeurs. Leur emploi permet l'utilisation d'une collecte mécanisée avec bras verseur ou automatisé. Dû à leur grand volume, la fréquence de collecte peut être modulée en fonction de la production de matière (hebdomadaire l'été et bimensuelle ou mensuelle en hiver). Toutefois, leur volume ne sera pas suffisant pour récupérer tous les résidus verts générés en périodes de pointe (printemps et automne). À l'opposé en hiver, il est surdimensionné par rapport aux quantités limitées de résidus organiques générés par les familles. Pour la collecte exclusive des matières organiques, il est conseillé de ne pas utiliser un bac roulant d'un volume excédant 240 litres en raison des risques de bris (poids). La solidité du bac et la présence d'un couvercle protègent contre la vermine. En milieu rural ou forestier, ils ne résisteront pas cependant aux rats laveurs, ours et autres mammifères omnivores.

**Les autres contenants rigides** peuvent aussi être utilisés dans les cueillettes des matières organiques. Cette catégorie de contenant inclut entre autres les poubelles cylindriques comme celles utilisées autrefois pour la collecte des déchets. D'une capacité variant généralement entre 60 et 100 litres, ces contenants ont comme principal désavantage de devoir être transbordés dans le camion de façon manuelle. De plus, les résidus alimentaires peuvent coller aux parois du contenant lorsque la température devient froide. Par conséquent, ce contenant peut convenir lors de journée de collecte dédiée aux résidus verts, lesquels sont générés dans la saison végétative.

**Les sacs de papier et boîtes de carton** peuvent être utilisés comme contenant dédié à la collecte de résidus verts et des résidus alimentaires, mais également en complément aux bacs pour récupérer les surplus de matières dans le cadre d'une collecte manuelle. Bien que de plus en plus rare dans les marchés d'alimentation, le sac en papier brun peut être utilisé. Cependant, il existe des sacs doublés de cellulose qui résistent aux intempéries ainsi qu'aux liquides produits par les résidus alimentaires. Entièrement compostables, ils seront déchiquetés et intégrés aux autres résidus organiques.

Si les sacs doivent être achetés par les citoyens, une diminution des rendements de collecte est à prévoir. Dans certaines villes, on contrevient à cette problématique en fournissant aux citoyens un certain nombre de sacs annuellement.

**Les sacs de plastique dégradables** sont employés indifféremment pour les résidus verts et les résidus alimentaires. Avec ce type de contenant, la collecte ne peut être que manuelle. L'utilisation de sacs dégradables évite aux citoyens la contrainte du nettoyage des bacs. Cependant, les sacs doivent être adaptés à la technologie de compostage utilisée pour assurer leur dégradation au même rythme que les matières organiques. De plus le contrôle de l'emploi de sacs réellement biodégradables par la population est difficile, à moins que les sacs ne

---

<sup>3</sup> Le Droit, 25 août 2012, page 15.

soient distribués par la municipalité (gratuitement ou de façon onéreuse). Plusieurs municipalités et organismes québécois interdisent d'ailleurs leur utilisation (voir tableau 28 à la section 6.2). Le tableau 17 présente les principaux avantages de l'utilisation de sacs dégradables.

**Tableau 17 : Principaux avantages et inconvénients de l'utilisation de sacs dégradables dans la collecte à trois voies**

Avantages	Inconvénients
Taux de participation citoyenne élevé	Coût d'achat de sacs dégradables
Augmentation du volume de matières organiques collecté (diminution accrue des volumes de déchets ultimes)	Risque de contamination de la matière organique par des déchets inorganiques (peu de contrôle sur la qualité des résidus)
Peut être utilisé à des fins de compostage domestique	Dégradation plus lente dans les composteurs domestiques en raison de la plus faible activité des micro-organismes

Selon Recyc-Québec (2007), l'utilisation de sacs dégradables utilisés dans la collecte municipale des matières organiques peut faciliter la participation citoyenne, laquelle aura comme impact d'augmenter les quantités de matières organiques recueillies.

Un sac « *biodégradable* » ne constitue pas nécessairement un sac « *compostable* ». Pour être compostable, on dit que le sac doit pouvoir se dégrader aussi rapidement que la matière organique. Une fois dégradé, celui-ci ne doit par conséquent pas laisser de résidus visibles. La sélection de sacs certifiés BNQ est une bonne mesure pour s'assurer que les sacs sont réellement compostables. Pour être conformes aux exigences de « *compostabilité* » prescrite par la certification BNQ 9011-911 *Sacs en plastique compostable - Programme de certification* et CAN/BNQ 0017-988 *Produits compostables*, les sacs doivent posséder les caractéristiques suivantes :

- « avoir un taux de désintégration d'au moins 90 % en moins de 84 jours dans un procédé de compostage;
- avoir un taux de biodégradation d'au moins 90 % en moins de 180 jours dans un procédé de compostage;
- permettre un taux de germination et de biomasse végétale d'au moins 90 % lors de l'essai avec un compost témoin ».

Source : (Conseil canadien du compostage (CCC), S.d. : <http://www.compostable.info/>).

Enfin, lorsque l'on veut utiliser le sac dégradable à des fins de cueillette de la matière organique, on doit être en mesure de bien informer le citoyen sur le bon produit à utiliser et s'assurer que l'approvisionnement (détaillant et distribution) et les coûts ne constituent pas une contrainte supplémentaire à la récupération pour l'utilisateur.

### Les sacs hydro-biodégradables vs oxo-biodégradables

Il existe deux types de sacs biodégradables, soit ceux composés de biopolymère et ceux composés de polyéthylène. Les sacs de biopolymère sont fabriqués à partir d'amidon. Qualifiés d'hydro-biodégradables, ces sacs se dégradent sous l'action des micro-organismes. Les sacs oxo-biodégradables sont composés de polyéthylène, lequel est un polymère issu de produit pétrolier auquel on ajoute un adjuvant oxydateur. C'est l'adjuvant qui rend le plastique vulnérable aux rayons UV, à la chaleur et au stress mécanique d'où son oxo-biodégradation (CRIQ, 2007). Le produit devenant friable, les petites particules de plastique qui en résulteront seront consommées par les micro-organismes.

Le sac de biopolymère est bien adapté pour la collecte de matières organiques et se composte bien via les méthodes industrielles. Selon, Recyc-Québec (2007), ces types de sacs rencontrent souvent les exigences de normalisation quant à la dégradation du produit. À l'inverse, l'efficacité à se dégrader du sac de polyéthylène dans de telles conditions n'a pas encore été démontrée.

**Les sacs de plastique conventionnels** peuvent être utilisés pour les résidus verts ainsi que les résidus alimentaires. On le préférera de couleur et de dimension spécifique pour faciliter son identification par l'éboueur. Comme pour les autres types de sacs la collecte ne peut être que manuelle. Il exigera également une étape de plus au centre de traitement pour l'ouverture et l'enlèvement des sacs. Historiquement, ce type de contenant a été employé dans des villes comme Edmonton pour la collecte sélective. Toutefois, dans bien des endroits il fut banni dû aux importants coûts engendrés par l'ouverture et l'enlèvement des sacs. De plus, il fut observé, lorsque des sacs translucides sont utilisés, que le taux de contamination peut augmenter puisque l'on ne peut pas voir le contenu lors de la collecte.

**Les contenants fixes semi-enfouis** sont possiblement l'un des contenants les mieux adaptés aux multilogements, aux commerces ainsi qu'aux milieux isolés. Avec le développement de l'aménagement urbain, cette nouvelle catégorie de contenant a fait son apparition en Europe, au cours de la dernière décennie. Favorisant l'esthétisme et la réduction de l'espace qu'ils occupent, ceux-ci s'intègrent beaucoup mieux dans le paysage et sont d'apparence agréable. Il s'agit de contenants totalement ou partiellement enfouis. Leur forme et



le type de mécanisme peuvent varier d'un fabricant à l'autre. Leur esthétique est sans contredit supérieure aux autres types de conteneurs. Étant semi-enfouis, ils permettent de recevoir des volumes de matières supérieurs à un conteneur à chargement frontal conventionnel, ce qui peut permettre de réduire la fréquence de collecte. De plus, la température à l'intérieur du bac est plus fraîche, ce qui ralentit le développement des bactéries, réduisant ainsi les odeurs.

Différentes compagnies offrent des bacs semi-enfouis au Québec. L'entreprise Durabac présente un contenant semi-enfoui de 8 verges cubes, en polyéthylène robuste avec un design d'apparence de mobilier urbain (photo 2). Il est muni d'un grand couvercle de vidange et de petits couvercles de 30" x 30" avec mécanisme de barrure en option. Le socle pour recevoir ce bac est de béton afin de le protéger des impacts et accrochage. L'annexe A présente les vues et les dimensions en façade et de côté de ce bac.

**Photo 2 :** Aperçu de la partie aérienne d'un contenant semi-enfoui de la compagnie Durabac

Ce type de contenant est compatible pour tous les camions à chargement frontal. Cette conception ne permet pas cependant d'en disposer deux l'un à l'arrière de l'autre sur une stalle de stationnement, le camion de collecte devant disposer d'un accès frontal au bac.

Les contenants semi-enfouis de marque Molok (photo 3) présentent l'avantage de pouvoir être implantés l'un à l'arrière de l'autre, contrairement aux chargements frontaux qui doivent être placés l'un à côté de l'autre afin de donner accès aux camions de collecte à fourches. Ils occupent donc beaucoup moins d'espace, ce qui peut être avantageux dans des zones exigües où les conteneurs vont empiéter sur des espaces de stationnement ou des espaces récréatifs.

Les contenants semi-enfouis Molok sont disponibles en différentes capacités (taille). La vidange de ces contenants doit cependant se faire verticalement avec un camion disposant de l'équipement de levage requis.



Leur usage est actuellement en progression sur le territoire québécois; cependant, le nombre d'entreprises offrant le service de collecte de ces bacs peut être limité dans certaines régions, ce qui est susceptible de réduire les avantages de la concurrence lors d'appel d'offres. Les caractéristiques des produits Molok distribués au Québec par l'entreprise Omnibac sont également présentées à l'annexe A.

Les coûts d'immobilisation reliés à l'implantation de contenants semi-enfouis sont associés à deux dépenses soit l'acquisition des contenants, mais également leur installation. Il est à noter que le coût d'installation est constant, nonobstant le volume du contenant implanté.

### Photo 3 : Représentation de conteneurs semi-enfouis (Molok)

Les prix budgétaires fournis par la compagnie Omnibac pour les bacs Molok sont les suivants :

- 5 000 litres : 6 000 \$/unité
- 3 000 litres : 4 800 \$/unité
- 1 300 litres : 3 300 \$/unité
- Installation : 1 500 \$/unité

Le délai de livraison, selon Omnibac, est de 3 à 6 semaines. Les prix budgétaires présentés incluent les frais de transport.

D'autres compagnies implantées au Québec telles qu'Écoloxia distribuent également des bacs semi-enfouis. L'un de leurs modèles est présenté à l'annexe A.

**Les autres contenants rigides de grande capacité (1 000 litres et plus)** sont aussi adaptés aux besoins des multilogements et des ICI. Leur grande capacité permet de desservir un grand nombre d'individus et ces bacs conserveront une hauteur suffisamment basse pour qu'une personne puisse transborder à l'intérieur un petit bac. En plus de pouvoir se verrouiller, ces contenants peuvent être fixes ou mobiles. Ce type de contenant occupera aussi moins d'espace que les bacs roulants nécessaires pour équivaloir au même volume. Il est entendu que la collecte de ces bacs doit forcément être mécanisée.

Le tableau 18 présente les différents types de contenants pouvant être utilisés dans un programme de gestion des matières organiques et leurs principaux avantages et inconvénients ainsi que leurs coûts.

**Tableau 18 : Avantages, inconvénients et coûts des contenants de gestion des matières organiques**

Type de contenant	Avantages	Inconvénients	Coût unitaire <sup>A</sup>
Bacs roulants de 140, 240 et 360 litres	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bien adaptés à tout type de collectes (M.O, résidus verts, déchets, collecte sélective).</li> <li>• S'utilisent seulement en collecte mécanisée pour camion à chargement arrière et latéral.</li> <li>• Dû à leur volume, la fréquence de collecte peut être diminuée en fonction de la production et/ou de la saison (bimensuelle ou mensuelle en hiver).</li> <li>• La solidité du bac et la présence d'un couvercle protègent contre la vermine.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volume parfois non suffisant pour récupérer tous les résidus verts générés et les résidus alimentaires en périodes de pointe (printemps et automne).</li> <li>• Les contenants peuvent être surdimensionnés pour le volume recueilli en saison hivernale.</li> <li>• En milieu rural ou forestier, ces contenants ne sont pas à l'épreuve d'animaux de plus grande taille.</li> <li>• Le lavage des bacs peut parfois être requis (odeur, résidus).</li> <li>• Coût pouvant être élevé en comparé aux autres types de contenants rigides.</li> </ul>	60-90 \$
Bacs roulants de 32 à 80 litres	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La collecte peut être mécanisée ou manuelle.</li> <li>• Facilement maniable, peut être transbordé manuellement dans le camion.</li> <li>• Adapté au milieu urbain (esthétisme exigüité).</li> <li>• Peut être utile dans le cas d'une ségrégation entre les es résidus alimentaires et les résidus verts.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volume insuffisant pour les collectes des résidus verts et alimentaires combinés.</li> <li>• Au-delà de 35 kg, il y a un risque de bris des bacs.</li> <li>• Risque de blessure lié au transfert manuel.</li> <li>• Le lavage des bacs peut parfois être requis (odeurs, résidus).</li> </ul>	10 \$ et +
Bac de cuisine <sup>B</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Est utilisé à l'intérieur de l'habitation.</li> <li>• Se manipule aisément sans risque de blessure.</li> <li>• S'utilise bien conjointement avec le sac dégradable quand celui-ci est accepté.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volume souvent insuffisant pour prendre en charge tous les résidus alimentaires.</li> <li>• N'est pas vraiment applicable à la collecte des résidus alimentaires.</li> </ul>	Moins dispendieux que le bac roulant.
Autres contenants rigides (60 à 100 litres)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peu dispendieux pour leur capacité d'accueil et leur durabilité.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S'opèrent uniquement manuellement (risque de blessure si trop lourd)</li> <li>• Volume parfois insuffisant pour la collecte des résidus verts.</li> <li>• Mal adapté à la collecte des résidus alimentaires (grillage, couvercle).</li> <li>• Le lavage des bacs peut parfois être requis (odeur, résidus).</li> </ul>	Variable (généralement moins élevé que les bacs roulants)
Sacs de papier et boîtes de carton	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conviennent à une collecte manuelle des résidus verts.</li> <li>• Sont généralement entièrement compostables.</li> <li>• Peuvent être utilisés en période de surplus de résidus quand les contenants rigides sont à pleine capacité.</li> <li>• Entièrement compostables, ils seront déchiquetés et intégrés aux autres résidus.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Résistent mal aux intempéries et au lixiviat des résidus alimentaires si le sac n'est pas protégé par une pellicule protectrice.</li> <li>• Doivent être collectés manuellement (risque de blessure)</li> <li>• Coût élevé pour le citoyen si les sacs ne sont pas offerts gratuitement par la municipalité.</li> <li>• Plus dispendieux que les sacs de plastique compostables.</li> </ul>	0,34 à 1,00\$ l'unité (usage unique)

**Tableau 18 : Avantages, inconvénients et coûts des contenants de gestion des matières organiques (suite)**

Type de contenant	Avantages	Inconvénients	Coût unitaire <sup>A</sup>
Sacs de plastique dégradables (compostable)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les sacs évitent aux citoyens la contrainte du nettoyage des bacs.</li> <li>• Pas de désensachage des résidus requis.</li> <li>• Pratiques et considérés hygiéniques par le citoyen.</li> <li>• Moins dispendieux que les sacs en papier.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas de protection contre les animaux indésirables.</li> <li>• Doivent convenir au programme de traitement des matières organiques (dégradation au même rythme que les résidus).</li> <li>• Risque de contamination du compost par l'emploi de sacs non conformes ou l'intrusion de corps étrangers.</li> <li>• Peu de contrôle sur la nature des sacs utilisés par le citoyen (sac biodégradable vs certifié compostable).</li> <li>• Peu de contrôle sur la qualité des résidus ensachés.</li> </ul>	0,20 à 0,35 \$ l'unité (usage unique)
Sacs de plastique conventionnels	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pratiques et considérés hygiéniques par le citoyen</li> <li>• Méthode exigeant le moins d'effort de sensibilisation et de communication.</li> <li>• Pas de confusion liée à l'utilisation des sacs « compostables ». Engendrent peut-être moins de risque de contamination du compost.</li> <li>• Moins dispendieux que les sacs en plastique compostables.</li> <li>• Rendement de récupération élevé.</li> <li>• S'utilisent dans le cadre d'une collecte à deux voies.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peu ou pas de protection contre les animaux indésirables.</li> <li>• Coût supplémentaire de traitement dû au désensachage des résidus.</li> <li>• Risque de contamination du compost par l'intrusion de corps étrangers.</li> <li>• Si utilisés sans bac, les sacs doivent être collectés manuellement (risque de blessure).</li> <li>• Peu d'incitation du citoyen au principe du 3-RV-E.</li> </ul>	0,10 \$ l'unité (usage unique)
Contenants fixes semi-enfouis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volume convenant aux habitations multilogements et aux ICI.</li> <li>• Réduction des odeurs.</li> <li>• À l'épreuve des animaux nuisibles.</li> <li>• Occupent peu d'espace.</li> <li>• Esthétique des lieux rehaussée.</li> <li>• Ouverture suffisamment grande pour y recevoir des sacs de matières résiduelles.</li> <li>• Réduction du nombre de vidanges des conteneurs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour les bacs à levée verticale, peu d'entreprises offrent la collecte, ce qui réduit la concurrence.</li> <li>• Prix élevé d'acquisition et d'installation des contenants.</li> <li>• Les contenants à levée frontale ne peuvent être disposés l'un derrière l'autre, car le camion doit accéder par l'avant du contenant. Ceci réduit le gain d'espace en comparaison avec les contenants à levée verticale.</li> </ul>	3 300 \$ à 6000 \$
Autres contenants rigides de grandes capacités (1000 litres et plus)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Occupent moins d'espace que les bacs roulants offrant un volume équivalent.</li> <li>• Les coûts peuvent être moins dispendieux que ceux d'un conteneur semi-enfoui.</li> <li>• Volume convenant aux habitations multilogements et aux ICI.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Occupent plus d'espace que les conteneurs semi-enfouis.</li> <li>• Prix élevé d'acquisition.</li> </ul>	Variable

Sources : Adapté de Recyc-Québec, 2006 et Argus Environnement, 2010.

<sup>A</sup> Coût tiré de Recyc-Québec, 2006.

<sup>B</sup> Le bac de cuisine est un contenant de précollecte souvent utilisé dans les cuisines résidentielles et qui ne peut être placé en bordure de chemin.



En somme, les contenants de collecte des matières organiques mentionnés ci-haut ont tous leurs particularités. Certains semblent mieux adaptés au milieu rural, d'autres au milieu urbains, tandis que certains semblent optimisés pour les immeubles à forte densité d'individus. Par ailleurs, bien que certains types de contenants soient peu dispendieux pour le citoyen et qu'ils assurent de bons taux de récupération, les coûts de traitement ainsi que la diminution de la valeur du produit post-traitement constituent des éléments jouant en leur défaveur.

### 4.5.3 transfertCentre de transfert



Crédit photo : Robert Comeau

**Photo 4 : Camion à chargement**

Afin de réduire le coût du transport des matières entre un secteur de collecte et le lieu de traitement, celles-ci peuvent transiter par un centre de transfert.

La fraction du gisement de matières résiduelles d'origine domestique est généralement collectée à l'aide de camions à chargement arrière (photo 4, latéral ou frontal). D'une capacité moyenne de neuf (9) tonnes métriques, ces camions sont munis d'une presse qui compacte les matières. Leur déchargement laisse sur la plateforme de réception une masse compacte de matières d'une densité de l'ordre de 500 kg par mètre cube.

Dû au volume limité des camions de collecte et à leur opération qui nécessite dans certains cas deux employés (un conducteur et un éboueur), il peut devenir économique de limiter la distance entre les secteurs de collecte et le lieu de traitement de la matière. Ainsi, les centres de transfert sont des endroits où les camions de collecte déposent les matières recueillies localement en vue de leur transport sur des distances relativement longues. Ainsi, il peut devenir avantageux, lorsque le tonnage de matières collectées annuellement atteint 20 000 t.m, et que la distance entre les secteurs de collecte et le lieu de traitement excède 70 km d'avoir recours à un centre de transfert.

Une fois déposées sur le plancher étanche du centre de transfert, les matières résiduelles sont poussées à l'aide d'un chargeur sur roues, d'une pelle mécanique ou autres équipements dédiés dans un camion remorque. La photo 5 présente le centre de transfert de la Régie de gestion des matières résiduelles de la Mauricie situé dans la municipalité de La Tuque. Les centres de transfert sont constitués d'un bâtiment fermé, doté d'une balance et



Crédit photo : Robert Comeau

**Photo 5 : Centre de transfert de La Tuque**

d'un détecteur radiologique. Le *Règlement sur l'élimination et l'incinération des matières résiduelles* (REIMR) (c. Q-2, r. 19) prévoit également que toutes les opérations doivent être effectuées à l'intérieur du bâtiment. Aucune matière résiduelle ne doit être stockée à l'extérieur de celui-ci. Lorsque les opérations y sont arrêtées, pour une période de plus de 12 heures, toutes les matières résiduelles reçues doivent être acheminées vers leur destination de manière à ce qu'aucune matière résiduelle ne soit laissée sur les lieux, autant à l'intérieur du bâtiment que sur le terrain du centre de transfert. De plus, aucun camion contenant des matières résiduelles ne doit être stationné plus d'une heure sur le terrain du centre de transfert.



Comme mentionné, le transport de matières résiduelles entre les centres de transfert et le site de traitement s'effectue à l'aide de remorques à plancher mobile (photo 6). De telles remorques peuvent contenir un maximum de 33 tonnes de matières résiduelles. Toutefois, la matière n'étant que faiblement compactée dans ces remorques, un chargement moyen ne pèse que 27 à 29 tonnes métriques. En période de dégel (établie par le ministère des Transports du Québec), ces quantités sont réduites.

Crédit photo : Robert Comeau

### **Photo 6 : Remorque à plancher mobile**

Afin d'effectuer le déversement de son chargement sur la plateforme de réception au site de traitement, le camionneur doit activer le mécanisme du plancher mobile. Progressivement, les matières sortent de la remorque. Une fois que le poids des matières déversées est équivalent à la force développée par le plancher mobile, les matières cessent de sortir de la remorque. Le camionneur doit avancer son véhicule. Le déchargement peut alors se poursuivre. Un tel mouvement du camion doit être effectué une à deux fois pour permettre de vider complètement la remorque. L'utilisation de ce mode de transport pour les matières résiduelles est susceptible de nécessiter la construction de plateformes de réception surdimensionnées comparativement à l'utilisation de camions de collecte conventionnels.

## 5 Option technologique de traitement

Les activités de valorisation des matières organiques peuvent se faire de plusieurs façons, des plus simples aux plus complexes, de petite à grande échelle, dans des contextes très différents. Ainsi, l'aménagement de sites de compostage ayant une capacité de traitement aussi faible que 2 000 tm/an peut se faire à un coût compétitif, voire avantageux par rapport à l'élimination (Recyc-Québec, 2006). Toutefois, si les quantités de matières organiques à traiter sont volumineuses, il devient avantageux d'étudier d'autres modes de valorisation susceptibles d'être plus adaptés aux besoins.

### 5.1 Présentation des grandes familles technologiques

Les technologies de traitement des matières résiduelles peuvent être classées en deux grandes catégories, soit les traitements biologiques et les traitements thermiques. Les traitements biologiques comprennent le compostage en vrac (digestion réalisée en présence d'oxygène) et les procédés de méthanisation (digestion des déchets mélangés en condition anaérobie).

Pour ce qui est des traitements thermiques, ils sont souvent dédiés à la gestion des résidus ultimes. Ainsi, l'incinération, la gazéification, la pyrolyse et le plasma sont tous des procédés associés généralement à l'élimination thermique des matières résiduelles. Toutefois, comme ce sont les traitements qui génèrent de l'énergie, ils pourraient être considérés comme un mode de valorisation. Ainsi, au sens de l'article 53.1 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE), la valorisation des matières résiduelles se définit comme suit :

« Valorisation : toute opération visant, par le réemploi, le recyclage, le compostage, la régénération ou par toute autre action qui ne constitue pas de l'élimination, à obtenir à partir de matières résiduelles des éléments ou des produits utiles ou de l'énergie ».

Cependant, la notion d'élimination enchâssée dans la définition de valorisation, et définie au même article de la LQE, identifie spécifiquement l'incinération comme un mode d'élimination. Comme pour l'enfouissement, il semble donc difficile au Québec d'associer l'incinération à une activité de valorisation même s'il y a récupération de biogaz dans le cas d'un site d'enfouissement ou la mise en valeur de l'énergie thermique pour un incinérateur.

Le tableau 19 présente quelques exemples d'application de ces technologies à travers le monde.

**Tableau 19 : Exemples d'applications pour les divers traitements biologiques et thermiques**

Traitements biologiques		Traitements thermiques	
<b>Compostage en vrac</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comporec (Sorel-Tracy);</li> <li>• SMITOM (Launey-Lantic, France) (au Québec : TerrEau);</li> <li>• Bedminster (Edmondton);</li> <li>• Sorain Secchini (France);</li> <li>• Komptech (Europe, Stoney-Creek - Ontario, etc.)</li> </ul>	<b>Incinération de masse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VonRoll Inova (plusieurs dans le monde)</li> <li>• Martin GmbH (plusieurs dans le monde)</li> <li>• Wheelabrator Technologies (16 installations aux USA générant près de 850 MW)</li> </ul>
<b>Méthanisation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BTA (Toronto : appliqué aux matières organiques triées. Japon : appliqué aux résidus mélangés)</li> <li>• Valorga (Europe)</li> </ul>	<b>Gazéification / Pyrolyse / Plasma</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enerkem (Estrie, Grande-Bretagne)</li> <li>• Plasco (Ottawa, Espagne)</li> <li>• Thermoselect (Japon, Allemagne, Italie)</li> <li>• Westinghouse (Japon)</li> <li>• Nippon Steel (Japon)</li> </ul>

## 5.2 Prétraitement

Le prétraitement est l'étape de conditionnement des matières organiques collectées avant leur introduction dans un système de traitement. Il s'agit d'une étape essentielle lorsque le programme prévoit la collecte des résidus alimentaires ainsi que des ICI. Selon le type de collecte (deux ou trois voies) utilisé, l'effort à appliquer pour extraire du gisement les matières indésirables sera plus ou moins important. Mais même dans le cas d'une collecte à trois voies (tri à la source), un effort minimum est à prévoir pour retirer les sacs en plastique et autres rejets susceptibles d'altérer la qualité du compost produit.

Les systèmes de prétraitement mis en place devront être efficaces, mais également flexibles afin de s'adapter aux variations saisonnières de quantité de matières et de composition du gisement. Les coûts de ces systèmes varieront en fonction de leurs niveaux de mécanisation et d'automatisation.

L'étape du prétraitement inclut également le mélange des matières collectées et de matières structurantes pour, s'il y a lieu, obtenir la recette désirée : bon ratio carbone/azote, bon taux d'humidité, etc. Selon la technologie de traitement utilisée certaines matières pourront nécessiter des interventions particulières à cette étape. Ainsi les biosolides (boues d'étangs municipaux et boues de fosses septiques) devront être déshydratés ou épaissies et les branches devront quant à elles être déchiquetées avant d'être incorporées avec la matière à composter.

### 5.2.1 Compostage (trois voies)

Le prétraitement de la matière organique provenant d'une collecte à 3 voies est celui qui nécessite le moins d'effort et qui est également le moins coûteux (photo 7). Si l'utilisation de sacs non dégradables est autorisée pour la collecte, on doit prévoir l'utilisation d'un équipement de désensachage. Par la suite un tri manuel pourra être suffisant pour extraire les matières indésirables. Dans certains cas, et selon l'ampleur des volumes d'intrants traités, un tamisage pourra être requis.



Crédit photo : Robert Comeau

**Photo 7 : Matière provenant de la 3<sup>e</sup> voie à l'usine de Lille en France**

### 5.2.2 Tri-optique (1 voie)

La mise au point de technologies de tri-optique a permis l'émergence de centres de tri multiflux. Ce système de prétraitement repose sur le principe que les matières résiduelles sont acheminées par catégorie, dans des sacs de différentes couleurs, à un centre de tri. Dotés de capteurs optiques, les équipements du centre de tri permettent de séparer les sacs par couleur, donc les différentes catégories de matières par le fait même. Par la suite, chacune des catégories de matières est acheminée à un centre de traitement dédié. Ainsi, toutes les matières résiduelles (collecte sélective, matières organiques et résidus ultimes) peuvent être récupérées grâce à une seule collecte. Ainsi, un seul camion de collecte emporte l'ensemble des sacs-poubelle. Le tableau 20 présente les avantages et les inconvénients du tri multiflux.

Il existe au Québec au moins deux compagnies qui commercialisent des systèmes de tri multiflux des matières résiduelles. Dans le cadre de la présente étude, nous limitons la présentation à l'un de ces systèmes, soit celui commercialisé sous le nom BagTronic. Ce choix repose en grande partie sur la décision de l'équipementier de fabriquer au Québec ses équipements.

**Tableau 20 : Avantages et inconvénients du tri multiflux**

Avantages	Inconvénients
<p><b>Collecte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduction des coûts (un seul camion)</li> <li>• Réduction des émissions de gaz à effet de serre (moins de carburant)</li> <li>• Moins de circulation sur les routes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Une collecte supplémentaire est à prévoir pour les feuilles et les branches</li> </ul>
<p><b>Sacs</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tri à la source par le citoyen</li> <li>• Peu d'entretien des bacs</li> <li>• S'ajustent aux variations saisonnières</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obligation pour la municipalité de fournir les sacs</li> <li>• Le dépôt de verre dans les sacs dédiés à la collecte sélective est susceptible d'engendrer la rupture de ceux-ci. Les matières recyclables seraient alors acheminées à l'élimination</li> <li>• Obligation pour la municipalité de fournir les sacs aux citoyens</li> <li>• Possibilité de parcelles de plastiques provenant de l'ouverture des sacs dans le compost</li> <li>• Les sacs ne sont pas appropriés pour la collecte sélective de carton de grande taille (un séparateur à carton serait à prévoir en amont de la chaîne de tri pour disposer des cartons de grande taille placés directement dans les bacs)</li> </ul>
<p><b>Camions</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation de camions classiques pour la collecte</li> <li>• Aucune modification à apporter</li> </ul>	
<p><b>Acceptabilité sociale</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un seul jour de collecte par semaine</li> <li>• Possibilité d'utiliser un seul bac</li> <li>• Ne souille pas les bacs (peu d'entretien)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation de sacs bien qu'ils soient de plus en plus bannis dans les commerces</li> </ul>

Le système BagTronic recommande l'utilisation de sacs en polyéthylène haute densité (PEHD) de différentes couleurs et disponibles en différentes tailles. Ce système est basé sur la reconnaissance optique de la couleur des différents types de sacs de déchets et sur le transport des sacs au moyen de convoyeurs à spirale. Les auges en U des convoyeurs à spirale sont hermétiquement closes assurant un tri et un convoyage étanches et propres des résidus avec un minimum d'odeurs. Le système est également flexible pour sa mise en oeuvre, permettant de l'installer dans des locaux de taille restreinte.

Le schéma présenté à la figure 7 illustre les cinq étapes de tri, soit :

1. **Déchargement des sacs de collecte.** Les véhicules de collecte déchargent directement, par voie gravitaire, les sacs de collecte multiflux dans la trémie de réception. Celle-ci est équipée d'un plan incliné qui amortit la chute des sacs
2. **Dosage par trémie à fond poussoir.** La trémie de réception assure également la fonction de dosage et d'acheminement des sacs en couche fine vers les spirales de séparation. Un fond poussoir à commande hydraulique, réglable par l'opérateur, permet simultanément le convoyage et l'étalement progressif de la couche de sacs. Un dispositif de séparation des fines, placé à l'extrémité de la trémie, permet d'extraire les éléments de petites dimensions qui ont pu s'échapper des sacs lors de la collecte ou du déchargement. Les sacs sont ensuite déversés progressivement dans l'une des spirales de séparation.
3. **Séparation par spirales inclinées.** Des convoyeurs à spirales inclinées et disposées en cascade conduisent les sacs vers la spirale de tri. Ainsi, ils sont bien répartis afin d'être identifiés et triés individuellement. De par l'inclinaison et la construction des spirales, le procédé permet une séparation des sacs dans les différents compartiments de la spirale.
4. **Aiguillage des sacs.** A l'entrée du convoyeur de tri, les sacs passent sous le système de reconnaissance optique où leur couleur et leur position sont identifiées. A chaque fraction de déchets correspond une trappe d'évacuation spécifique disposée dans le fond du convoyeur de tri. Chaque spirale de tri dispose de trappes successives qui permettent de séparer les sacs selon leur couleur. Les sacs de couleur spécifique aux résidus ultimes, les sacs non conformes et les résidus hors sacs sont acheminés vers l'extrémité de la spirale (tri négatif).
5. **Chargement des remorques et conteneurs.** Les sacs triés sont repris par des convoyeurs transversaux placés directement sous les trappes des spirales de tri. Ces convoyeurs acheminent les sacs vers les postes de chargement propres à chacun des flux de résidus. Les sacs peuvent être déposés directement dans les véhicules de transport ou préalablement ouverts.

Selon les informations obtenues du fabricant, un canal peut traiter annuellement 10 000 tm de matières sur un quart de travail (8 heures/jour et 260 jours/année). Il recommande également l'utilisation d'un minimum de deux canaux en parallèle afin d'assurer le maintien des opérations même en période d'entretien des équipements.

## Schéma du centre de tri multiflux



Figure 7 : Système de tri multiflux de la compagnie BagTronic

### 5.2.3 Tri-compostage (deux voies)

Le matériel en provenance d'une collecte à deux voies nécessite une étape préalable de tri exhaustif. Les matières indésirables telles que les plastiques, le verre, le métal et autres contaminants et rejets ultimes, doivent être retirées du gisement pour ne pas nuire à la qualité du compost.

Dans le cas d'une technologie de tri-compostage, le procédé de prétraitement débute par le passage de la matière, pour une période de trois jours dans un biostabilisateur rotatif (photo 8). Les conditions dans ce cylindre permettent un précompostage de la matière qui facilite l'extraction des résidus indésirables sur une chaîne de tri mécanisée. On pourra retrouver sur cette chaîne de tri des tamis rotatifs et horizontaux, des équipements de tri magnétique et balistique ainsi que des séparateurs par jet d'air.



Crédit photo : Robert Comeau

**Photo 8 : Biostabilisateur de l'usine SMITOM à Launay-Lantic en France**

Une fois débarrassée des matières indésirables, la matière organique (photo 9) est acheminée vers un système de compostage. En raison de la nature mixte des intrants, une technique de compostage en milieu fermé sera privilégiée pour réduire les risques de nuisance au voisinage. Certains centres de tri-compostage européens réalisent l'étape de compostage en andins extérieurs sous abris; c'est le cas de l'usine de Launay-Lantic en France (photo 10).



Crédit photo : Robert Comeau

**Photo 9 : Matière avant compostage à l'usine SMITOM à Launay-Lantic en France**





Crédit photo : Robert Comeau

**Photo 10 : Plateforme de compostage à l'usine SMITOM à Launay-Lantic en France**

#### **5.2.4 Traitement de tri-méthanisation (deux voies)**

Si la technique de méthanisation retenue utilise un procédé sec, la phase de prétraitement sera similaire à celle présentée pour le tri-compostage. Toutefois, l'approche sera différente si on a recours à un procédé humide de méthanisation (photo 11).



Crédit photo : Robert Comeau

**Photo 11 : Broyage et humidification de la matière avant flottation dans une usine de méthanisation de Strabag (technologie Linde) en Allemagne**

C'est le cas d'une usine à Toronto où les matières organiques sont mises en suspension dans une solution liquide. Par la suite, les matières indésirables sont retirées par flottation, sédimentation et centrifugation (photo 12). Le procédé démontre une bonne efficacité pour la ségrégation des particules lourdes comme le verre, le métal, le sable et le gravier.

Une fois débarrassées des matières indésirables, les matières organiques sont dirigées vers des digesteurs anaérobiques verticaux ou horizontaux.



Crédit photo : Robert Comeau

**Photo 12 : Prétraitement des matières à une usine de tri-méthanisation en phase liquide Strabag (technologie Linde) en Allemagne**

## 5.3 Traitements biologiques

Il existe deux procédés biologiques de valorisation de la matière organique, le compostage en présence d'oxygène et la digestion anaérobique ou méthanisation.

### 5.3.1 Compostage

Le compostage consiste en un procédé de dégradation biologique de la matière organique en présence d'oxygène (air) ou dit en aérobie. De façon générale, le procédé de compostage se réalise en deux phases, une première de décomposition rapide (thermophile) et une seconde de maturation. À la fin du procédé, on obtient un compost hygiénisé (sans éléments pathogènes) et riche en matière humique.

La phase thermophile est celle durant laquelle on observe une dégradation rapide de la matière organique. De l'oxygène est requis pour permettre l'activité bactériologique qui génère l'émission d'air chaud riche en  $\text{CO}_2$  et pauvre en oxygène ( $\text{O}_2$ ). L'activité bactérienne permet alors d'atteindre des températures de plus de  $50^\circ\text{C}$  dans la matrice. C'est durant cette étape que la matière va être stabilisée et hygiénisée.

Par la suite, le compost doit subir une phase de maturation. Plus lente que la phase thermophile, elle assure la stabilisation du produit (compost). Ensuite, on peut disposer du compost. Selon ses qualités et ses

caractéristiques horticoles (normes du BNQ), il pourra être vendu directement ou incorporé à d'autres amendements. Il peut ainsi servir à produire un terreau, soit un sol synthétique fabriqué à partir de divers matériaux et apparenté à une terre naturelle, peu odorante.

Les différentes technologies développées au cours des ans s'appliquent essentiellement à la première étape du processus de compostage, soit la phase thermophile. Globalement, l'ensemble des technologies repose sur l'application de différentes configurations ainsi que sur différents niveaux d'instrumentation et d'automatisation permettant d'assurer des conditions optimums favorisant une dégradation rapide et contrôlée de la matière organique. Les principaux paramètres ainsi contrôlés sont :

- Le taux de carbone et d'azote (rapport C/N) qui doit être idéalement de 30 : 1
- La porosité qui favorise la circulation de l'air dans la matrice
- L'aération afin de maintenir le taux d'oxygène requis par les micro-organismes
- La température qui doit être maintenue à plus de 55 °C pour la destruction des pathogènes
- Le taux humidité dans la matrice nécessaire aux micro-organismes

Si le taux d'oxygène dans la matrice est inférieur aux besoins des micro-organismes aérobiques, une nouvelle flore bactérienne peut s'y développer et générer des composés odorants. Le contrôle des paramètres de compostage est donc important pour limiter les nuisances et assurer une qualité optimale du compost. En plus de cette problématique, les différentes technologies de compostage recherchent à :

- Contrôler les nuisances potentielles
- Assurer une flexibilité de traitement selon les intrants (quantité et qualité)
- Diminuer la superficie requise
- Réduire la main-d'œuvre
- Simplifier les opérations et l'entretien des équipements et infrastructures
- Réduire les coûts de production

### 5.3.1.1 Système à aire ouverte

Les approches de compostage à aire ouverte sont les plus simples et les plus répandues. Elles sont utilisables avec une grande diversité d'intrants et sous tous les climats.

Les infrastructures de compostage à aire ouverte sont cependant souvent associées à des problèmes d'odeurs et de salubrité. On retrouve essentiellement deux types de compostage à aire ouverte, les andains retournés et les piles statiques aérées.

#### Andains retournés sur aire ouverte

La mise en andains extérieure, comme son nom l'indique, consiste à placer les matières organiques en longs andains sur une plateforme extérieure étanche. Pour favoriser la production de compost et réduire les odeurs, les andains sont retournés périodiquement pour les aérer. Selon la nature des matières compostées et les procédures de retournement appliquées la durée de la phase thermophile peut prendre de trois à huit mois. Par la suite la maturation nécessitera quelques mois.

L'absence du besoin d'un bâtiment et d'infrastructures coûteuses pour cette technique réduit grandement les coûts de production du compost peu importe l'échelle à laquelle se fait la production. Il s'agit d'une méthode de compostage qui s'applique à tous les types de matières organiques (résidus verts, résidus alimentaires et biosolides). Elle est la plus répandue au Canada et au Québec.

La période de compostage étant relativement longue, la surface de terrain requise pour les andains peut être importante selon les quantités annuelles de matières à composter. De plus, comme il s'agit d'une approche

faiblement automatisée, l'efficacité et le contrôle du processus sont souvent associés à l'expérience et à la compétence de l'opérateur.

### **Piles statiques aérées**

Le compostage en piles statiques aérées peut être considéré comme une variante technologique des andains retournés. Il s'agit dans ce cas de placer des andains de matières organiques sur des plateformes dotées d'un réseau de distribution d'air forcé, ainsi la pile est aérée par la base et n'a pas à être retournée. Le processus étant généralement effectué à l'extérieur, la pile peut être recouverte d'un géotextile perméable à l'air et imperméable à l'eau pour mieux le contrôler et réduire l'émission d'odeurs. Des essais ont également été menés pour réduire les odeurs en recouvrant les andains d'un tapis végétal constitué d'un mélange d'écorces d'arbres. En piles statiques aérées, la période thermophile prend de trois à quatre semaines suivie d'une période de maturation de quelques mois.

Il s'agit d'une technologie qui demande des infrastructures un peu plus développées que pour les andains retournés. Ainsi, la plateforme doit être dotée d'un réseau de distribution d'air, alimenté par des soufflantes. Cette avancée permet de mieux contrôler l'aération dans la matrice et ainsi réduire l'émission d'odeurs. En contrepartie, la surface au sol, pour des quantités équivalentes de matières à composter, sera moindre en raison de la vitesse de compostage plus rapide, néanmoins le coût de compostage sera supérieur.

#### **5.3.1.2 Système à aire fermée**

Les systèmes de compostage fermés nécessitent des infrastructures plus importantes que ceux à aire ouverte pour la réalisation de la phase thermophile. Toutefois, la phase de maturation peut se faire par le biais d'une approche à aire ouverte. Le recours à un système fermé permet un meilleur contrôle du processus biologique, ce qui se traduit généralement par une réduction des odeurs et une accélération du temps de compostage.

### **Silo-couloir ou andins sous bâtiment**

Peu utilisé au Québec, le silo-couloir permet d'assurer la production de compost dans un milieu fermé et contrôlé. La production de compost est plus rapide et il est possible de supprimer la majorité des problématiques d'odeurs.

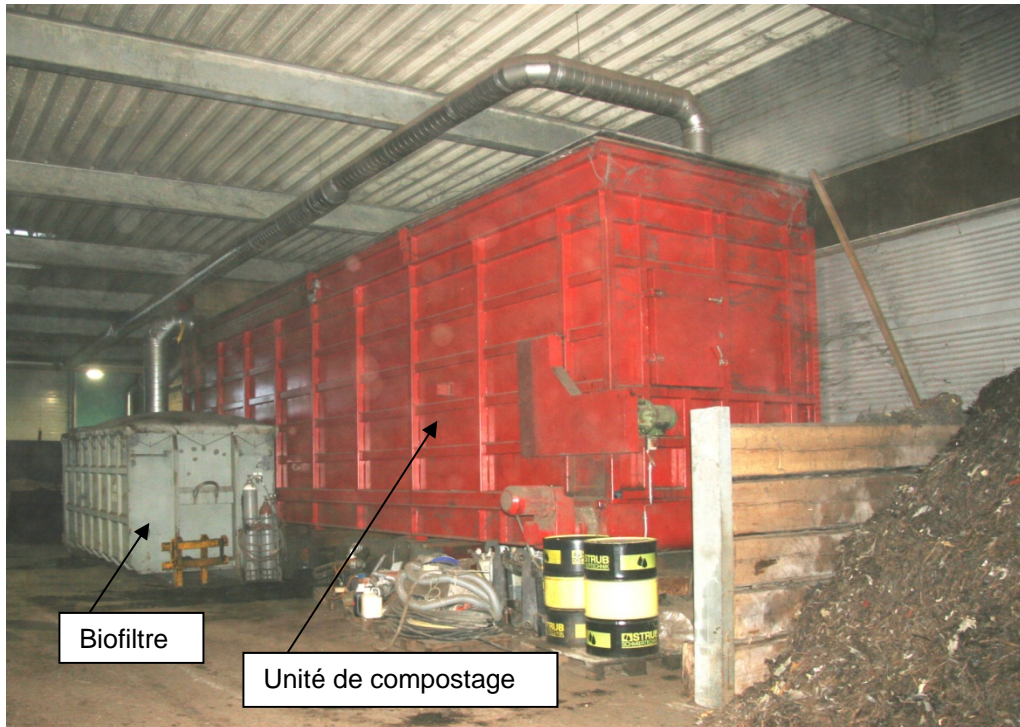
La technologie de silo-couloir nécessite la construction d'un bâtiment. Les matières organiques y sont déposées en andins ou placées dans des couloirs délimités par des murs de béton. Comme pour les piles statiques, un système à la base des silos pousse de l'air dans la matrice. La matière sera également retournée à l'aide d'un agitateur mécanique pour assurer une aération maximum. Il en résulte une réduction du temps de compostage qui ne requière que deux à quatre semaines. Par la suite, une période de maturation de 3 à 5 semaines pourra être effectuée en piles statiques.

Le système est considéré en milieu fermé, car l'air vicié dans le bâtiment est capté et dirigé vers un système de biofiltration pour en emprisonner les odeurs. Le dimensionnement du biofiltre (généralement de grande surface) sera fonction du volume d'air à traiter, lui-même tributaire des spécifications du bâtiment. Il s'agit d'une approche de compostage plus onéreuse que les technologies à aire ouverte, mais qui nécessite moins d'espace. Par ailleurs, la grande quantité humidité qui circule dans le bâtiment est susceptible de provoquer l'oxydation des structures et équipements métalliques dans le bâtiment d'où des problèmes de corrosion prématurés. De plus, ce système est peu flexible, car il nécessitera des immobilisations importantes pour l'agrandissement du bâtiment et la construction de nouveaux silos si le volume de matières organiques à composter augmente.

### **Tunnels fermés (conteneurs)**

L'approche en tunnels fermés peut être considérée comme une adaptation de la technique de compostage en silo-couloir. En lieu et place de couloirs dans une grande bâtisse, on place la matière organique dans des modules (conteneurs) individuels fermés. Chaque module est doté de son système de ventilation et de captation des lixiviats. L'air chaud généré dans un tunnel y est réinjecté et non émis à l'atmosphère. En plus de réduire le

volume d'air à traiter par biofiltre pour les odeurs, ceci permet d'optimiser le contrôle des paramètres de compostage dans le tunnel (photo 13).



Crédit photo : Robert Comeau

### Photo 13 : Composteur en tunnel fermé et biofiltre à l'usine Kompogaz en Suisse

Les tunnels sont généralement dotés de portes aux deux extrémités afin de faciliter la mise en place des matières organiques ainsi que le retrait du compost à l'aide d'une chargeuse sur roues. Un système d'injection d'air est situé dans le plancher du tunnel et alimenté par des ventilateurs permettant la ventilation de la matrice. Les équipements mécaniques (ventilateurs et autres) situés à l'extérieur des tunnels ne sont pas affectés par l'air humide donc moins sujets à la corrosion.

L'approche par tunnel fermé permet de s'adapter aux variations de quantité de matières à composter. On pourra utiliser un nombre plus ou moins grand de tunnels selon les besoins saisonniers et en ajouter si les quantités annuelles de matières organiques augmentent. Les coûts d'exploitation seront également modulés en fonction du nombre de tunnels utilisés. Toutefois, les coûts d'immobilisation pour des quantités équivalentes de matière organique à composter sont plus importants que pour la technique de silo-couloir.

Une fois le tunnel rempli, il est fermé et la matière organique n'est généralement pas retournée durant la période thermophile de compostage qui prend de deux à trois semaines. Par la suite, le compost peut être placé en piles statiques pour une période de maturation de quelques mois.

### Le BG-BOX

La firme Biogénie a développé un concept appelé le BG-Box (annexe B). Il s'agit d'une unité fermée et modulaire de traitement des matières organiques. L'équipement est présenté dans des conteneurs de type marin. Dotée d'un processus automatisé et mécanisé, une unité de 40 m<sup>3</sup> (3 m X 13 m X 3 m) peut traiter jusqu'à 1 000 tm de matières organiques par année. Le système peut fonctionner selon trois modes. Le tableau 21 présente chacun de ces modes ainsi que la durée du traitement et la capacité annuelle qui s'en suit.

**Tableau 21 : Modes de fonctionnement du BG-Box<sup>MC</sup>**

Mode	Nombre de jours de traitement	Capacité annuelle (tm/an)
Compostage et maturation dans le système	30	500
Compostage dans le système et maturation sur une plateforme externe	20	750
Assèchement (peut être utilisé avec des boues)	15	1000

Les conteneurs sont dotés de mélangeurs internes pour les intrants ainsi que de soufflantes. Ils nécessitent une alimentation électrique de 600 volts triphasés, de 50 ampères. Le conteneur peut être déposé sur une surface granulaire compactée, il ne nécessite pas un socle de béton. Le biofiltre est composé de copeaux et d'écorces. La durée de vie de ce médium filtrant est estimée à 4 à 5 ans. Selon le fabricant, le système est opérationnel 12 mois par année. Toujours selon le fabricant, la durée de vie d'un tel système est de 15 ans.

### Composteur industriel

Le marché des composteurs industriels mécanisés s'est développé au cours des dernières années. On en trouve déjà plusieurs en opération au Québec. Certains modèles y sont même fabriqués. Leurs dimensions varient en fonction des besoins de la clientèle qu'ils desservent. Tous les résidus alimentaires de préconsommation, les restes de table ainsi que la viande peuvent y être déposés.

Une bonne gestion des opérations de compostage permet de réduire les risques d'odeurs. À titre d'exemple, un surplus d'azote dans le mélange est susceptible de produire des gaz ammoniacaux qui généreront des odeurs nauséabondes. Il est alors important d'appliquer une recette de compostage qui permet de respecter l'équilibre carbone/azote du mélange. Ainsi, on doit ajouter aux résidus alimentaires dédiés au compostage un apport carboné. Cet apport peut prendre la forme de sciures ou de granules de bois. Les expériences avec des composteurs industriels indiquent que lorsque l'on utilise ces matières, l'ajout est d'environ 30 %<sup>4</sup> en poids des rejets alimentaires compostés. Si l'on opte pour des copeaux de bois, ce pourcentage peut être un peu plus élevé. Dans ce cas, le compost produit pourra également présenter une texture un peu plus grossière.

Certains modèles de composteurs disposent d'un broyeur dans la trémie d'alimentation et d'un tamis intégré à la sortie du traitement. De tels équipements permettent de réduire la grosseur des intrants et d'enlever les morceaux de matières non compostées à la sortie, ce qui permet d'obtenir un compost de qualité supérieure pouvant atteindre la catégorie A du BNQ.

Au site de La Romaine (Hydro-Québec), on trouve actuellement trois composteurs AGF-Brome (Paul Larouche, GCPL, communication personnelle). Il s'agit des plus gros composteurs que cette entreprise québécoise produise (photo 14). La capacité annuelle de chacun de ces composteurs, en considérant une période de rétention de 20 jours, est de 200 tm. L'utilisation d'une telle technologie présente plusieurs avantages. Ainsi, à La Romaine, les équipements sont à l'extérieur, ce qui évite les coûts de construction d'un bâtiment dédié.

Quant à l'opération et à l'entretien de ces composteurs, ils ne requièrent pas de compétences particulières.

L'unité la plus apte au compostage municipal serait le modèle 8120. Cette unité mesure 32 pieds de long et possède une capacité de 28,8 m<sup>3</sup>.

<sup>4</sup> Communication personnelle de Paul Larouche du Groupe Commercial Paul Larouche inc., 2012.



Crédit photo : AGF-Brome

**Photo 14 : Composteur AGF-Brome installé à La Romaine pour Hydro-Québec**

### 5.3.2 La qualité environnementale du compost

La qualité du compost obtenu dépendra de la qualité des résidus à traiter. En règle générale, le compost issu de la collecte à deux voies sera de moins bonne qualité que celui provenant de la collecte à trois voies. On peut aussi ajouter que la qualité du compost issu de résidus de la collecte à trois variera en fonction de l'effort de tri du citoyen.

Selon le MDDEP, un compost est classé dans la catégorie C1 ou C2 en fonction de ses teneurs en contaminants chimiques (MDDEP, 2011). Pour être classé de première qualité (C1), un compost doit répondre à des critères environnementaux relativement aux paramètres des métaux. D'autres caractéristiques relatives à la teneur de corps étrangers (E1 et E2), d'éléments pathogènes (P), et à l'odeur (O1, O2 et O3) permettent également de discriminer les composts de qualité supérieure de celui de moindre qualité.

Le Bureau de Normalisation du Québec (BNQ) utilise pour sa part, les mentions « catégorie A » pour un compost de première qualité et « catégorie B » pour un compost de seconde qualité. Les paramètres sur lesquels s'appuie la certification BNQ concernent des critères de contaminants chimiques (métaux) et des corps étrangers. Les critères de ces paramètres sont équivalents (pour les contaminants chimiques et les corps étrangers) à ceux utilisés par le MDDEP. Les tableaux en annexe C montrent différents critères relativement aux **paramètres environnementaux du MDDEP concernant le compost**.

Dû à sa plus faible teneur en contaminants, le compost de première qualité (c.-à-d. le compost C1E1P1O1 ou de catégorie « A ») a un plus grand potentiel de valorisation que le compost de seconde catégorie. Ce dernier est ouvert à plus d'avenues de gestion. Le compost de seconde catégorie possède, quant à lui, plusieurs contraintes réglementaires relatives à sa valorisation. Par ailleurs, si le compost n'est pas certifié par le BNQ, les restrictions environnementales du MDDEP s'appliqueront.

Au plan économique, on retiendra que le compost de première quantité engendre des revenus qui peuvent être plusieurs fois supérieurs à ceux du compost de seconde catégorie. Des coûts de valorisation peuvent même s'appliquer à un compost de seconde catégorie en raison de sa faible demande sur le marché.

## 5.4 Digestion anaérobie ou méthanisation

Actuellement, au Québec, au Canada et en Amérique du Nord en général, l'expertise en biométhanisation des matières organiques est plutôt limitée. Peu de projets à l'échelle commerciale ont été réalisés jusqu'à maintenant. Il existe au Québec quelques installations de traitement par digestion anaérobie de boues de traitement des eaux usées ou de lisier de porc. Au Canada, on trouve deux installations de digestion anaérobie à procédé humide dans la région de Toronto traitant des matières organiques provenant de la collecte municipale (Dufferin et Newmarket – Halton Recycling).

La plupart des fournisseurs de technologies proviennent d'Europe où plusieurs projets ont été réalisés dans différents contextes (municipal et agricole). L'utilisation de technologies européennes implique certains aspects qu'il est important de prendre en compte :

- Conformité aux normes canadiennes : Notamment, toutes les composantes liées au biogaz (par exemple, la torche) doivent être certifiées par un organisme de certification reconnu par la Régie du bâtiment du Québec (Code national du bâtiment).
- Les exigences gouvernementales liées à la qualité du compost produit : Les exigences québécoises sur la qualité du compost sont plus sévères que celles que l'on retrouve en Europe. Pour obtenir un compost d'une bonne qualité et qui rencontre les exigences, il faut donc s'assurer d'avoir un prétraitement efficace et une bonne maîtrise du procédé de digestion anaérobie et du compostage.
- Le manque de connaissance de la part des fournisseurs européens de la situation et des conditions au Québec (conditions climatiques, caractéristiques des matières à traiter) peut entraîner une mauvaise évaluation de l'application de leur technologie dans le contexte québécois.

### 5.4.1 Principales caractéristiques

Les technologies de digestion anaérobie se distinguent selon les principales caractéristiques suivantes :

- La teneur en eau dans le digesteur : procédé sec ou humide. Dans les procédés secs, la teneur en eau des matières est de l'ordre de 60 à 85 %. En général, les procédés secs sont mieux adaptés lorsque la portion de résidus verts est importante. Le principal avantage des procédés humides est qu'il permet de séparer les contaminants, les matières flottantes et les sédiments (gravier). Sur la base d'une étude réalisée en Ontario (Mac Viro Consultants *et al.*, 2002), lorsque la proportion de contaminants se situe entre 10 % et 30 %, un procédé de digestion anaérobie humide devrait être privilégié par rapport à un procédé sec, étant donné que les procédés humides permettent d'obtenir une meilleure qualité du compost.
- Le type de digesteur : vertical ou horizontal. Les réacteurs horizontaux sont utilisés pour les procédés secs bien que certaines technologies de procédés secs comportent des digesteurs verticaux.
- La température d'opération. On distingue deux principaux types de procédés de digestion anaérobie, soit le procédé mésophile avec des températures de l'ordre de 30 à 40 °C et le procédé thermophile avec des températures de l'ordre de 50 à 60 °C. Avec le procédé thermophile, le processus de digestion est plus rapide et le temps de rétention est donc plus court. Cependant, il est reconnu que le procédé thermophile est plus sensible à la variation de température et génère un biogaz dont la teneur en CO<sub>2</sub> est plus élevée. Le procédé mésophile requiert moins d'énergie pour l'opération du digesteur compte tenu de la température plus faible. Cependant, dans le procédé mésophile, l'hygiénisation n'est pas nécessairement assurée. Il faut donc une étape de compostage thermophile ou une étape de pasteurisation préalable.
- Nombre d'étapes de digestion (une ou deux). Le processus de digestion anaérobie comporte deux phases. La première comprend l'hydrolyse et l'acidification et la seconde est désignée comme la méthanogénèse. Dans la première phase, des acides gras sont formés. Au cours de la deuxième phase, ceux-ci se transforment en



méthane et en dioxyde de carbone. Dans un procédé en deux étapes, l'hydrolyse et l'acidification sont effectuées dans un premier réacteur et la méthanisation dans un second réacteur. Le fait d'effectuer la digestion dans deux réacteurs distincts (photo 15) permet une meilleure optimisation de chacune des phases du processus de dégradation anaérobie (pH différent dans deux réacteurs) et favorise la génération de méthane. De plus, le premier digesteur offre une capacité tampon et permet d'assurer une alimentation en continu au second digesteur et une plus grande stabilité du processus de digestion dans ce second réacteur. Toutefois, l'expérience de traitement de résidus municipaux semble démontrer que le gain au niveau de la production du biogaz ne justifie pas les coûts additionnels associés d'un réacteur additionnel.<sup>5</sup>



Crédit photo : Robert Comeau

**Photo 15 : Utilisation de deux réacteurs dans une usine de Strabag (technologie Linde), Allemagne**

En plus de ces caractéristiques générales qui permettent de définir les principales classes de technologies de digestion anaérobie, chaque technologie comporte ses propres caractéristiques pour les éléments suivants :

- Préparation des matières (prétraitement)
- Type d'agitation dans le digesteur
- Mode de chauffage du digesteur
- Séparation des phases liquides et solides du digestat

#### 5.4.2 Agitation

Dans le processus de digestion anaérobie, il est requis de produire un certain niveau de mélange à l'intérieur du digesteur, particulièrement pour les procédés humides. L'agitation permet d'éviter la formation d'une croûte à la surface et la sédimentation des matières. Le mélange permet également de répartir la chaleur dans le digesteur et de faciliter le dégazage. Le type de mélangeur, la durée et la fréquence de l'opération du mélangeur varient d'un procédé à l'autre.

<sup>5</sup> Municipal Waste Integration Network (MWIN) and Recycling Council of Alberta (RCA). 2006. *Municipal Solid Waste (MSW) Options: Integrating Organics Management and Residual Treatment/Disposal*.

Le mélangeur peut être un agitateur mécanique central ou latéral. Certains fournisseurs de technologies proposent plutôt l'injection du biogaz comprimé ou une pompe de recirculation pour assurer le mélange dans le digesteur.

Le type d'agitation dans le digesteur aura un impact sur la consommation d'énergie (puissance du moteur de l'agitateur, compresseur pour le biogaz injecté) et sur l'efficacité du processus de digestion anaérobie.

#### 5.4.3 Mode de chauffage

Que le procédé de digestion anaérobie soit mésophile ou thermophile, il est nécessaire de chauffer le contenu du digesteur pour maintenir et optimiser le processus de digestion anaérobie. Le digesteur doit être isolé pour éviter les pertes de chaleur. Le chauffage du digesteur peut se faire :

- À l'aide d'un échangeur de chaleur qui augmente la température de l'alimentation au digesteur et/ou par une recirculation du contenu du digesteur au travers de l'échangeur. La source de chaleur peut être de l'eau chaude ou de la vapeur.
- À l'aide d'un serpentín (à l'eau ou à la vapeur) à l'intérieur du digesteur ou à l'intérieur des parois du digesteur. Si le serpentín est à l'intérieur du digesteur en contact direct avec la matière, il peut se former à la surface des tubes une croûte qui diminue l'échange de chaleur et qui doit être nettoyée régulièrement.

#### 5.4.4 Traitement du digestat

Le sous-produit solide issu de la méthanisation de la matière organique est appelé digestat. Ressemblant un peu à l'humus, cette matière devenue presque hygiénisée, peut être valorisée par l'entremise du compostage ou être déshydratée et utilisée à des fins de valorisation énergétique. L'excès de liquide issu du digestat est pour sa part appelé l'éluat. Ce liquide riche en nutriment peut être utilisé pour enrichir les terres en fertilisant ou peut être réintroduit dans le réacteur (photo 16). Si la voie du compostage est utilisée pour valoriser le digestat, des installations appropriées seront requises. Bien que les volumes soient limités, il faudra tout de même être équipé d'une plate-forme et d'un dispositif pour recueillir les eaux de lixiviation.



Crédit photo : Robert Comeau

**Photo 16 : Serre de démonstration près de l'usine de méthanisation de Kompogas en Suisse. L'éluat est utilisé dans les bassins pour la culture hydroponique et le compost également produit à l'usine à partir du digestat est utilisé pour de la culture en pot.**

#### 5.4.4.1 Comparaison

Le tableau 22 suivant présente les avantages et inconvénients des principales caractéristiques des procédés de digestion anaérobie.

**Tableau 22 : Avantages et inconvénients des procédés de digestion anaérobie**

Avantages	Inconvénients
<b>1- Teneur en eau</b>	
Procédé sec	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consommation d'énergie plus faible</li> <li>• Mieux adapté aux résidus verts</li> <li>• Volume de réacteur plus faible pour une même capacité de traitement (réduit coûts d'investissements)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efficacité d'enlèvement des contaminants moindre (affecte la qualité du compost)</li> </ul>
Procédé humide	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilite l'enlèvement des contaminants</li> <li>• Mieux adapté pour le co-traitement des résidus organiques provenant de collecte municipale et les boues de traitement d'eaux usées</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plus grande consommation d'énergie (chauffage d'un plus grand volume d'eau dans le réacteur)</li> <li>• Plus grande consommation d'eau</li> <li>• Requiert un procédé de séparation (liquide/solide) du digestat plus performant</li> </ul>
<b>2- Température</b>	
Procédé mésophile	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procédé plus stable (moins fragile aux variations des conditions)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Production moins rapide du biogaz</li> </ul>
Procédé thermophile	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Production plus rapide du biogaz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plus grande consommation d'énergie</li> <li>• Procédé moins stable (bactéries plus sensibles aux variations des conditions)</li> <li>• Potentiel de production d'odeurs plus élevé</li> </ul>
<b>3- Nombre d'étapes</b>	
Un seul réacteur	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coût en capital plus faible</li> <li>• Facilité d'opération</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procédé de digestion n'est pas optimisé</li> <li>• Potentiel de production de biogaz plus faible</li> </ul>
Deux réacteurs	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potentiel de production de biogaz plus élevé</li> <li>• Le premier réacteur constitue un tampon et permet une alimentation continue vers le deuxième réacteur (plus stable)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coût en capital plus élevé</li> <li>• Plus complexe au niveau de l'opération</li> </ul>

#### 5.4.5 Fournisseurs de technologies

AECOM a contacté différents fournisseurs de technologies en Amérique du Nord et en Europe afin d'obtenir les informations de base sur leur technologie. Le tableau 23 présente une synthèse des informations collectées.

**Tableau 23 : Sommaire des informations collectées sur différentes technologies**

Fournisseur de technologies	OWS	IUT	UTS	ENTEC	CCI BioEnergy	BIO-Méthatech
Description de la technologie						
Prétraitement						
Résidus organiques (municipal)	SORDISEP : Procédé de tri à sec, broyage (< 40 mm), tamisage et séparateur magnétique	Traitement mécanique (bag breaker), tamisage broyage et séparation des métaux	Enlèvement des plastiques Tamisage	Mise en pulpe et enlèvement des solides inertes de la suspension  Réservoir de pulpe	Système de tri humide – enlèvement des inertes par hydropulpage et hydrocyclone  Réservoir tampon de pulpe	Système de tri mécanique ou humide selon les besoins
Résidus de l'industrie agroalimentaire	Directement à l'unité de dosage	Directement vers broyeur ADOS	Enlèvement de l'emballage	Vers le réservoir de pulpe	Vers réservoir tampon (pulp buffer tank)	Directement vers l'hydrolyseur
Boues d'abattoir	Directement à l'unité de dosage	Directement vers broyeur ADOS	Vers réservoir tampon	Vers le réservoir de pulpe	Vers réservoir tampon (pulp buffer tank)	Directement vers l'hydrolyseur
Boues déshydratées	Directement à l'unité de dosage	Directement vers broyeur ADOS	Vers réservoir tampon	Vers le réservoir de pulpe	Vers réservoir tampon (pulp buffer tank)	Directement vers l'hydrolyseur
Digestion anaérobie	1 Digesteur (15 m de diamètre TRH : 28 jours  Procédé DRACO – Procédé sec  Thermophile (48- 55°C)	1 Digesteur TRH : 30 jours  Thermophile (52-55°C)	Réservoir tampon pour phase acide  2 digesteurs de 2650 m <sup>3</sup> chacun (un seul en opération l'hiver et l'automne)  TRH : 28 jours  Mésophile	Étape de pasteurisation (70°C) : 3 réservoirs  Réservoir tampon : capacité 2 jours  2 digesteurs CSTR en parallèle Mésophile (40°C) 1 post digesteur	Digesteur (BTA) : TRH : 15 à 25 jours  Mésophile (35-38°C)	Option : Pasteurisation  Hydrolyseur : TRH : 5 jours  Digesteur : TRH : 25 à 30 jours Mésophile (37-42°C)
Digestat - Phase solide (Compostage)	Séparation liquide/solide par presse à vis et centrifugation  Compostage de la fraction solide	Séparation liquide/solide par presse essoreuse  Ajout d'agent structurant, compostage (intérieur) et maturation (extérieur)	Presse à vis et DAF  Portion flottante est déshydratée (centrifugeuse horizontale) et compostée	Pas de compostage  Centrifugation (avec flocculant) pour séparation des solides	Séparation par centrifugation  Ajout d'agents structurants et maturation de la fraction solide par compostage	Séparation par centrifugation  Fraction solide peut être compostée ou valorisée comme biomasse

**Tableau 23 : Sommaire des technologies (suite)**

Fournisseur de technologies	OWS	IUT	UTS	ENTEC	CCI BioEnergy	BIO-Méthatech
Digestat - Phase liquide	Vers système de traitement	Recirculée vers broyeur ADOS ou pour disposition	Phase liquide vers digesteur et vers système de traitement ou égout	Vers système de traitement ou égout	En partie recirculée vers l'hydropulpage Vers système de traitement ou égout	Concentration (filtration membranaire) – fertilisant liquide (riche en azote)
Biogaz	Traitement du biogaz	Production d'électricité (pas de description de traitement)	Enlèvement H <sub>2</sub> S	Optionnel : enlèvement H <sub>2</sub> S	Consommation interne et options de traitement et valorisation disponibles	Optionnel : désulfuration et traitement (Haas)
Applications commerciales	Résidus municipaux, résidus verts et industriels	Résidus municipaux	Résidus municipaux, agriculture et industriels	Résidus municipaux, agriculture et industriels	Résidus municipaux et industriels	Traitement de boues municipales – Saint-Hyacinthe
Caractéristiques	Digesteur vertical à fond conique  Chauffage par injection de vapeur dans la pompe de mélange  Pas de mélangeur	Digesteur vertical en acier recouvert de verre  Pas de composantes internes (pas de mélangeur) – Pompe de recirculation		Digesteur cylindrique vertical étanche  Agitateur central à basse vitesse et chicanes  Post-digesteur en béton armé avec membrane double pour réserve de gaz	Chauffage du digesteur à l'aide d'un échangeur (eau chaude)  Agitation par injection de biogaz compressé  Biofiltre pour traitement de l'air du bâtiment	Digesteur en acier inoxydable – construit selon procédé de Lipp (licence)  Tubes de chauffage dans la paroi du digesteur  Mélangeur - axe tangentiel, au bas du digesteur  Conception par modules  Option : Système VocsiBox (Haase) (oxydation) pour traitement de l'air du bâtiment

TRH : temps de rétention hydraulique.

## Europe

Un expert dans ce domaine d'AECOM au Royaume-Uni a pris contact avec les fournisseurs de technologies suivants :

- Strabag (Linde) - Allemagne
- Organic Waste Systems (OWS) - DRANCO process, Belgique
- Ros Roca, Espagne
- Entec, Autriche
- BTA, Allemagne
- IUT, Autriche
- Valorga, France
- UTS (Europe & USA)
- Thoni, Autriche
- Biogas Nord, Allemagne

## Amérique du Nord

Bien qu'il existe actuellement peu d'installations de traitement par digestion anaérobie en Amérique du Nord, on y retrouve des entreprises qui offrent des technologies en biométhanisation principalement en détenant des licences de technologies européennes. Nous retrouvons entre autres :

- Bio-méthatech, Montréal (licence de la technologie Lipp);
- CCI BioEnergy, Newmarket, Ontario (licence de la technologie BTA en Amérique du Nord);

Des informations ont pu être recueillies sur six des technologies mentionnées ci-haut. Le sommaire des informations est présenté au tableau 8.

## Canada et Québec

Des informations sur des technologies opérées par des firmes canadiennes et québécoises ont aussi été obtenues auprès des entreprises suivantes :

- Bio-Terre Systems Inc., Sherbrooke, Québec;
- Valbio Canada, Magog et Montréal, Québec
- Envirogaz, Portneuf, Québec
- Yield Energy Inc., Toronto, Ontario;
- Harvest Power, Richmond, Colombie-Britannique (Waltham, Massachusetts, US);

**Bioterre Systems (Sherbrooke) :** Cette firme commercialise une technologie de digestion anaérobie à basse température développée par un Centre de recherches de Agroalimentaire et agriculture Canada. Le procédé Bio-Terre fonctionne à des températures dans la plage psychrophile (5°C à 25°C). Ce procédé est plus économique et a été développé spécifiquement pour le climat nord-américain. Ce procédé à basse température offre l'avantage d'être plus stable. Cependant, le procédé requiert un volume de bioréacteur plus grand. Il s'agit d'un procédé semi-batch. Au minimum, deux réacteurs en parallèle sont nécessaires; pendant qu'un est à l'étape de digestion, l'autre reçoit l'alimentation. Le cycle typique est d'une durée d'environ 7 jours. Toutefois, à la fin du cycle, c'est seulement le surnageant qui est vidangé; les solides non digérés qui ont décanté au fond du réacteur demeurent dans le réacteur. Ce procédé est conçu pour le traitement du lisier ou du fumier dans les installations agricoles et pour le traitement des résidus de l'industrie agroalimentaire (résidus de transformation alimentaire et des viandes) et résidus alimentaires domestiques. Il n'a pas encore été testé pour des résidus organiques provenant de la collecte municipale. Toutefois, selon Bioterre ce type de résidus pourrait être traité avec ce

procédé. On prévoit, dans ce cas, ajouter un tri mécanique pour retirer les contaminants (matériaux non organiques). Une installation pilote pour la Ville de Sherbrooke est prévue.

Les réalisations de la **firme Valbio** se limitent à des systèmes de digestion anaérobie pour le traitement des eaux usées de fromageries au Québec.

**Envirogaz, Portneuf** : Cette entreprise peut agir comme promoteur et opérateur de projets de biométhanisation et n'est pas détentrice de licences de technologies. Elle identifie les différentes composantes qui répondent le mieux aux besoins du projet. Elle exploite actuellement un site de compostage et est partenaire dans le projet de la MRC de Rivière-du-Loup pour le traitement de résidus organiques provenant de la collecte municipale.

La firme **Yield Energy** est spécialisée dans la conception, la construction et la mise en service d'installations sur la gestion des matières organiques incluant la biométhanisation des matières organiques. Yield Energy est associée avec la technologie FITEC. Cette technologie est conçue particulièrement pour la préparation des matières organiques provenant de la collecte municipale avec un taux élevé de contaminants. Ce système comporte deux étapes d'enlèvement des contaminants; la première en prétraitement et la seconde par l'enlèvement des contaminants dans le digesteur (racleur de plancher et écumeur en surface). Le prétraitement consiste en un broyage, mélange avec l'eau recirculée et séparation des contaminants. Ce flux de contaminants est chauffé à une température de 70 °C. La phase liquide et pâteuse est hygiénisée (1 heure à 70 °C) et digérée vers les digesteurs. La phase solide est séchée et disposée.

**Harvest Power** possède et opère un important centre de traitement de matières organiques (résidus verts et résidus alimentaires) en Colombie-Britannique (Richmont) par compostage en système fermé. On doit noter que Waste Management a investi dans Harvest Power en janvier 2010. L'entreprise planifie la construction à Vancouver d'une première phase d'un centre de digestion anaérobie d'une capacité de traitement de 30 000 tonnes de déchets organiques. Peu d'informations sont disponibles sur la technologie de traitement de biométhanisation utilisée.

## 5.5 Traitements thermiques

### 5.5.1 Incinération

Le principe d'incinération des déchets est de transformer les matières résiduelles par oxydation, dans un milieu à haute température.

Ce procédé s'apparente plus à un procédé de transformation que d'élimination des matières résiduelles puisque l'incinération transforme les déchets ultimes en résidus solides tels mâchefers et cendres, ainsi qu'en résidus gazeux. Les résidus solides, bien qu'ayant un volume et une masse inférieure aux déchets ultimes entrants, doivent être par la suite éliminés.

Les équipements d'incinération doivent permettre une bonne combustion des déchets ultimes. Plusieurs designs d'incinérateurs sont possibles et comportent habituellement, sans s'y limiter, l'un ou plusieurs fours rotatifs, fours à grilles mobiles, ou encore fours à lit fluidisé, etc.

Le four rotatif comporte un tambour dans lequel on y introduit les déchets. Le four à lit fluidisé quant à lui est constitué d'une chambre de chauffe garnie intérieurement d'un revêtement réfractaire dans lequel sont introduits des déchets qui sont par la suite maintenus en suspension par un courant d'air chaud ascendant. Ce type de four est souvent utilisé par des firmes japonaises, suédoises ou allemandes.

Toute combustion dans l'un de ces fours doit se faire en respect avec la règle des trois (3) T, soit une température, un temps de résidence (des gaz et des matières résiduelles), et une turbulence adéquate. Sans quoi, des conditions anormales peuvent être créées et peuvent engendrer des conséquences environnementales non désirées, telle l'émission de dioxines et furannes.

Les avantages et inconvénients de l'incinération sont proposés dans le tableau suivant (24).

**Tableau 24 : Avantages / Inconvénients de l'incinération**

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduit significativement les besoins en enfouissement;</li> <li>• Production d'énergie efficace;</li> <li>• Plusieurs technologies éprouvées et grandes expériences d'opération</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opération assez complexe nécessitant généralement un haut niveau d'expertise;</li> <li>• Émissions atmosphériques nécessitant des procédés de traitement des gaz complexes;</li> <li>• Mauvaise image causée par un historique d'installations problématiques;</li> <li>• Résidus d'incinération (cendres et mâchefers) doivent être éliminés;</li> <li>• Coûts d'investissement et d'opération très élevés;</li> <li>• Besoin d'un seuil minimal de quantités de résidus pour opérer une installation.</li> </ul>

## 5.6 Gazéification / Pyrolyse / Plasma

La gazéification, la pyrolyse et le plasma sont des procédés de traitement des matières résiduelles qui convertissent les matières résiduelles d'origine municipale, entre autres, en énergie. Les définitions pour chacun de ces procédés sont établies dans le tableau 25 afin de distinguer les trois types de procédés. À noter que plusieurs équipementiers ont développé des technologies en intégrant plus d'un de ces procédés.

**Tableau 25 : Définition des procédés de gazéification, pyrolyse et plasma**

Procédé	Définition et distinction
Gazéification	Transformation totale ou partielle de matière organique contenue dans les matières résiduelles d'origine domestique, principalement sous l'action de la chaleur, pour produire un gaz combustible. La gazéification est réalisée par voie sèche dans un gazogène, et par voie humide dans un digesteur.
Plasma	Transformation des matières résiduelles utilisant une chaleur intense provenant du plasma afin de convertir les déchets en énergie.
Pyrolyse	Traitement thermique dont l'objet est de chauffer les matières résiduelles à une température supérieure à leur point d'inflammation, mais en l'absence d'oxygène de sorte que les parties volatiles distillent, permettant ainsi l'obtention d'un gaz combustible, d'un condensat et d'un résidu charbonneux. La combustion des déchets n'est jamais complète, donnant toujours, en cours ou en fin d'opération, des sous-produits de combustion pouvant constituer des « sous-déchets » (éventuellement polluants) qu'il convient donc d'éliminer.

Les avantages et inconvénients de ces procédés industriels de traitement des matières résiduelles sont résumés à l'intérieur du tableau 26.



**Tableau 26 : Avantages / Inconvénients de la gazéification, la pyrolyse et le plasma**

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduit significativement les besoins en enfouissement;</li> <li>• Meilleure image que l'incinération et moins d'émissions atmosphériques (traitement à très haute température);</li> <li>• Produit des gaz pour la production d'énergie;</li> <li>• Potentiel de valorisation des résidus inertes issus du procédé.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peu de technologies éprouvées à grande échelle avec déchets municipaux;</li> <li>• Gaz ou liquides produits ont généralement une valeur calorifique faible;</li> <li>• Requiert un prétraitement;</li> <li>• Opération complexe nécessitant un haut niveau d'expertise;</li> <li>• Coûts d'investissement et d'opération très élevés;</li> <li>• Assez peu compatible avec une collecte à trois (3) voies;</li> <li>• Besoin d'un seuil minimal de quantités de résidus pour opérer une installation.</li> </ul>

## 5.7 Revue de littérature des « technologies éprouvées » de gazéification et digestion anaérobie

La firme anglaise Jupiner a récemment réalisé une étude indépendante sur les technologies de traitement des matières résiduelles. Cette étude a été réalisée en juin 2008 et est intitulée « Independent Waste Technology Report ». Dans ce rapport, des évaluations des technologies de digestion anaérobie et de gazéification ont été réalisées. Plusieurs technologies utilisées dans le monde entier ont été répertoriées et analysées en fonction de plusieurs critères de sélection. Les technologies ont été analysées selon l'atteinte de leur niveau de maturité :

**Technologie totalement éprouvée :** Le procédé est implanté dans plus d'un site et est en opération depuis au moins deux ans. La performance opérationnelle du procédé a rencontré les exigences du client et l'usine a atteint les performances initialement prévues au projet ainsi que les standards internationaux.

**Technologie éprouvée :** Le procédé est éprouvé, mais est limité.

Les tableaux 27 et 28 identifient et évaluent les technologies de digestion anaérobie et de gazéification selon l'étude de la firme Jupiner.

**Tableau 27 : Tableau résumé des technologies éprouvées de digestion anaérobie des matières organiques en provenance du milieu municipal**

Fournisseurs	Maturité de la technologie	Commentaires	Classification selon les clients	Commentaires généraux
<b>BTA</b> (Mise en valeur des déchets biotechniques - Biotechnische Abfalverwertung) <i>Allemagne</i>	Totalement éprouvée	Plusieurs projets éprouvés de grandeur variable à travers le monde	***	BTA est une compagnie relativement petite qui a réalisé des projets en Europe, en Amérique du Nord et en Asie.  Au Canada, la licence du procédé BTA est accordée à « <i>Canada Composting</i> », qui a implanté une grande usine de démonstration pour le traitement des déchets du secteur commercial.  Au Royaume-Uni, la licence du procédé BTA est accordée à « <i>Empure</i> » et à « <i>Purac</i> » qui n'ont pas encore implanté aucun site, mais qui ont récemment remporté un important contrat pour l'implantation de plusieurs sites.
<b>Linde - KCA - Umwelanlagen GmbH</b> <i>Allemagne</i>	Totalement éprouvée	Projets multiples utilisant les technologies de digestion anaérobie sec et humide. Bien qu'il y ait eu des problèmes significatifs à l'une de leurs installations à Barcelone, Linde a mis en place d'autres installations de cette technologie.	Non classé	Linde fut l'un des leaders dans le domaine des technologies de digestion anaérobie des matières résiduelles. Cependant, les affaires environnementales de Linde ont été récemment vendues.
<b>Organic Waste System (OWS)</b> <i>Belgique</i>	Totalement éprouvée	Détiennent un certain nombre d'usines	****	↑ Largement considéré comme l'un des leaders dans le domaine de traitement des matières résiduelles du milieu municipal.
<b>Reliant Technical Services (RTS) (BIO Tech)</b> <i>Grande-Bretagne</i>	Éprouvée	Ils se réclament les auteurs de plusieurs projets de traitement des matières résiduelles en Europe, mais leurs niveaux d'implication en tant que développeur de projet ne sont pas certains.	*	Petite compagnie anglaise avec des ressources limitées. Par contre, semble avoir une alliance avec des firmes d'ingénieries allemandes.
<b>Ros Roca International (Biostab)</b> <i>Espagne</i>	Éprouvée	Première usine intégrée de traitement des matières résiduelles de type municipal est maintenant en opération en Espagne	***	Avant, cette firme était un fournisseur de composantes pour d'autres projets en traitement des matières résiduelles. Maintenant, elle est capable de prendre des projets clés en main pour la réalisation de projet de ces envergures.
<b>Valorga</b> <i>France</i>	Totalement éprouvée	Plusieurs projets ont été implantés et sont maintenant en opération dans le monde entier	****	Cette firme est perçue comme un leader dans les technologies de digestion anaérobie. En ce qui concerne le traitement des matières résiduelles d'origine municipale, Valorga se limite à sa technologie de traitement

**Tableau 28 : Tableau résumé des technologies éprouvées de gazéification des matières résiduelles en provenance du milieu municipal**

Fournisseurs	Envergure des projets	Maturité de la technologie	Commentaires	Classification selon les clients	Commentaires généraux
<b>Alter NRG</b> <i>Canada</i>	Petite à grande	Éprouvée	Gazéification au plasma.	**	Compagnie canadienne nouvelle restructurée, elle poursuit ses activités en utilisant sa propre technologie de gazéification au plasma, laquelle vient d'être acquise de Westinghouse Plasma Corporation.
<b>Ebara (TIFG)</b> <i>Japon</i>	Petite à moyenne	Totalement éprouvée	Gazéification à lit fluidisé. Six usines sont présentement en opération au Japon, dont quelques-unes utilisant des combustibles mixtes.	*****	↑ Beaucoup d'activités présentement au Japon et sont activement en recherche de projets internationaux.
	Grande	Totalement éprouvée	La compagnie vient d'annoncer plusieurs projets de plus d'un million de tonnes, mais aucun d'entre eux n'a encore été complété.		
<b>Energos</b> <i>Norvège</i>	Petite à moyenne	Totalement éprouvée	Gazéification + Combustion monobloc Six usines modulaires sont en activité, dont une en Allemagne et les autres en Norvège. Ces usines produisent de la vapeur saturée.	***	Energos était un leader dans le domaine de la gazéification en Europe. La compagnie a fait faillite en 2004, et les droits de propriété intellectuelle ainsi que les ressources humaines ont été rachetés par Ener-G en 2005. La première usine depuis cette acquisition est actuellement sous construction dans l'île de Wight, au Royaume-Uni.
<b>Enerwaste International Corporation (EWOX)</b> <i>Etats-Unis</i>	Petite à Moyenne	Éprouvée	Gazéification + Combustion monobloc Quelques petites usines de petite capacité aux Etats-Unis.	**	La compagnie fait actuellement la promotion du procédé EWOX. Aucune usine utilisant cette technologie n'est répertoriée à ce jour.
<b>Hitachi Zosen</b> <i>Japon</i>	Moyenne	Totalement éprouvée	Gazéification à lit fluidisé La compagnie a construit 5 usines au Japon.	*****	Une grande firme d'ingénierie japonaise qui est très présente sur le marché local pour le traitement des matières résiduelles d'origine municipale. Ils sont par contre mieux connus pour leur technologie d'incinération offerte via un partenariat avec Von Roll Inova. Ils ont eux-mêmes développé leur technologie de gazéification à lit fluidisé.

**Tableau 28 : Tableau résumé des technologies éprouvées de gazéification des matières résiduelles en provenance du milieu municipal (suite)**

Fournisseurs	Envergure des projets	Maturité de la technologie	Commentaires	Classification selon les clients	Commentaires généraux
JFE (NKK) <i>Japon</i>	Moyenne	Totalement éprouvée	Technologie développée par NKK, basée sur un four vertical. De l'oxygène est soufflé pour brûler les composés organiques. À ce jour, JFE a construit 8 usines avec cette technologie	****	JFE est une compagnie d'acier formée par la fusion entre Kawasaki Steel et NKK. Ils sont actifs dans le domaine de la gestion des matières résiduelles au Japon. Ils offrent deux technologies : Thermosteel, via une licence d'utilisation et la technologie développée par NKK.
JFE (Thermosteel) <i>Japon</i>	Moyenne	Totalement éprouvée	Gazéification à haute température. JFE a construit 7 usines utilisant la technologie Thermosteel. Les ingénieurs de JFE ont toutefois apporté des modifications au design original de cette technologie afin d'améliorer le processus.	****	
Kawasaki Heavy Industries (KHI) <i>Japon</i>	Moyenne	Éprouvée	Gazéification à lit fluidisé. KHI offre cette technologie qui a été développée à partir de leur technologie de combustion FB. KHI a implanté deux usines utilisant cette technologie.	****	KHI est une firme d'ingénierie japonaise très active dans l'implantation de procédé thermique pour traiter les matières résiduelles au Japon.
Kawasaki-Giken <i>Japon</i>	Petite à moyenne	Totalement éprouvée	Gazéification avec un procédé de fonte des cendres. 5 petites usines ont été implantées au Japon.	***	Une petite firme d'ingénierie japonaise active dans le domaine des traitements thermiques des matières résiduelles d'origine municipales.
Kobe Steel (Kobelco) <i>Japon</i>	Moyenne	Totalement éprouvée	Gazéification à lit fluidisé. Gazéification avec un procédé de fonte des cendres qui a été développé pour le marché japonais. Six usines ont été construites.	****	Originellement, il y avait une division distincte de Kobe Steel. Maintenant, Kobelco est une entreprise distincte. Ils sont constamment à la recherche de nouveau projet sur le marché japonais.
Mitsui (R21) <i>Japon</i>	Moyenne	Totalement éprouvée	Pyrolyse + Combustion + Fonte. Ils ont obtenu la licence de cette technologie de Siemens ( <i>qui n'ont pas fait la promotion longtemps de cette technologie</i> ). Mitsui a modifié certains éléments de cette technologie. Ils ont construit 6 usines opérationnelles au Japon jusqu'à maintenant.	****	Une grande firme d'ingénierie japonaise qui opère principalement sur le marché japonais.

**Tableau 28 : Tableau résumé des technologies éprouvées de gazéification des matières résiduelles en provenance du milieu municipal (suite)**

Fournisseurs	Envergure des projets	Maturité de la technologie	Commentaires	Classification selon les clients	Commentaires généraux
<b>Nippon Steel Engineering (DMS - Direct Melting System)</b> <i>Japon</i>	Petite à moyenne	Totalement éprouvée	La technologie utilisée par l'entreprise Nippon Steel engineering est la technologie de gazéification des matières résiduelles d'origine municipale la plus éprouvée dans le monde entier. À ce titre, 25 usines sont en opération au Japon, et plusieurs autres sont en construction.	****	Cette firme japonaise est un leader mondial dans le traitement des matières résiduelles d'origine municipale par son procédé de gazéification. Une usine est aussi en construction en Corée via une entente avec Posco.
<b>NKK</b> <i>Japon</i>	Moyenne à grande	Totalement éprouvée	Le procédé, connu sous le nom de « Gasification Melting Furnace », est utilisé dans une usine pilote à Yokohama, qui a été construite en 1996. Maintenant, 8 usines sont en opération au Japon	N-D	NKK a fusionné ses activités avec la Kawasaki Steel afin de former la compagnie JFE.
<b>Planet Advantage (BOS)</b> <i>Grande Bretagne</i>	Petite à moyenne	Éprouvée	Gazéification + Combustion monobloc La première usine a été construite en Écosse. La même technologie a été implantée dans des projets de petite envergure en Amérique du Nord et en Amérique du Sud.	**	Cette compagnie anglaise fait la promotion de ce procédé de traitement des matières résiduelles, qui est appelé EWOX (Eco Waste Oxidiser) à l'extérieur de la Grande-Bretagne. La compagnie américaine Enerwaste en fait la promotion ailleurs qu'en Grande-Bretagne
<b>Plasco<sup>1</sup> Energy</b> <i>Canada</i>	Petite à grande	Démontré	Une usine pilote de petite capacité a été installée à Ottawa.	** ↑	Compagnie canadienne, formellement appelée « Resorption Canda » qui fait la promotion des procédés de gazéification au plasma pour le traitement de plusieurs types de matières résiduelles, notamment celles d'origine municipale.
<b>Takuma</b> <i>Japon</i>	Moyenne	Éprouvée	Utilise la technologie TWR de Siemens. (Pyrolise dans un four rotatif + fusion). La compagnie a construit trois usines de petite envergure.	****	Cette compagnie japonaise est spécialisée dans les projets d'incinération, et développe présentement le marché européen. Toutefois, elle détient moins d'expérience sur ce procédé de traitement des matières résiduelles d'origine municipale.

**Tableau 28 : Tableau résumé des technologies éprouvées de gazéification des matières résiduelles en provenance du milieu municipal (suite)**

Fournisseurs	Envergure des projets	Maturité de la technologie	Commentaires	Classification selon les clients	Commentaires généraux
<b>TechTrade (Pyropleq)</b>  <i>Allemagne</i>	Petite à moyenne	Éprouvée	Pyrolyse dans un four rotatif. Ce procédé produit un gaz de synthèse, lequel est vendu à deux usines allemandes (Burgau et Hamm). Pas d'expérience directe dans la fabrication d'électricité.	***	La technologie a eu plusieurs propriétaires, dont Mannesmann et Technip. Techtrade a acquis cette technologie par acquisition d'entreprise, mais n'a pas encore construit d'usine utilisant cette technologie.
<b>Thermoselect (HTR)</b>  <i>Suisse</i>	Moyenne à grande	Éprouvée	Pyrolyse + Gazéification + Fusion. Le développement de ce procédé a commencé en 1989 et une usine pilote a été fonctionnelle entre 1994 et 1999. Une usine de grande capacité a été construite à Karlsruhe, mais elle a dû fermer après quelques années suite à des problèmes techniques. Un permis d'utilisation de cette technologie a été octroyé à Kawasaki Steel du Japon et à plusieurs autres joueurs internationaux.	N-D	La compagnie n'a pas fait la promotion de cette technologie longtemps. Par contre, elle reçoit des royautés de certaines firmes utilisant leurs technologies, qui elles, conçoivent et implantent cette technologie dans divers projets.
<b>Thilde Environnement (EDDITh)</b>  <i>France</i>	Petite à moyenne	Éprouvée	Pyrolyse dans un four rotatif. La compagnie a développé un procédé de pyrolyse pour le traitement des matières résiduelles d'origine municipale. Une usine à Arras, en France, a été développée, trois autres usines sont actuellement en opération au Japon.	***	Basée en France, cette compagnie a développé cette technologie et a réalisé son premier projet pilote en 1991 en partenariat avec l'Institut Français du Pétrole et la Compagnie Générale de Chauffe. Ils ont vendu un permis de non-exclusivité pour cette technologie à la compagnie japonaise Hitachi.

<sup>1</sup> Selon un article du quotidien Le Droit du 15 septembre 2012, la ville d'Ottawa serait sur le point de signer une entente d'une durée de 20 ans avec le Groupe Plasco Energy concernant la gazéification des déchets de la ville. En décembre 2011, le conseil de Ville annonçait une entente de gazéification de 110 000 tm de déchets à partir de 2016.

## 5.8 Autres approches de traitement accessoire

D'autres approches de traitement des matières organiques sont envisageables cependant, celles-ci soulèvent des limites communes quant aux capacités de traitement et aux types de matières organiques traitées.

### 5.8.1 Valorisation sur place

Les matières organiques produites à la maison peuvent être gérées sur place favorisant ainsi la réduction à la source. Puisqu'il s'agit d'une mesure avec participation volontaire des citoyens, elle implique la mise en place d'une stratégie de communication récurrente basée sur l'information, la sensibilisation ainsi que l'éducation. Favoriser l'adoption par les citoyens de telles mesures permet de réduire les quantités devant être prises en charge par les corps publics et d'en diminuer d'autant les coûts.

#### Herbicyclage

L'herbicyclage constitue sans contredit la forme la plus simple pour valoriser les résidus verts. La technique consiste à ne pas recueillir la rognure de gazon suite sa tonte. Le seul inconvénient associé à l'herbicyclage est l'augmentation de la fréquence des tontes et/ou l'ajout de lame de déchiqueteuse pour hachurer plus finement les brins d'herbe. Toutefois, cette mesure peut s'appliquer seulement si le citoyen désire ne pas percevoir les résidus de coupe sur sa pelouse.

Les brins d'herbe laissés sur place ont plusieurs effets positifs sur le maintien de la qualité du sol notamment parce qu'ils enrichissent en nutriment la pelouse et aident à conserver l'humidité du sol, ce qui protège davantage la pelouse des effets indésirables de la sécheresse.

Dans plusieurs régions du Québec (MRC de Roussillon, La Pocatière, Trois-Rivières), on assiste à la promotion de l'herbicyclage déjà depuis de nombreuses années. Depuis 2008, la Ville de Québec ne ramasse plus la rognure de gazon de la collecte municipale entre la fin du mois de mai et la mi-septembre. La Ville évite ainsi des coûts liés au transport et à l'incinération de résidus verts, lesquels peuvent être gérés par le citoyen.

Recyc-Québec (2006) indique que l'herbicyclage peut réduire de 2 à 10 % les quantités de résidus verts pris en charge par les collectes municipales. Si un règlement municipal interdit la collecte du gazon, cette réduction peut atteindre 20 %. À noter que le gazon représente de 50 % à 70 % des résidus verts des secteurs résidentiels et ICI.

#### Compostage domestique

Le compostage domestique est une méthode relativement facile de traiter la matière organique et les résidus verts. On considère un rendement moyen de 100 kg de matières organiques valorisées annuellement pour chaque composteur domestique distribué (Recyc-Québec, 2006). Selon cette même source, certaines études menées localement indiquent des rendements jusqu'à 150 à 200 kg par unité par année.

Le Conseil canadien du Compostage (CCC) indique que les matières qui peuvent être valorisées à l'aide d'un composteur domestique sont :

Résidus de jardinage...	Résidus de cuisine...
<ul style="list-style-type: none"><li>• Feuilles (elles se décomposent plus vite si elles sont déchiquetées)</li><li>• Gazon (sec)</li><li>• Végétaux</li><li>• Mauvaises herbes (sans graines mûres)</li><li>• Vieux terreau d'empotage</li><li>• Tiges molles de végétaux</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Résidus de fruits</li><li>• Résidus de légumes</li><li>• Coquilles d'oeufs (écrasées)</li><li>• Sacs de thé et marc de café (avec filtres)</li><li>• Papier déchiqueté</li></ul>

Source : CCC, <http://www.compost.org/FrenchDomicile.html>.

Il ne recommande toutefois pas d'y valoriser : viande, poisson, os, produits laitiers, graisses, huiles, fromage ou sauces, ces matières étant susceptibles d'être source de nuisances et d'attirer la vermine. Afin de ne pas contaminer le compost, les plastiques, métaux et excréments d'animaux ne devraient également pas y être déposés. De plus, concernant les rognures de gazon, il est préférable de pratiquer l'herbicyclage, cette pratique est bénéfique pour la santé des pelouses.

L'utilisation d'un composteur domestique est possible tant en milieu péri-urbain qu'urbain. Ainsi, depuis le début des années 1990, la Ville de Montréal subventionne l'acquisition de composteurs domestiques pour ses citoyens. Il existe aujourd'hui plusieurs modèles de composteurs commerciaux offerts à différents prix. Il est même possible de se fabriquer son propre composteur domestique, lequel sera tout aussi efficace. Les composteurs à plusieurs compartiments permettent, pour leur part, de séparer le compost selon son degré de maturation.

Lorsque le citoyen acquiert un composteur, une petite formation ou de la documentation résumant les principes de base suffit pour assurer le maintien de bonne pratique de compostage à la maison.

Le plus grand avantage du compostage domestique est l'obtention d'un compost disponible à domicile à peu de frais servant d'amendement au sol des plates-bandes et des jardins du citoyen. Par contre, il faut prendre en considération que cette méthode de traitement nécessite un minimum d'espace disponible pour l'utilisateur, ce qui parfois être difficile à obtenir pour les locataires, lesquels n'ont souvent pas d'accès à l'espace requis pour implanter le composteur et gérer le compost. En contrepartie, ce sont les propriétaires fonciers, ceux qui possèdent des terrains relativement grands, qui sont les plus grands générateurs de matière organique, notamment de résidus verts. Outre les contraintes liées à l'espace disponible, la rigueur des hivers, en plus de ralentir et même stopper le traitement de la matière organique, peut avoir un effet négatif sur la participation des citoyens. En ce sens, recueillir les résidus de table et aller les porter au composteur peut être une tâche plus pénible en hiver.

### Utilisation des feuilles

Les feuilles mortes peuvent être déchiquetées et laissées au sol comme on le fait pour l'herbicyclage. Celles-ci constituent tout aussi un bon amendement pour les pelouses. Les feuilles mortes peuvent également être utilisées comme paillis ou mises au compostage domestique.

### 5.8.2 Compostage à la ferme (co-compostage)

Il existe différentes expériences au Québec de compostage à la ferme. Ainsi, les producteurs agricoles, fabricants de terreaux, pépiniéristes, entreprises d'aménagement paysager et autres peuvent devenir partenaires municipaux pour le compostage d'une partie des matières récupérées. Ils peuvent également intervenir lors de la mise en marché des composts produits.

Le compostage à la ferme peut être utilisé pour traiter uniquement les résidus verts ou il peut inclure les résidus de table. Dû au fait que le compostage à la ferme est une méthode de traitement décentralisée, son principal avantage est l'économie sur le coût de transport des matières organiques. Par contre, un des inconvénients serait que cette méthode de traitement s'appliquerait moins bien aux plus grandes communautés en raison de la



multiplication des intervenants. Selon Recyc-Québec (2010), au-delà de 5000 habitants, il devient difficile de gérer un tel programme. Le concept peut toutefois continuer à s'appliquer dans les plus grandes communautés dans le cadre d'un programme de collecte de résidus verts.

Le co-compostage requiert des suivis de la part d'intervenants pour s'assurer que les bonnes pratiques sont observées et que la réglementation et les autorisations gouvernementales sont respectées. Notons, entre autres, que pour la quantité inférieure à 150 m<sup>3</sup> de résidus verts, les fermes n'ont pas besoin de disposer d'infrastructures d'entreposage. Au-delà de cette quantité, des restrictions s'appliquent concernant le taux de siccité des résidus.

## 5.9 Autres traitements non applicables

D'autres technologies ont été identifiées dans le cadre du présent mandat, mais ont été considérées non applicables, soit parce qu'elles constituent des technologies non éprouvées ou qu'elles ne sont pas encouragées par les programmes et politiques gouvernementaux.

### 5.9.1 Réduction thermo-chimique

Cette technologie implique « l'utilisation de vapeurs à une température, une pression et des conditions d'agitation spécifique » ce qui permet d'hygiéniser et de diminuer le volume des déchets (SNC-Lavalin et Solinov, 2007). L'objectif est d'obtenir un sous-produit stérile dont le volume a été maintes fois diminué et duquel on sépara les fractions organiques et inorganiques. Cette technologie n'a pas été retenue comme option de gestion, car elle ne serait pas encore éprouvée.

### 5.9.2 Méthanisation aérobie en milieu aqueux

La technologie de méthanisation aérobie est employée surtout dans le traitement des boues municipales. À l'inverse de la digestion anaérobie, les matières organiques sont traitées en présence d'oxygène. Au bout d'un séjour de quelques jours dans le réacteur, les sous-produits de la digestion doivent être déshydratés. La filière de valorisation de la fraction solide produite est la production d'engrais organique sous forme de granules. Selon Lavalin et Solinov, 2007, cette technologie est encore peu connue et n'a pas encore été éprouvée pour le traitement des déchets municipaux. La méthanisation en milieux aqueux n'a donc pas été retenue dans le cadre de la présente étude.

### 5.9.3 Fermentation anaérobie

La filière de valorisation de cette technologie est la production d'éthanol. Son procédé consiste essentiellement en l'hydrolyse des matières organiques en vue de créer des sucres lesquels pourront être fermentés pour produire de l'éthanol. Ce procédé semble être bien adapté pour traiter les sucres, mais ne serait pas adapté pour traiter les protéines et les lipides retrouvés dans les résidus de table. Dû au fait que cette technologie semble être toujours dans ses premiers pas au plan municipal, celle-ci n'est pas considérée éprouvée.

### 5.9.4 Enfouissement avec digestion anaérobie

Dans le plan d'action 2011-2015 de sa *Politique québécoise de gestion des matières résiduelles*, le gouvernement du Québec désire mettre en valeur les technologies de traitement des matières organiques autrement que par simple élimination. Sachant que l'enfouissement des matières organiques sera interdit d'ici 2020, il n'est pas opportun d'évaluer cette méthode comme un mode de valorisation des matières organiques. C'est d'ailleurs dans l'optique de décourager l'élimination par l'enfouissement qu'une redevance supplémentaire de 9,50/ tm a été instaurée en 2010. Cette mesure rendra l'enfouissement moins avantageux aux yeux des gestionnaires municipaux.

Finalement, des investissements gouvernementaux de l'ordre de 650 millions \$ sont prévus pour doter le Québec d'installations de traitement des matières organiques par méthanisation ou par compostage. En somme, c'est pour l'ensemble de ces raisons évoquées que cette technologie ne fera pas partie des options de gestion.



## 6 Scénarios de gestion

Afin d'élaborer les scénarios de gestion des matières organiques sur le territoire de la RIDR, différents éléments ont été considérés. Le présent chapitre présente successivement le programme d'aide financière québécois, de récentes expériences à succès d'application d'un programme de valorisation des matières organiques au Québec, la sélection des éléments de scénarios et la description des scénarios.

### 6.1 Critères du Programme d'aide financière québécois

Le *Programme de traitement des matières organiques par biométhanisation et compostage* du gouvernement du Québec comprend des conditions et des critères qu'il faut prendre en compte dans la définition de scénario de valorisation de matières organiques pour obtenir l'aide financière prévue dans ce Programme.

#### 6.1.1 Matières organiques visées par le Programme

- Pour un projet de biométhanisation :
  - matières organiques d'origine domestique, du secteur ICI et les résidus verts pouvant être traités dans un digesteur anaérobique;
  - boues d'origine municipale, industrielle et les boues de fosses septiques;
  - matières organiques d'origine agricole (fumiers et lisiers) jusqu'à un maximum de 10% du volume total des matières traitées.
- Pour un projet de compostage :
  - matières organiques d'origine domestique, du secteur ICI et les résidus verts;
  - boues d'origine municipale, industrielle et les boues de fosses septiques;
  - digestat produit par une installation de biométhanisation.

Lors du dépôt de la demande d'aide financière, le demandeur devra faire la démonstration qu'il disposera des quantités suffisantes de matières organiques pour réaliser son projet (lettre, résolution, contrat).

#### 6.1.2 Critères d'admissibilité

Le Programme comporte les critères d'admissibilité suivants :

- Le biogaz généré doit remplacer un carburant ou un combustible fossile utilisé au Québec.
- Le projet doit prioriser la valorisation biologique du digestat et le compost produit doit respecter les critères de qualité prévus dans les Lignes directrices pour l'encadrement des activités de compostage du MDDEFP. Le promoteur doit faire la démonstration qu'il sera en mesure de disposer des extrants du procédé.
- Une déclaration des émissions de GES validée par un tiers doit être incluse dans la demande d'aide financière. Cette déclaration doit inclure une évaluation de la réduction des émissions de GES associée au projet en prenant en compte dans le bilan les émissions de la collecte et du transport des matières organiques.

Le programme vise à promouvoir la valorisation du digestat en incluant un critère relié à cet aspect. Il faudra vérifier si, dans le cas où le digestat sera utilisé comme matériel de recouvrement, cela limite l'accès à l'aide financière prévue au programme et si les critères minimaux de qualité du compost devront également être rencontrés.

### 6.1.3 Aide financière

Le taux de l'aide financière accordé par le programme fluctue en fonction du choix de la technologie (biométhanisation ou compostage) et la nature du projet (municipale ou privée). Il est à noter que pour un projet de biométhanisation celui-ci doit être intégré, c'est-à-dire qu'il doit s'agir d'une installation de biométhanisation jumelée à un lieu de compostage où l'on traite, outre le digestat produit, des matières organiques visées par le Programme.

L'aide financière accordée sur la base des dépenses admissibles s'établit comme suit :

- Projet de biométhanisation
  - De nature municipale : les deux tiers des coûts admissibles
  - De nature privée : 25 % des coûts admissibles
- Projet de compostage
  - De nature municipale : 50 % des coûts admissibles
  - De nature privée : 20 % des coûts admissibles

Selon les informations obtenues du MDDEP (communication personnelle avec M. Yves Maheux<sup>6</sup>), les coûts admissibles sont ajustés en fonction du pourcentage de matières organiques dédié au traitement pour des projets associés à une collecte à deux voies.

Ainsi, pour un scénario de tri-compostage ou de tri-méthanisation sur la base d'une collecte à deux voies, on doit dans un premier temps, établir les coûts admissibles en multipliant les coûts totaux admissibles du projet par le pourcentage de matières organiques compris dans le gisement et qui sera traité. Dans une seconde étape, on applique à ce résultat le taux de l'aide financière escompté. À titre d'exemple, pour deux projets municipaux de 1 000 000 \$ chacun, l'un par compostage (collecte à 3 voies) et l'autre par tri-compostage (collecte à deux voies), le calcul de la subvention serait :

- Pour le projet de compostage (collecte à trois voies)
  - Financent à 50 % les dépenses admissibles
  - 1 000 000 \$ admissibles
  - Subvention de 500 000 \$
  - 1/3 du coût admissible pour l'acquisition des bacs résidentiels pour la MO
- Pour le projet de tri-compostage (collecte à deux voies)
  - Coûts admissibles sont fonction du % MO destiné au traitement par rapport à la quantité totale de déchets collectés et traités
    - Financent à 50 % les dépenses admissibles
    - 40 % MO : 400 000 \$ éligibles à un financement de 50 % (40% X 1 000 000\$)
    - Subvention (400 000 X 50 %) **200 000 \$**

---

<sup>6</sup> Chargé de programmes, Direction de l'analyse et des instruments économiques, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs.

## 6.2 Expériences québécoises

Avant de développer des scénarios de gestion des matières organiques spécifiques au territoire de la RIDR, il est intéressant de considérer ce qui a été réalisé récemment dans d'autres régions du Québec. Le tableau 29 présente les scénarios de gestion des matières organiques appliqués par six organisations municipales au Québec ainsi que les résultats obtenus. Les données qui y sont présentées réfèrent aux années 2010 et 2011.

La Régie intermunicipale d'Acton et des Maskoutaines (RIAM), présentant le territoire le plus similaire à celui de la RIDR, selon les membres du comité expert élargi, l'emphase a été portée sur les résultats obtenus par cette dernière. Les informations qui suivent ont été obtenues à la suite d'une communication téléphonique avec M. Réjean Pion, directeur général de la RIAM (communication personnelle).

Avant de présenter la ventilation des coûts, il est important de préciser qu'ils proviennent de la plus basse soumission conforme acceptée par la RIAM pour le présent contrat (2012). Ainsi, en plus des coûts de collecte, transport et traitement, ils intègrent la partie des bénéfices de l'entrepreneur pour ces trois éléments. De plus, le soumissionnaire peut avoir indiqué à sa soumission une ventilation inexacte des coûts. Le budget total de la RIAM pour la gestion des matières organiques en 2012 fut de 1 091 280 \$. La ventilation des coûts selon l'offre de service déposée et acceptée est la suivante :

	N <sup>bre</sup> d'unités	Collecte (\$/u.o.)	Transport (\$/u.o.)	Traitement (\$/tm d'intrant)
Habitation de 1 à 5 (u.o.)	31 448	17,25 \$	4.00 \$	
Habitation de 6 à 15 (u.o.)	800	18,63 \$	6.00 \$	
Habitation saisonnière	282	16,63 \$	4,00 \$	
Traitement (tm)	10 460			38,00 \$



Tableau 29 : Synthèse des scénarios de gestion de six organisations municipales au Québec

	Régie d'Acton et des Maskoutains	Ville de Gatineau	Ville de Lévis	Municipalité de L'Isle-Verte	MRC de Montcalm	Ville de Sherbrooke
<b>Profil de l'organisation</b>						
Population	98 428 hab.	263 990 hab.	137 394 hab.	1 432 hab.	46 452 hab.	154 793 hab.
Superficie	1 884 km <sup>2</sup>	344 km <sup>2</sup>	444 km <sup>2</sup>	112 km <sup>2</sup>	715 km <sup>2</sup>	366 km <sup>2</sup>
Densité de population	52 hab./ km <sup>2</sup>	767,4 hab./km <sup>2</sup>	309 hab./km <sup>2</sup>	12,8 hab./km <sup>2</sup>	65 hab./km <sup>2</sup>	422,9 hab./km <sup>2</sup>
Nombre d'unités d'occupation	42 650 u.o.	115 811 u.o.	44 242 u.o.	593 u.o.	15 516 u.o.	74 102 u.o.
Nombre de ICI	369 participant à la collecte des m.o.	2 442 établissements sur le territoire	4 450 établissements sur le territoire	35 établissements sur le territoire	n.d	n.d.
<b>Performance</b>						
Ménages desservis (u.o.)	33 327 u.o.	92 336 u.o.	43 168 u.o.	593 u.o.	15 516 u.o.	44 391 u.o.
Quantité de m.o. récupérée annuelle	10 460 tm	21 000 tm	13 000 tm	97 tm	3 545 tm	12 464 tm
Quantité recueillie par o.u.	314 kg	227 kg	294 kg	163 kg	228 kg	280 kg
Taux de récupération	65%	44 %	65 %	33,4%	53 %	61 %
<b>Modalités de collecte</b>						
Type de collecte	3 voies (R.A. et R.V. combinés)	Co-collecte des m.o.	3 voies (R.A. et R.V. combinés)	3 voies (R.A et R.V combinés)	3 voies (R.A et R.V combinés)	3 voies (R.A et R.V combinés)
Fréquence	combinés	- Hebdomadaire	- Hebdomadaire et mensuelle	- Bimensuel et mensuelle	- Hebdomadaire et mensuelle	- Hebdomadaire et mensuelle
Contenants	- Hebdomadaire et mensuelle	- Bacs roulants de 45 à 240 l	- Bacs roulants de 240 l	- Bacs roulants de 240 l et sacs en papier et boîtes de carton	- Bacs roulants de 240 l	- Bacs roulants 240-360 l et sacs en papier
Autres informations	- Bacs roulants de 240 l	- Sacs en papier	- Sacs en papier et boîtes de carton (uniquement en période de surplus)	- Sacs compostables en plastique refusés	- Sacs de papier, sacs en plastique et sacs compostables	- Sacs compostables (certifiés BNQ) acceptés
	- Sacs en papier et boîtes de carton	- Autres contenants rigides identifiés par un V	- Sacs compostables ou en plastique refusés	- Abolition de la collecte dédiée de R.V.	- Deux collectes spéciales pour les R.V.	- Autres sacs en plastique refusés
	- Sacs compostables ou en plastique refusés	- Sacs compostables ou en plastique refusés	- Bac de cuisine fourni par la ville.	- Certains ICI sont inclus dans la collecte des m.o.	- Pas de collectes des arbres de Noël	- ICI non desservis (édifices municipaux desservis.)
		- Collecte des R.A. et R.V. combinés d'avril à octobre		- Pas de collecte d'arbres de Noël	- Les multilogements sont intégrés à la collecte résidentielle	- Les multilogements sont inclus dans la collecte sur une base volontaire
				- Les multilogements sont intégrés à la collecte résidentielle	- Les ICI ne sont pas inclus dans la collecte de m.o.	
<b>Programme en bref</b>						
Transport	191 km/voyage	70 km/voyage (transfert)	70 km/voyage	30 km/voyage	31 km/voyage	45 km/voyage (transfert)
Technologie compostage	En pile statique avec aération forcée	Silos-couloirs avec aération (système fermé)	En piles statiques (système ouvert)	En andains retournés (système ouvert).	En andains retournés (système ouvert).	En piles statiques (système ouvert) et composteurs fermés avec biofiltre
Compagnie	Groupe Valorrr	Compostage Lafèche	GSI environnement	Ancienne plateforme à fumier (ferme)	EBI à St-Thomas.	Biogénie (tunnel fermé)
Quantité compost produite	4 025 tm/an	10 300 tm/an	5 850 tm/an	9 tm/an (utilisé sur place)	1 600 tm	5 600 tonnes/an
Qualité du compost	Catégorie A	Catégorie A	n.d.	n.d	n.d	Catégorie A
<b>Principales activités de sensibilisation</b>						
	- Conférences de presse	- Porte-à-porte fait par des agents	- Panneaux d'affichage, journaux locaux	- Feuillet d'information distribué,	- Livret d'instruction et trousse de départ lors de la distribution des bacs	- Porte-à-porte, patrouille étudiante
	- Reportage sur la chaîne locale	- Ligne téléphonique	- Site internet	- Site internet	- Formation offerte aux citoyens	- Affichage journaux et panneaux publicitaires
	- Calendrier distribué à chaque, porte, dépliants et lettres lors des distributions des bacs	- Affichage : journaux, voie publique et autobus	- Ligne téléphonique	- Articles dans les journaux et bulletin municipal	- Site internet	- Publicité télé. et radio,
		- Pub. radio	- Atelier - formation sur le compostage domestique	- Visite d'une conseillère dans les ICI		- Programme : le bon geste, le bon bac
		- Site internet avec documentation	- Aide financière pour achat de composteurs	- Présentation publique		- Dépliant, livrets, trousse de démarrage
		- Trousse d'information,	- Guide pratique sur les collectes de m.o.			- Formation et atelier dans les écoles
		- Subvention sur achat de composteur domestique				

Tableau 29 : Synthèse des scénarios de gestion de six organisations municipales au Québec (suite)

	Régie d'Acton et des Maskoutains	Ville de Gatineau	Ville de Lévis	Municipalité de L'Isle-Verte	MRC de Montcalm	Ville de Sherbrooke
<b>Limites/faiblesse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quand les bacs sont pleins, leur lourdeur lors de la manipulation peut amener des bris.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pendant les fortes périodes de génération de R.V., l'entrepreneur doit ajouter des camions.</li> <li>- Les camions ont dû être modifiés pour être en mesure de transborder les bacs de plus de 80 l. bacs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La collecte de R.V. maintenue à limiter le choix des contenants.</li> <li>- L'arrivée d'un troisième bac, la diminution des fréquences de collectes et l'interdiction d'utiliser le sac de plastique pour les R.V ont été un défi pour la ville.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plusieurs citoyens cessent de participer à la collecte entre janvier et mars (4,2 % du tonnage recueilli).</li> <li>- Les camions doivent faire un détour de 30 km pour se rendre à la pesée avant d'aller au site de compostage (augmentation des coûts de transport)</li> <li>- Aucun système de récupération du lixiviat n'est installé.</li> <li>- Étant donné l'absence de prétraitement, on retrouve des corps étrangers dans les résidus.</li> </ul>	n.d.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faible participation des multilogements.</li> </ul>
<b>Facteurs de succès</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Communication pour démystifier les perceptions des citoyens.</li> <li>- Appui du personnel et des élus municipaux.</li> <li>- Intérêt environnemental de la population.</li> <li>- Diffusion des résultats de collectes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La co-collecte (20 % m.o. et 80 % déchets) a permis de réaliser des économies.</li> <li>- La répartition des volumes du camion convient aux proportions de matières résiduelles générées.</li> <li>- Règlement interdisant de mettre les résidus verts parmi les ordures ménagères.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'information et la sensibilisation (campagne de communication) ont été considérées comme un gage de réussite.</li> <li>- Intérêt montré par la population.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Campagne de sensibilisation et d'information au démarrage.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La MRC a négocié un prix de collecte et la modalité de fréquence a ensuite été décidée par chaque municipalité.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programme de communication, ligne téléphonique,</li> <li>- Qualité du tri par les citoyens.</li> </ul>
<b>Coût de la gestion des M.O.<sup>1</sup></b>	<p>Coût par unité d'occupation Coût à la tonne Coût total annuel Économies annuelles d'ordre général<sup>2</sup></p>	<p>33,42 \$ 106,47 \$ 1 113 679 \$</p>	<p>35,44 \$ 155,83 \$ 3 272 573 \$</p>	<p>39,08 \$ 129,79 \$ 1 687 266 \$</p>	<p>27,01 \$ 165,17 \$ 16 021 \$</p>	<p>44,12 \$ 193,24 \$ n.d.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduction des coûts pour la fréquence de la collecte de 900 000 \$</li> <li>- Économie de 475 000 \$ en lien avec la mécanisation de la collecte des déchets</li> <li>- Réduction des coûts relativement aux déchets générés</li> <li>- Économie de 236 00 \$ en lien avec l'abolition de la collecte des résidus verts</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduction des frais de traitement de 460 000 \$</li> <li>- Réduction des frais de collecte 3 500 000 \$</li> <li>- Réduction de la taxe des matières résiduelles de 23,39 \$</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduction des frais de collecte et au transport de 610 000\$</li> <li>- Réduction des frais liés aux traitements de 59 000 \$</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduction des frais de traitement de 5 739 \$ (57 \$/tm pour l'enfouissement vs 30 \$/tm compostés)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 56,18 \$ 200,09 \$ (dont 130 \$ pour la collecte). 2 493 899 \$</li> <li>- Réduction de la fréquence de collecte (300 000\$).</li> <li>- Réduction des achats de compost 7 000 - 10 000 \$</li> </ul>

Source : Recyc-Québec 2012

<sup>1</sup> Inclut la collecte, le transport, le traitement et la sensibilisation.

<sup>2</sup> Inclut, selon les cas, la mécanisation de la collecte, la réduction de la fréquence, la réduction de l'enfouissement, abolition de certaines collectes de résidus verts.

R. A. : Résidus alimentaires

R.V. : Résidus verts

M.O. : Matière organique

U.O. : Unité d'occupation



## 6.3 Opportunités de collaboration régionale

On trouve sur le territoire à l'étude certaines entreprises qui offrent des services de gestion des matières organiques ou qui travaillent actuellement à l'évaluation d'un tel service. Au niveau municipal, certaines MRC voisines ou Régies offrent des services de collecte des matières organiques à leurs citoyens, cependant peu disposent actuellement d'installations de traitement.

### 6.3.1 Secteur privé

#### 6.3.1.1 Compo-Recycle

L'entreprise possède une plate-forme de compostage à Chertsey dans la région de Lanaudière. La technologie utilisée est le tunnel fermé (silo aéré). Le certificat d'autorisation (c.a.) permet à Compo-Recycle de traiter 10 000 tm annuellement. L'entreprise opère présentement au tiers de la capacité prescrite dans son c.a. Selon Sylvain Lafortune, président de Compo-Recycle, le coût budgétaire de traitement de matières organiques se chiffre à 85 \$/ tm.

L'entreprise offre aussi les services de location de conteneurs de collecte des matières résiduelles. Sur le territoire de la RIDR, Compo-Recycle opère deux écocentres via des contrats avec la ville de Sainte-Agathe-des-Monts (jusqu'en décembre 2013) et la ville de Sainte-Adèle et récupère les matières organiques de quelques entreprises.

Le contenant utilisé pour la collecte municipale des matières organiques pour la collecte à trois voies est le bac de 240 litres. Dans certaines municipalités, un bac compartimenté est utilisé.

#### 6.3.1.2 Recyclage Saint-Adèle

Il s'agit d'une filiale de Multirecyclage. L'entreprise opère présentement un centre de tri et d'enfouissement des matériaux secs à Sainte-Adèle. On y récupère les résidus de CRD d'entrepreneurs et de particuliers. Son représentant, M. Daniel Coté, nous confirme que Recyclage Sainte-Adèle évalue présentement le potentiel de l'offre quant à l'aménagement d'un centre de transfert. Il nous a confié être également ouvert à l'idée d'implanter un centre de traitement ou de transfert des matières organiques à son site de Sainte-Adèle. M. Côté a d'ailleurs déjà eu des discussions avec des acteurs du monde municipal de la MRC Pays-d'en-Haut quant à un éventuel centre de transfert.

### 6.3.2 Secteur municipal

#### 6.3.2.1 MRC de Rivière-du-Nord

La MRC de la Rivière-du-Nord a reçu récemment son étude de gestion des matières organiques commandées de Solinov inc. Cette étude évaluait trois scénarios de gestion des matières organiques, soit :

- 1) L'utilisation d'une plate-forme de compostage existante (Mironor).
- 2) Aménagement d'une plate-forme de compostage à Saint-Jérôme
- 3) Construction d'une usine de Biométhanisation Saint-Jérôme.

À la suite de l'évaluation de ces scénarios, un coût par tonne de matières organiques traitée a été établi. Présentement, aucune décision n'a été prise. Le conseil de la MRC devrait se pencher sur ce dossier au cours de la prochaine année. Selon M. Alain Belay, responsable du volet de la gestion des matières résiduelles à la MRC, les décisions devraient se prendre bientôt, car les contrats de collectes des municipalités arriveront bientôt à terme.

### **6.3.2.2 Régie de la Lièvre**

La Régie de la Lièvre ira en appel d'offres au printemps pour accorder les contrats de construction d'une plate-forme de compostage ainsi que ceux de la collecte des matières organiques. La plate-forme sera aménagée au site de la Régie. Elle sera conçue pour convenir uniquement aux besoins de traitement de ses membres. Selon M. Jimmy Brisebois directeur général de la Régie, on évalue que le nombre total de collectes augmentera de 10 à 15 %. À l'été, on prévoit diminuer la fréquence de collecte des résiduels ultimes à une fois toutes les deux semaines et de la substituer par une collecte des matières organiques hebdomadaire entre les mois de mai et septembre. Le contenant choisi est le bac de 240 litres, lequel est manipulé par un camion muni d'un bras de levage. La collecte spéciale des résidus verts sera supprimée et ces résidus seront intégrés à la collecte des matières organiques.

### **6.3.2.3 Régie intermunicipale d'Argenteuil Deux-Montagnes**

Finalement, la Régie intermunicipale d'Argenteuil Deux-Montagnes effectue la collecte municipale des matières organiques auprès de ses quatre municipalités membres. La collecte est réalisée au moyen du bac de 240 litres et d'un mini-bac pour la cuisine. Les citoyens sont invités à y déposer leurs résidus de cuisine ainsi que leurs résidus verts. Les matières sont acheminées à une plate-forme de compostage située sur la propriété du lieu d'enfouissement de Lachute. Il n'a pas été possible d'obtenir des informations sur la capacité résiduelle de ce site.

### **6.3.3 Opportunités**

À court terme, seule l'entreprise Compo-Recycle dispose d'une plate-forme de compostage à Chertsey qui serait en mesure de recevoir une partie (6 500 tm) des matières résiduelles potentiellement générées sur le territoire de la RIDR. La RIDR pourrait également évaluer la possibilité d'un projet conjoint avec l'entreprise Recyclage Saint-Adèle. Il semble que l'entreprise serait disposée à évaluer les possibilités d'implantation d'un centre de traitement des matières organiques ou d'un centre de transfert pour ces matières.

Du côté municipal, les Régies de la Lièvre et d'Argenteuil Deux-Montagnes semblent avoir mis en place ou se préparent à mettre en place des systèmes de desserte qui s'adressent exclusivement aux populations qu'elles desservent. La seule possibilité d'opportunité semble être avec la MRC de la Rivière-du-Nord qui n'a pas statué à date sur le scénario de gestion des matières organiques qu'elle retiendra.

## **6.4 Sélection des éléments de scénarios**

L'élaboration des scénarios de gestion des matières organiques repose sur différents éléments structurels caractéristiques. Ces éléments sont décrits successivement dans la présente section. On y décrit l'impact du volume à traiter sur les coûts de traitement ainsi que les raisons qui ont conduit aux choix des contenants utilisés, de la fréquence des collectes et des technologies de traitement.

### **6.4.1 L'effet de volume**

Les économies d'échelle favorisent l'implantation de grandes installations traitant des volumes substantiels de matières. La mise en place de plusieurs petites unités de traitement sur un territoire en lieu et place d'une seule unité de plus grande capacité engendre des coûts de base récurrents pour chacune des installations tant au niveau des études préalables (choix du ou des sites, négociation d'achat des terrains, obtention des autorisations, étude de capacité portante des sols, etc.), des infrastructures (frais de branchement aux services publics, chemin d'accès, prétraitement, biofiltre, etc.) ainsi que des opérations (augmentation des coûts de gestion et de supervision du personnel, de suivi environnemental, de production de rapport, etc.).

Bien que les données présentées au tableau 30 réfèrent à un document de 2004, on constate que le coût à la tonne pour le traitement de la matière organique à l'aide d'un digesteur anaérobie augmente de 78 % si on passe d'un équipement de 50 000 tm/an à un de 10 000 tm/an. Ainsi, le budget annuel pour le traitement de 50 000 tm de matières organiques dans un centre unique serait de 4,5 M\$, mais il passerait à 8 M\$ si elles devaient être traitées dans cinq petits centres distincts.

**Tableau 30 : Investissement prévu et coûts d'exploitation d'un digesteur anaérobie de matières organiques triées à la source selon les quantités traitées (tonne par année)**

Poste budgétaire	Capacité de traitement en tonne par année (tpa)		
	10 000 tpa	50 000 tpa	100 000 tpa
<b>Capital</b>			
Investissement de capitaux	10 000 000 \$	22 000 000 \$	33 000 000 \$
Coût d'investissement par tonne prévue	920 \$	440 \$	350 \$
<b>Coût d'exploitation net</b>			
Investissement annualisé	1 000 000 \$	2 400 000 \$	3 600 000 \$
Dépenses d'exploitation	900 000 \$	3 500 000 \$	6 600 000 \$
Sous-total – Coût brut d'exploitation	1 900 000 \$	5 900 000 \$	10 200 000 \$
<b>Revenus</b>	300 000 \$	1 500 000 \$	3 000 000 \$
<b>Coûts annuels nets</b>	1 600 000 \$	4 400 000 \$	7 200 000 \$
<b>Ménages desservis</b>	40 000	200 000	400 000
<b>Coût/tonne de matière traitée</b>	160 \$	90 \$	75 \$
<b>Coût /ménage/année</b>	40 \$	22 \$	18 \$

Source : Fédération canadienne des municipalités, 2004.

#### 6.4.2 Contenants utilisés

Le choix des contenants retenu pour l'élaboration des scénarios repose sur les volumes de matières collectées ainsi que les particularités d'urbanisation. Après une première analyse des besoins spécifiques au territoire à l'étude, nous sommes en mesure de retenir certains types de contenants (tableau 31) dans le cadre de l'élaboration des scénarios.

Le bac roulant de 360 litres est retenu pour les collectes mixtes (R.U.+ R.V.+ R.A. et R.V.+R.A.) en milieu résidentiel (incluant les immeubles de 9 logements et moins) ainsi que pour les ICI (petit générateur). Ce bac a également été retenu pour la collecte des R.A. dans les multilogements (9 logements et moins) et les ICI (moyen générateur). Ce choix repose sur l'obtention de rendements plus élevés et l'améliorer la propreté dans les rues. De plus, son volume permet de réduire la fréquence de collecte et d'être utilisé dans les immeubles de 9 logements et moins. Il peut aussi bien s'adapter à une collecte pêle-mêle qu'en mode sélectif. L'écart de coût à l'achat, entre un bac de 240 et de 360 litres est également minime considérant que ce dernier représente 1/3 de plus de capacité. Une étude réalisée par la Ville de Lévis il y a quelques années a également démontré qu'il est plus esthétique d'utiliser des bacs tous de la même couleur, et de ne mettre de couleur distincte (bleu, brun et gris) que les couvercles. En plus de l'esthétique en milieu urbain, cette standardisation génère des économies au maintien des inventaires de pièces pour les municipalités. Enfin, le bac roulant est également un outil dont l'utilisation est répandue dans le monde.

**Tableau 31 : Présélection des contenants de collecte des matières organiques**

Matières	Lieu de collecte	Contenant retenu	Commentaires
R.U. + R.V. + R.A.	Résidence et ICI (petit générateur)	Bacs roulants de 360 l	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rendement supérieur</li> <li>Grande capacité, diminution de la fréquence de collecte</li> <li>Amélioration de la salubrité</li> <li>Usage répandu dans le monde</li> <li>Dans le cadre des scénarios, nous avons considéré que des sacs dégradables déposés à côté des bacs seront utilisés pour les surplus de R.V.</li> </ul>
	Multilogement et ICI (moyen et gros générateurs), secteur isolé	Conteneurs semi-enfouis	<ul style="list-style-type: none"> <li>Très grande capacité (&gt; 5 verges cubes)</li> <li>Réduction du nombre de collectes</li> <li>Couvercles anti-ours (secteur isolé)</li> <li>Réduction des odeurs (température interne)</li> <li>Amélioration de la salubrité</li> </ul>
R.V. +R.A.	Résidence et ICI (petit générateur)	Bacs roulants de 360 l	Idem
	Multilogement, ICI (moyen générateur) et secteur isolé	Conteneurs semi-enfouis	Idem
R.V.	Résidence, multilogement les secteurs isolés ainsi que les ICI (petit et moyen générateurs)	Sac dégradable ou bacs rigides	<ul style="list-style-type: none"> <li>Collecte dédiée d'avril à novembre (n'affecte pas les opérations de déneigement)</li> <li>Nombre de sacs ajusté au besoin</li> <li>Une fois ensachés, les résidus organiques ne passent pas en milieu anaérobique dû à la capacité de respirer des sacs</li> <li>Sans inconvénient de désensachage</li> <li>Ne génère pas de rejet au centre de traitement</li> </ul>
R.A.	Résidence et ICI (petit générateur)	Bac roulant de 80 l	<ul style="list-style-type: none"> <li>Facile de manipulation</li> <li>Peu d'espace requis (résidence et plex)</li> <li>Usage répandu dans le monde</li> <li>Amélioration de la salubrité</li> </ul>
	Multilogement et ICI (moyen générateur)	Bacs roulants de 360 l	Idem
	Secteur isolé	Conteneurs semi-enfouis	Idem

R.U. : Résidus ultimes; R.V. : Résidus verts; R.A. : Résidus alimentaires.

Pour les scénarios ou les R.A. sont collectés séparément, nous avons considéré que chacun des foyers dans la zone d'étude produit annuellement  $0,90 \text{ m}^3$  de matières organiques soit en moyenne 18 litres par semaine ( $0,0173 \text{ m}^3$ ) ou 35 litres par deux semaines ( $0,0347 \text{ m}^3$ ). Ce calcul est basé sur les statistiques suivantes :

- Un citoyen au Québec génère annuellement 184 kg de matières organiques (Recyc-Québec *et al.*, 2009).
- On compte 2,2 personnes par foyer sur des MRC à l'étude<sup>7</sup> et dans le cadre de cette étude, nous avons considéré que les résidences saisonnières sont occupées par trois personnes. Cette valeur de 3 a donc été retenue pour ce calcul.
- La densité des résidus de table non compactés est de  $611 \text{ kg/m}^3$  (AOMGMR, 2001).

Ainsi, que la collecte des R.A. soit hebdomadaire en été ou aux deux semaines l'hiver, le petit bac roulant de 80 litres est suffisant pour répondre aux besoins de la population. C'est donc le type de bac proposé pour les scénarios ou l'on procède à une collecte distincte des R.A.

L'utilisation de ce bac n'est cependant pas appropriée dans les secteurs isolés ou les résidents acheminent leurs matières résiduelles à des îlots de collecte (apport volontaire). Les bacs utilisés pour la réception des R.A. à ces endroits doivent être de capacité suffisante, faciles d'accès et résistant aux attaques de la faune locale (raton laveur, mouffette, marmotte, ours, etc.). Pour ces raisons, nous avons retenu pour cet usage les bacs semi-enfouis.

Le bac semi-enfoui de 5 000 litres est retenu pour les collectes mixtes (R.U.+ R.V.+ R.A. et R.V.+R.A.) pour les immeubles de 10 logements et plus, pour les ICI (moyen et gros générateurs) ainsi que pour les secteurs isolés. Ces bacs sont très logeables, ce qui permet de réduire les fréquences de collecte. Leur conception permet de limiter la propagation d'odeurs et de protéger leur contenu des animaux. Il est à considérer, cependant, tel qu'indiqué à l'annexe D, que le nombre d'immeubles de 10 logements et plus sur le territoire d'étude représente moins de deux dixièmes de un pour cent du nombre total de résidences permanentes selon les sommaires des rôles d'évaluation municipale. Les multilogements sont principalement concentrés à Tremblant et à Saint-Sauveur ou on en dénombre 14 dans chacune de ces municipalités sur un total de 58 pour l'ensemble du territoire de la Régie. Dû au nombre restreint de multilogements sur le territoire d'étude, ceux-ci ne feront pas l'objet d'une analyse spécifique lors de l'élaboration des scénarios.

Les sacs dégradables et de bacs rigides non standardisés (poignée requise sur le bac et limite de poids à 35 kg) sont retenus pour les scénarios où les résidus verts sont triés à la source. L'utilisation de ces sacs permet de répondre aux besoins spécifiques de chacun des citoyens. Ils ne nécessitent pas un désensachage au centre de traitement et peuvent être compostés avec l'ensemble des matières organiques. Les sacs pourraient être disponibles dans chacune des municipalités et vendus à prix modique aux citoyens. Différentes options de distribution de ces sacs peuvent être élaborées. Si le scénario retenu inclut l'utilisation de ces sacs, l'alternative de distribution sera élaborée à la section traitant de la mise en œuvre dudit scénario.

### 6.4.3 Fréquence des collectes

Les fréquences de collecte ont un impact sur le taux de participation des citoyens au programme, elles influencent les quantités et la qualité des matières récupérées. L'établissement des fréquences de collecte doit également tenir compte des types de contenants sélectionnés (volume). De plus, elles sont un élément important du coût d'opération d'un programme de gestion des matières résiduelles. Les fréquences de collecte retenues dans le cadre de l'élaboration des scénarios sont les suivantes :

**Hebdomadaire** : La collecte hebdomadaire est la plus répandue dans le monde. Dans l'élaboration des présents scénarios, cette fréquence est retenue pour la collecte des résidus combinés (R.U.+ R.V.+ R.A. et R.V.+ R.A.) et des R.A. triés à la source. Dans ces deux cas, il s'agit des matières les plus susceptibles de générer des nuisances (odeurs). On favorise ainsi leur collecte et leur disposition rapidement.

<sup>7</sup> Institut de la statistique du Québec, *Perspectives démographiques des MRC du Québec*, 2006-2031.

**Bimensuelle** (1 fois aux deux semaines) : Il s'agit d'une collecte qui s'applique lorsque le volume des contenants utilisés le permet et que les matières ne représentent pas un risque significatif de nuisance. C'est le cas de la collecte sélective (C.S.) ainsi que de la collecte des résidus ultimes (R.U.), une fois la collecte des R.A. et des R.V. triés à la source implantée. Les expériences démontrent également que la participation à la collecte des R.A. sera accrue si sa fréquence est plus grande ou au moins égale à celle des R.U.

**Mensuelle** : De plus en plus de municipalités au Québec analysent l'opportunité de passer à une fréquence de collecte mensuelle en période hivernale (décembre à mars) pour les matières ne représentant pas un risque significatif de nuisance. Cette période de l'année correspond également à celle où les quantités de matières résiduelles produites sont minimums (Recyc-Québec *et al.*, 2009).

Une fréquence mensuelle est également appliquée à la collecte des résidus verts triés à la source du printemps à l'automne.

#### 6.4.4 Technologies de traitement

En se référant à l'analyse des technologies présentée au chapitre 3, 12 d'entre elles ont été retenues pour le traitement des matières organiques et l'élimination des résidus ultimes compris dans les collectes mixtes (R.U. + R.V. + R.A.) afin de former les scénarios de gestion présentés dans cette étude :

Pour les résidus organiques triés à la source (ROTS)

- Compostage en système ouvert
  - Andains retournés sur aire ouverte
  - Piles statiques aérées
- Compostage en système fermé
  - Silo-couloir ou andins sous bâtiment
  - Tunnels fermés
  - BG-BOX
- Digestion anaérobie par procédé sec

Pour les résidus mélangés provenant d'une collecte mixte

- Tri-optique couplé à une unité de compostage en tunnels fermés
- Tri-compostage (en système fermé)
- Tri-méthanisation
  - Pour les résidus verts et les résidus de table : procédé sec
  - En l'absence de résidus verts : procédé humide
- Incinération
- Gazéification, plasma et pyrolyse

Pour le traitement des ROTS les deux techniques de compostage en système ouvert (les andains retournés sur aire ouverte et les piles statiques aérées) ainsi que les trois techniques en système fermé (les silos-couloir ou andins sous bâtiment, les tunnels fermés et le BG-BOX) présentés au chapitre 3 ont été retenus pour l'élaboration des scénarios. Toutefois, seule la digestion anaérobie par procédé sec a été retenue, la technique par procédé humide beaucoup moins adapté à la production de biogaz à partir de R.V. n'a pas été sélectionnée.

En ce qui concerne le traitement des matières organiques provenant d'une collecte à deux voies, six des techniques présentées au chapitre 3 ont été retenues. Les problèmes de nuisances associés à un tri-compostage en système ouvert, dû à la présence potentielle de R.A. dans la matière à composter, font en sorte que cette technologie a été rejetée. La technologie de tri-méthanisation en milieu humide n'a pas été retenue pour la même raison que celle présentée précédemment pour la digestion anaérobie par procédé humide. Enfin, les technologies d'incinération, de gazéification, de plasma et de pyrolyse sont considérées lors de l'élaboration des

scénarios bien qu'elles impliquent des considérations susceptibles de nuire à leur implantation sur le territoire à l'étude.

- Opérations complexes exigeant un haut niveau d'expertise
- Coût d'investissement et d'opération élevé comparativement aux autres techniques
- Besoins d'un seuil minimum d'intrant pour permettre l'opération
- Faible acceptabilité sociale pour l'incinération au Québec

## 6.5 Description des scénarios

Bien que le présent mandat ne concerne que les modes de gestion des matières organiques, nous avons tenu compte dans l'élaboration des scénarios des fréquences de collecte de matières recyclables ainsi que des résidus ultimes. Une planification de l'ensemble des activités de collecte des matières résiduelles permettant de réduire les coûts de ces opérations a été élaborée. Toutefois, étant donné le peu d'alternatives que présentent les encombrants et les résidus CRD, il n'est pas nécessaire de les intégrer à l'analyse.

Il en est de même de la collecte chez les multilogements ainsi que chez les ICI à l'aide de conteneurs semi-enfouis ou autres. Comme il s'agit de collecte dédiée, souvent adaptée aux besoins de la clientèle et pour laquelle il y a peu d'alternatives, elle n'a pas été intégrée aux scénarios. Toutefois, les quantités de matières organiques récupérées par ces collectes ont été considérées.

En fonction des considérations présentées précédemment, nous avons développé un scénario sur la base d'une collecte à une voie, à deux voies, quatre scénarios associés à une collecte à trois voies et un septième à quatre voies ou les R.A. et les R.V. sont triés à la source. La synthèse des sept scénarios ainsi élaborés et qui a fait l'objet d'une présentation et d'une acceptation par les membres du comité avisé, est présentée au tableau 32.

### 6.5.1 Scénario 1 (collecte à deux voies)

L'élaboration de scénarios sur la base d'une collecte à deux voies vise entre autres le *statu quo* en ce qui concerne la collecte, pour ainsi limiter les changements susceptibles d'affecter les citoyens. Un tel scénario présente alors peu de variantes sur le plan des modes de collecte. Toutefois, en ce qui concerne les technologies de traitement, différentes options sont possibles.

Le premier scénario repose sur l'implantation d'un centre de tri-optique permettant le maintien d'une collecte à deux voies et d'une installation de compostage pour valoriser les matières organiques.

#### 6.5.1.1 Mode de collecte

L'application de ce scénario implique le maintien d'une collecte mixte où les R.U. et R.A. seront placés par les citoyens dans des sacs de différentes couleurs et déposés dans les bacs de 360 litres que la majorité des citoyens dans certaines MRC utilisent déjà pour la collecte des résidus ultimes. Les citoyens qui ne disposent pas d'un bac roulant de 360 litres actuellement devront s'en procurer un. Pour cette raison, ce scénario ne comprend pas l'achat de bacs roulants par les municipalités ou la RIDR.

Les citoyens continueront à déposer dans un bac bleu (ou vert) les matières composant la collecte sélective. Les résidus verts seront ramassés l'été lors de collectes spéciales. Durant les autres périodes de l'année, les citoyens pourront se départir de leurs résidus verts dans les écocentres. Comme la collecte sélective est récupérée dans des camions dédiés, elle sera directement acheminée par ceux-ci au centre de tri de Tricentris. Seules les quelques municipalités au nord du territoire qui utilisent le centre de transfert de la RIDR à Rivière-Rouge pourront continuer à l'utiliser.

Afin d'éviter les nuisances, les collectes de R.U. et de R.A. seront hebdomadaires en été et bimensuelles l'hiver. La collecte sélective demeurera bimensuelle à l'année. Un camion conventionnel de collecte peut être utilisé,

mais nous recommandons dans le cadre de ce scénario, l'utilisation d'un camion à chargement latéral automatisé.

Pour la collecte des résidus verts, nous avons considéré une collecte mensuelle l'été. Toutefois, ces huit collectes pourront également être regroupées au printemps et à l'automne. De par leur nature, les résidus verts devront être récupérés à l'aide d'un camion conventionnel à chargement arrière.

#### **6.5.1.2 Mode de traitement**

Le développement de ce scénario repose sur l'implantation d'infrastructures de traitement (centre de tri et de compostage) à proximité de la municipalité de Sainte-Adèle. Un centre de tri-optique permet une ségrégation des différents types de matières résiduelles sur la base de la couleur des sacs dans lesquels elles ont été placées par les citoyens. La conception d'un centre de tri-optique inclut un espace de transfert qui permet de placer les résidus ultimes dans des camions semi-remorques afin d'être acheminés au LET de la RIDR. Il s'agit d'une approche qui ne nécessite pas la construction d'un centre de transfert indépendant.

Comme toutes les matières vont transiter par un seul centre de tri-optique, nous favorisons pour ce scénario l'implantation d'un centre de mise en valeur des matières organiques unique utilisant la technologie de tunnel fermé. Le choix de cette technologie est essentiellement tributaire de la possibilité de contrôler les odeurs et de la présence d'une zone urbaine à proximité.

#### **6.5.2 Scénario 2 (collecte à deux voies)**

À la demande d'un membre du comité expert, ce scénario, excluant toute collecte de résidus verts, a été élaboré. Selon nous, en considérant que les résidus verts composent au moins 41 % des matières organiques d'origine résidentielle, il deviendra très difficile sinon impossible à la RIDR d'atteindre l'objectif gouvernemental de valoriser 60 % de cette matière.

##### **6.5.2.1 Mode de collecte**

Les fréquences de collecte sont similaires au scénario 1, à l'exception qu'il n'y a aucune collecte de résidus verts.

##### **6.5.2.2 Mode de traitement**

À l'image du scénario 1, les installations de tri optique et de traitement des résidus organiques seraient situées à proximité de la Municipalité de Sainte-Adèle. Les résidus verts n'étant pas collectés, le traitement des matières organiques se ferait cependant par méthanisation en phase liquide.

Comme pour le scénario 1, la présence d'une aire de transfert à l'intérieur du centre de tri optique permettra l'acheminement par camions semi-remorques des résidus ultimes au LET de la RIDR,



**Tableau 32 : Synthèse des scénarios de gestion des matières résiduelles**

Identification du scénario	Matières collectées <sup>1</sup>	Bacs utilisés	Fréquence de collecte <sup>2</sup>	N <sup>b</sup> re de collectes	Camion de collecte	Traitement (option)
<b>Collecte à 2 voies</b>						
Scénario 1	R.U.+R.A.	360 l	Hebdomadaire : été Bimensuelle : hiver	34 9	Latéral automatisé	<ul style="list-style-type: none"> <li>Centre de tri-optique et de traitement des matières organiques implanté à proximité de Sainte-Adèle</li> <li>Matières organiques : compostage par tunnels fermés implanté</li> <li>Résidus ultimes : acheminés au LET</li> </ul>
	R.V.	Sac dégradable Bac	Mensuelle : été	8	Arrière mécanisé	Acheminé au centre de traitement
	C.S.	360 l	Bimensuelle	26	Latéral automatisé	Poursuite de l'utilisation par certaines municipalités du centre de transfert présent au LET et pour les autres, acheminement direct chez Tricentris
Scénario 2	R.U.+R.A.	360 l	Hebdomadaire : été Bimensuelle : hiver	34 9	Latéral automatisé	<ul style="list-style-type: none"> <li>Centre de tri-optique et de traitement des matières organiques implantés à proximité de Saint-Adèle</li> <li>Matières organiques : Méthanisation en phase liquide</li> <li>Résidus ultimes : acheminés au LET</li> </ul>
	C.S.	360 l	Bimensuelle	26	Latéral automatisé	Poursuite de l'utilisation par certaines municipalités du centre de transfert présent au LET et pour les autres, acheminement direct chez Tricentris
Scénario 3	R.U. + R.V. + R.A.	360 l	Hebdomadaire : été Bimensuelle : hiver	34 9	Arrière mécanisé	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implantation d'un centre de traitement des matières résiduelles (excepté la collecte sélective) au LET <ul style="list-style-type: none"> <li>Tri-compostage</li> <li>Tri-méthanisation</li> <li>Incinération</li> </ul> </li> <li>Gazéification, plasma et pyrolyse</li> </ul>
	C.S.	360 l	Bimensuelle	26	Latéral automatisé	Poursuite de l'utilisation par certaines municipalités du centre de transfert présent au LET et pour les autres, acheminement direct chez Tricentris
<b>Collecte à 3 voies</b>						
Scénario 4	R.A. + R.V.	360 l	Hebdomadaire : été Bimensuelle : hiver	34 9	Latéral automatisé	Implantation d'un centre de traitement des matières organiques au LET
	R.V. excédentaires	Sac dégradable Bac	Mensuelle : été	8	Arrière mécanisé	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compostage (Scénarios 4-A à 4-E)<sup>3</sup></li> <li>Méthanisation (Scénario 4-F)<sup>4</sup></li> </ul>
	C.S.	360 l	Bimensuelle	26	Latéral automatisé	Poursuite de l'utilisation du centre de transfert présent au LET
	R.U.	360 l	Bimensuelle : été Mensuelle : hiver	17 4		Lieu d'enfouissement technique (LET)

**Tableau 32 : Synthèse des scénarios de gestion des matières résiduelles (suite)**

Identification du scénario	Matières collectée <sup>1</sup>	Bacs utilisés	Fréquence de collecte <sup>2</sup>	N <sup>bre</sup> de collectes	Camion de collecte	Traitement (option)
Scénario 5	R.V. excédentaires	Sac dégradable Bac	Mensuelle : été	8	Arrière mécanisé	Implantation d'un centre de traitement des matières organiques au LET <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compostage (Scénarios 5-A à 5-E)<sup>3</sup></li> <li>• Méthanisation (Scénario 5-F)<sup>4</sup></li> </ul>
	R.A. + R.V.	360 l	Hebdomadaire : été Bimensuelle : hiver	34 9	Co-collecte	
	C.S.	360 l	Bimensuelle :	26		Utilisation du centre de transfert présent au LET pour acheminer la CS chez Tricentris transfert
	R.U.	360 l	Bimensuelle : été Mensuelle : hiver	17 4		Lieu d'enfouissement technique (LET)
Scénario 6	R.A. + R.V.	360 l	Hebdomadaire : été bimensuelle : hiver	34 9	Co-collecte	Implantation d'un centre de traitement des matières organiques au LET et d'un centre de transfert de Sainte-Adèle <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compostage (Scénarios 6-A à 6-E)<sup>3</sup></li> <li>• Méthanisation (Scénario 6-F)<sup>4</sup></li> </ul>
	C.S.	360 l	Bimensuelle :	26		
	R.U.	360 l	Bimensuelle : été Mensuelle : hiver	17 4		
Scénario 7	R.V. excédentaires	Sac dégradable Bac	Mensuelle : été	8	Arrière mécanisé	Trois plus petites unités de traitement des matières organiques à Saint-Faustin, Sainte-Adèle et au LET <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compostage (Scénarios 7-A à 7-E)<sup>3</sup></li> <li>• Méthanisation (Scénario 7-F)<sup>4</sup></li> </ul>
	R.A. + R.V.	360 l	Hebdomadaire : été Bimensuelle : hiver	34 9	Latéral automatisé	
	C.S.	360 l	Bimensuelle	26		Directement acheminé au Centre de tri
	R.U.	360 l	Bimensuelle : été Mensuelle : hiver	17 4	Latéral automatisé : été Arrière mécanisé : hiver	Lieu d'enfouissement technique (LET)

**Tableau 32 : Synthèse des scénarios de gestion des matières résiduelles (suite)**

Identification du scénario	Matières collectée <sup>1</sup>	Bacs utilisés	Fréquence de collecte <sup>2</sup>	N <sup>bre</sup> de collectes	Camion de collecte	Traitement (option)
Scénario 8	R.A. + R.V.	360 l	Hebdomadaire : été Bimensuelle : hiver	34 9	Latéral automatisé	1 centre de traitement des matières organiques localisé à Sainte-Adèle transfert <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compostage (Scénarios 8-A à 8-E)<sup>3</sup></li> <li>• Méthanisation (Scénario 8-F)<sup>4</sup></li> </ul>
	R.V. excédentaires	Sac dégradable Bac	Mensuelle : été	8	Arrière mécanisé	
	C.S.	360 l	Bimensuelle :	26	Latéral automatisé	Directement acheminé au Centre de tri
	R.U.	360 l	Bimensuelle : été Mensuelle : hiver	17 4		Lieu d'enfouissement technique
						OPTION : Un centre de transfert à Sainte-Adèle pour acheminer les R.U. au LET et la C.S. au centre de tri
<b>Collecte à 4 voies</b>						
Scénario 9	R.V.	Sac dégradable Bac	Mensuelle : été	8	Arrière mécanisé	Implantation d'un centre de traitement des matières organiques au LET <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compostage(Scénarios 9-A à 9-E)<sup>3</sup></li> <li>• Méthanisation (Scénario 9-F)<sup>4</sup></li> </ul>
	R.A.	80 l	Hebdomadaire : été Bimensuelle : hiver	34 9	Co-collecte	
	C.S.	360 l	Bimensuelle :			Utilisation du centre de transfert présent au LET pour acheminer la CS chez Tricentris transfert
	R.U.	360 l	Bimensuelle : été Mensuelle : hiver	4		Lieu d'enfouissement technique (LET)

<sup>1</sup> R.V. : Résidus verts ; R.A. : Résidus alimentaires ; C.S. : Collecte sélective ; R.U. : Résidus ultimes.

<sup>2</sup> Été : période des mois d'avril à novembre; Hiver : période des mois de décembre à mars.

<sup>3</sup> Scénarios en relation avec les techniques de compostage : Scénario #-A : andins retournés sur aire ouverte; Scénario #-B : Piles statiques aérées; Scénario #-C : Silos-couloirs ou andins sous bâtiment; Scénario #-D : Tunnels fermés; Scénario #-E : BG-BOX.

<sup>4</sup> Scénarios en relation avec la technique de méthanisation : Scénario #-F : digestion en anaérobie par procédé sec.

### 6.5.3 Scénario 3 (collecte à deux voies)

L'élaboration de ce troisième scénario sur la base d'une collecte à deux voies prévoit le recours à différentes technologies de traitement des matières mixtes (R.U., R.V. et R.A.). Pour ce scénario, on ne prévoit pas de collectes des R.V. excédentaires. Pour se départir de ces matières, les citoyens devront utiliser le service des écocentres.

#### 6.5.3.1 Mode de collecte

Ce scénario propose le maintien sur le territoire de la collecte mixte (R.U. + R.V. + R.A.) et d'une collecte sélective. Là où ils sont déjà disponibles sur le territoire, les bacs de 360 litres pourront continuer à être utilisés par les citoyens. Si requise, l'utilisation de bacs de 360 litres devrait être uniformisée à l'ensemble du territoire de la RIDR.

Afin d'éviter des problèmes de nuisance (odeurs) en période estivale (d'avril à novembre), la collecte mixte est effectuée sur une base hebdomadaire. En hiver (de décembre à mars) ou le volume de R.V. est pratiquement nul et que le froid réduit l'activité biologique dans les bacs, ce qui réduit les risques de nuisance, la collecte peut être réalisée sur une fréquence bimensuelle (aux 2 semaines). Quant à la collecte sélective, qui ne présente pas de risque particulier de nuisance et dont la production est relativement stable au cours des saisons (Recyc-Québec, 2009), sa fréquence sera bimensuelle durant toute l'année.

L'utilisation d'un camion à ordures conventionnel à chargement arrière est retenue pour la collecte mixte dans ce scénario. Différentes considérations justifient ce choix. Le grand volume de matières mixtes produites ne permet pas l'utilisation de la co-collecte. Au printemps et en automne, le volume de R.V. généré est susceptible de dépasser la capacité d'un bac de 360 litres pour plusieurs résidences. Le camion utilisé doit ainsi être en mesure de collecter les matières placées à l'extérieur du bac, ce qui exclut alors l'utilisation d'un camion automatisé. Le camion à chargement arrière permet de répondre à ces besoins. De plus, on peut plus facilement y charger manuellement des ballots de branches attachées d'une longueur pouvant atteindre de 1,5 à 2 mètres de longueur ce qui n'est pas possible dans un camion à chargement latéral.

Pour ce qui est de la collecte sélective, l'utilisation d'un camion à chargement latéral automatisé est privilégiée pour ce scénario.

#### 6.5.3.2 Mode de traitement

Les modes de traitement considérés ici doivent tenir compte que la collecte privilégiée dans ce scénario est à 2 voies, c'est-à-dire sans tri à la source des matières. Dans ce contexte, six technologies ont été identifiées (section 4.3.4) permettant de gérer les matières organiques ainsi que les résidus ultimes provenant de cette collecte mixte. Chacune de ces technologies fait l'objet d'une option pour ce scénario.

- Scénario 3-A : Tri-compostage (en système fermé)
- Scénario 3-B : Tri-méthanisation (par procédé sec)
- Scénario 3-C : Incinération
- Scénario 3-D : Gazéification
- Scénario 3-E : Plasma
- Scénario 3-F : Pyrolyse

Selon la technologie, la quantité de rejets générés peut être importante. À titre d'exemple, en considérant que toute la matière organique y est traitée et que 60 % des matières recyclables sont acheminées à la collecte sélective, le taux de rejet d'une installation de tri-compostage ou de tri-méthanisation pourrait atteindre 20 % du total des matières qui y sont acheminées. Ainsi, si l'usine de traitement se situe à une grande distance du lieu d'enfouissement technique (LET) ou seront éliminés ces rejets, les coûts de leur transport peuvent représenter

des sommes considérables. Dans ce scénario, nous avons donc considéré que l'installation de traitement des matières collectées sera située sur les terrains de la RIDR à Rivière Rouge.

#### **6.5.4 Scénario 4 (collecte à trois voies et centre de traitement au LET)**

Le quatrième scénario ainsi que les quatre qui suivent ont été élaborés en considérant une collecte à trois voies. Une collecte combinée a été ajoutée mensuellement l'été pour prendre en charge les résidus verts excédentaires susceptibles d'être générés par la population. Les deux principales caractéristiques de ce scénario sont la mise en place d'un seul centre de traitement des matières organiques au LET de la RIDR, ainsi que l'utilisation de camions à chargement latéral mécanisés pour les collectes à l'exception de la collecte des résidus verts excédentaires.

##### **6.5.4.1 Mode de collecte**

Les matières sont récupérées dans des bacs de 360 litres. Un bac est utilisé pour la collecte des R.A. et des R.V. (un bac de 240 litres pourrait également être utilisé pour les matières organiques), un deuxième pour la C.S. et un troisième pour les R.U. La collecte des résidus verts excédentaires pourra se faire soit dans des sacs dégradables ou des bacs rigides non classifiés (obligations pour les bacs non classifiés : deux poignées et un poids < 35 kg).

La collecte des R.A. et des R.V. se fera à toutes les semaines en été (d'avril à novembre) pour les mêmes raisons qu'au scénario précédent. Durant cette période la collecte des R.U. et la C.S. se fera par alternance aux deux semaines. En période hivernale (de décembre à mars) la collecte des R.A. et des R.V. ainsi que la C.S. se fera par alternance aux deux semaines. Quant à la collecte des R.U., elle sera mensuelle. Les mêmes camions peuvent être utilisés pour les collectes en alternance ( R.U. et C.S. l'été ; R.A., R.V. ainsi et C.S l'hiver). De cette façon, un soumissionnaire peut réduire le nombre de camions de sa flotte affectés au contrat et ainsi optimiser ses coûts ce qui peut se refléter sur le prix de sa soumission. Une collecte de R.V. excédentaires sera réalisée mensuellement d'avril à novembre.

L'uniformisation de l'utilisation de bacs roulants permet la mise en place d'une collecte automatisée. Toutefois, tel que présenté au scénario 1 et pour les mêmes raisons, la collecte des R.V. excédentaires est prévue à l'aide d'un camion à chargement arrière mécanisé.

Comme pour les autres scénarios, les municipalités situées au nord du territoire et qui utilisent actuellement le centre de transfert de la RIDR pour la collecte sélective pourront poursuivre cette pratique.

##### **6.5.4.2 Mode de traitement**

La mise en place d'une collecte à trois voies permet le tri à la source des résidus organiques (R.A. et R.V.). Les différentes techniques de compostage et de méthanisation identifiées à la section 4.3.4 peuvent être appliquées. Les deux premières options de ce scénario sont associées à des techniques de compostage en système ouvert :

- Scénario 4-A : Andains retournés sur aire ouverte
- Scénario 4-B : Piles statiques aérées

Les trois options subséquentes réfèrent à des techniques de compostage en système fermé :

- Scénario 4-C : Silos-couloirs ou andins sous bâtiment
- Scénario 4-D : Tunnels fermés
- Scénario 4-E : BG-BOX

Enfin, la sixième option (Scénario 4-F) considère l'implantation d'une installation de digestion anaérobie par procédé sec.

## **6.5.5 Scénario 5 (co-collecte à trois voies et centre de traitement au LET)**

Il s'agit ici d'un scénario qui reprend les éléments du scénario 4 à l'exception de la mise en place d'une approche de co-collecte. L'objectif de ce scénario est d'évaluer les économies ainsi que la réduction des nuisances associées au transport des matières résiduelles dans un contexte où l'on réduit le nombre de camions utilisés.

### **6.5.5.1 Mode de collecte**

Rappelons que la co-collecte consiste à utiliser le même camion pour réaliser les trois collectes. Ceci est possible, car la benne du camion utilisé pour ce type de collecte est divisée en deux compartiments.

En été, la collecte des matières organiques (R.A. et R.V.) est effectuée sur une base hebdomadaire en alternance aux deux semaines avec la collecte des R.U. et la C.S., c'est-à-dire qu'une semaine le camion collecte les matières organiques et les R.U. et la semaine suivante les matières organiques et la C.S. et ainsi de suite. En hiver (de décembre à mars), la fréquence passe d'hebdomadaire à bimensuelle pour la collecte des matières organiques et de bimensuelle à mensuelle pour la collecte des résidus ultimes. Il serait économiquement plus avantageux que la collecte sélective en période hivernale soit sur une base mensuelle. Toutefois, à la demande du comité avisé, la collecte sélective demeure bimensuelle à l'année.

Cette approche de co-collecte fait en sorte que toutes les matières associées à la collecte sélective seront acheminées aux installations de la RIDR à Rivière-Rouge. Le centre de transfert de la RIDR sera alors utilisé pour transborder la collecte sélective pour son acheminement au centre de tri de Tricentris.

### **6.5.5.2 Mode de traitement**

Les mêmes technologies que pour le scénario 4 sont considérées. Les options sont donc les suivantes :

Compostage en système ouvert :

- Scénario 5-A : Andains retournés sur aire ouverte
- Scénario 5-B : Piles statiques aérées

Compostage en système fermé

- Scénario 5-C : Silos-couloirs ou andins sous bâtiment
- Scénario 5-D : Tunnels fermés
- Scénario 5-E : BG-BOX

Méthanisation

- Scénario 5-F : Digesteur anaérobie par procédé sec

## **6.5.6 Scénario 6 (collecte à trois voies avec une unité de traitement au LET et un centre de transfert à proximité de Sainte-Adèle)**

Ce scénario a pour but d'évaluer essentiellement les réductions de coûts de transport associées à l'utilisation d'un centre de transfert pour desservir les municipalités et les villes situées au sud du territoire. De plus, on a exclu de ce scénario les collectes excédentaires de résidus verts. Pour se départir de ces matières, les résidents devront avoir recours aux services des écocentres.

### **6.5.6.1 Mode de collecte**

Comme pour le scénario 5, les matières (R.A.+ R.V., C.S. et R.U.) seront récupérées par co-collecte. Les fréquences de collecte sont identiques à celles présentées au scénario 5.

La principale caractéristique de ce scénario est l'aménagement d'un centre de transfert à proximité de la municipalité de Sainte-Adèle pour desservir les municipalités situées au sud du territoire. Les résidus ultimes ainsi que les résidus verts et alimentaires y transiteront avant d'être acheminés aux installations de la RIDR situées à Rivière-Rouge. Quant à la collecte sélective de ces municipalités, elle y transitera avant être acheminée au centre de tri de Tricentris.

Pour les besoins de cette analyse, nous avons considéré un centre de transfert de 960 m<sup>2</sup> (10 350 pieds carrés) avec une structure de type méga-dôme sur des fondations de béton armé. Le centre de transfert devra être doté d'une balance à camion ainsi que d'un détecteur radiologique. Sur le plan des équipements, nous avons inclus une rétrocaveuse à grappin ainsi qu'un camion usagé pour permettre de sortir du centre les remorques une fois pleines. Deux employés sont prévus pour opérer le centre de transfert, une personne à la pesée qui verra également aux tâches administratives ainsi qu'un opérateur d'équipements lourds. Le détail des coûts est présenté à l'annexe J.

Les municipalités situées au nord du territoire utiliseront le centre de transfert de la RIDR pour transborder la collecte sélective avant d'être acheminée au centre de tri de Tricentris.

#### **6.5.6.2 Mode de traitement**

Les mêmes technologies que pour le scénario 4 sont considérées. Les options sont donc les suivantes :

Compostage en système ouvert :

- Scénario 6-A : Andains retournés sur aire ouverte
- Scénario 6-B : Piles statiques aérées

Compostage en système fermé

- Scénario 6-C : Silos-couloirs ou andins sous bâtiment
- Scénario 6-D : Tunnels fermés
- Scénario 6-E : BG-BOX

Méthanisation

- Scénario 6-F : Digesteur en anaérobie par procédé sec

#### **6.5.7 Scénario 7 (collecte à trois voies et plusieurs petites unités de traitement)**

Ce scénario est également une réplique du scénario 4, mais ici en lieu et place d'une seule installation de traitement des matières organiques localisée au LET, on analyse l'opportunité d'implanter plusieurs petites installations décentralisées, l'objectif étant d'évaluer si les coûts excédentaires de traitement pourraient être compensés par des économies de transport ainsi que les retombées sociales potentielles pour les municipalités hôtes (création d'emplois, équité régionale, etc.).

##### **6.5.7.1 Mode de collecte**

Le mode de collecte est identique à celui présenté au scénario 4. Il est important de considérer qu'une approche de co-collecte ne peut être appliquée dans ce scénario.

Comme les camions affectés à la co-collecte récupèrent en même temps deux types de matières, l'économie de cette approche réside en partie sur le fait que les installations de traitement de ces deux matières doivent être sur un même site sinon très rapproché l'un de l'autre. L'approche devient donc inappropriée lorsque l'on implante plusieurs lieux de traitement sur le territoire, dont la majorité seront éloignés du LET, du centre de tri ou d'un centre de transfert devant être construit pour réduire les distances.

Comme pour les autres scénarios, les municipalités situées au nord du territoire et qui utilisent actuellement le centre de transfert de la RIDR pour la collecte sélective pourront poursuivre cette pratique.

#### **6.5.7.2 Mode de traitement**

Les mêmes technologies que pour le scénario 4 sont considérées. Les options sont donc les suivantes :

Compostage en système ouvert :

- Scénario 7-A : Andains retournés sur aire ouverte
- Scénario 7-B : Piles statiques aérées

Compostage en système fermé

- Scénario 7-C : Silos-couloirs ou andins sous bâtiment
- Scénario 7-D : Tunnels fermés
- Scénario 7-E : BG-BOX

Méthanisation

- Scénario 7-F : Digesteur en anaérobiose par procédé sec

La capacité des unités de traitement analysées sera de 3 000 à 4 000 tm/an. Le scénario 7 permet ainsi d'évaluer si des installations de plus faible capacité dispersées sur le territoire de la RIDR offrent plus de flexibilité pour le traitement, des économies de transport ainsi qu'une meilleure acceptabilité sociale.

#### **6.5.8 Scénario 8 (collecte à trois voies, un centre de traitement et en option un centre de transfert à Sainte-Adèle)**

Le huitième scénario reprend les éléments du scénario numéro 4 à l'exception de la localisation du centre de traitement. Dans ce scénario, on analyse la pertinence de construire le centre de traitement des matières organiques au centre de masse des populations locales du territoire de la RIDR, soit à proximité de Sainte-Adèle.

Afin d'évaluer une possible réduction des coûts de transport, on analyse également l'option d'un centre de transfert adjacent au centre de traitement des matières organiques. Les municipalités situées au sud du territoire pourront l'utiliser pour acheminer leurs résidus ultimes au LET de la RIDR et leur collecte sélective au centre de tri de Tricentris.

##### **6.5.8.1 Mode de collecte**

Le mode de collecte est identique à celui présenté au scénario numéro 4. Cependant une étape est ajoutée avec la mise en place d'un centre de transfert adjacent au centre de traitement des matières organiques.

Pour les mêmes raisons que celles présentées au scénario 7, une co-collecte ne peut être effectuée ici, les centres de traitement (LET, installation de traitement de la matière organique et collecte sélective) étant tous situés à distance l'un des autres.

Rappelons que l'utilisation d'un centre de transfert consiste à ce qu'une fois le volume de matières collectées suffisant, il est placé dans un camion semi-remorque et acheminé au centre de traitement. Ces mêmes camions pourraient être utilisés pour ramener au LET les rejets de tamisage produit à l'usine de traitement des matières organiques.

Comme pour les autres scénarios, les municipalités situées au nord du territoire et qui utilisent actuellement le centre de transfert de la RIDR pour la collecte sélective pourront poursuivre cette pratique.



### 6.5.8.2 Mode de traitement

Les mêmes technologies que pour le scénario 3 sont considérées. Les options sont donc les suivantes :

Compostage en système ouvert :

- Scénario 8-A : Andains retournés sur aire ouverte
- Scénario 8-B : Piles statiques aérées

Compostage en système fermé

- Scénario 8-C : Silos-couloirs ou andins sous bâtiment
- Scénario 8-D : Tunnels fermés
- Scénario 8-E : BG-BOX

Méthanisation

- Scénario 8-F : Digesteur en anaérobic par procédé sec

### 6.5.9 Scénario 9 (co-collecte à quatre voies et centre de traitement au LET)

Le neuvième et dernier scénario repose sur l'implantation d'une collecte à quatre voies, c'est-à-dire que les résidus alimentaires et les résidus verts sont collectés séparément. Une co-collecte est mise en place pour acheminer les matières collectées aux différents centres de traitement. Dans ce scénario, les installations de traitement des matières organiques (R.A. et R.V.) sont situées au LET de la RIDR.

L'intérêt de ce scénario repose sur les observations provenant de plusieurs municipalités ontariennes qui ont appliqué la co-collecte aux résidus alimentaires sans les résidus verts. La grande variation saisonnière des quantités de résidus verts des moins compatibles avec l'approche de co-collecte compte tenu du volume fixe des compartiments.

#### 6.5.9.1 Mode de collecte

Les R.A. sont collectés dans des bacs de 80 litres et les R.V. dans des sacs dégradables ou des bacs rigides non classifiés (obligations pour les bacs non classifiés : deux poignées et un poids < 35 kg). Pour la collecte des R.U. et la C.S., des bacs de 360 litres seront utilisés. Ainsi, la collecte pour les R.V. sur une base régulière n'est pas prévue dans ce scénario. Toutefois, 8 collectes dédiées au RV en période estivale sont planifiées.

La collecte est effectuée de la même façon que pour le scénario 4. Les R.V. ne sont collectés qu'en été (d'avril à novembre) à l'aide d'un camion à chargement arrière mécanisé pour permettre de récupérer tout ce qui est placé en bordure de route.

Cette approche de co-collecte fait en sorte que toutes les matières associées à la collecte sélective seront acheminées aux installations de la RIDR à Rivière-Rouge. Le centre de transfert de la RIDR sera alors utilisé pour transborder la collecte sélective pour son acheminement au centre de tri de Tricentris.

#### Mode de traitement

Les mêmes technologies que pour le scénario 4 sont considérées. Les options sont donc les suivantes :

Compostage en système ouvert :

- Scénario 9-A : Andains retournés sur aire ouverte
- Scénario 9-B : Piles statiques aérées

Compostage en système fermé :

- Scénario 9-C : Silos-couloirs ou andins sous bâtiment
- Scénario 9-D : Tunnels fermés
- Scénario 9-E : BG-BOX

Méthanisation :

- Scénario 9-F : Digesteur en anaérobic par procédé sec

## 6.6 Estimation des besoins de traitement

L'application du scénario 1, qui réfère à une collecte à deux voies, implique que l'installation de prétraitement par tri-optique devra être d'une capacité suffisante pour traiter la totalité des matières résiduelles des secteurs résidentiel et ICI pris en charge par la RIDR. En 2011, en incluant le tonnage des municipalités de la MRC des Pays-d'en-Haut qui n'acheminent pas leurs résidus ultimes à la RIDR, cette quantité fut estimée à un peu moins de 51 000 tm/an (AECOM, 2012). Les installations de traitement subséquent devront être en mesure de traiter chacune des fractions. La présente étude se limite cependant aux installations de traitement de la matière organique.

Le scénario 2, à l'image du premier scénario, doit prendre en charge la totalité des matières résiduelles sous le contrôle de la RIDR à l'exception des matières recyclables provenant de la collecte sélective. Pour l'année de référence, soit 2011, il s'agit d'une quantité de l'ordre de 38 000 tm/an (AECOM, 2012).

Pour les autres scénarios qui sont développés autour d'une approche de collecte à trois voies, le calcul des matières organiques à traiter doit être estimé selon le rendement attendu de la collecte. Différentes variables vont influencer le taux de rendement d'une collecte, citons à titre d'exemples le type d'habitation, le mode de collecte, etc.

Le tableau 33 présente le rendement auquel on aurait pu s'attendre d'une collecte en 2011 et une prévision pour 2033. Nous avons considéré que la RIDR contrôlera l'ensemble des matières générées par le secteur municipal incluant toutes les municipalités de la MRC des Pays-d'en-Haut ainsi que les matières organiques générées par le secteur ICI.

Il est à noter que les biosolides municipaux (boues municipales et boues de fosses septiques) peuvent contenir des pathogènes en plus grande quantité que les résidus verts et alimentaires. De plus, les boues municipales peuvent également contenir des métaux lourds susceptibles d'altérer la qualité du compost produit à partir de celles-ci.

**Tableau 33 : Estimation des quantités de matières selon les types de collectes et les scénarios**

Type de collecte	Scénario	Type de matière	Taux de collecte attendu	Total à traiter 2011 (tm)	Total à traiter 2031 (tm)	
2 voies	1	Tri optique				
		Résidus ultimes résidentiels	100 %	18 397		
		Résidus alimentaires résidentiels	100 %	8 250		
		Fraction des résidus ICI	70 %	<u>12 452</u>		
		Total		39 099	50 800	
		Compostage en tunnel				
	Matières organiques secteur résidentiel	70 %	15 410			
	Matières organiques secteur ICI	70 %	12 452			
	Boues	S. O.	<u>11 600</u>			
	Total		39 462	52 400		
	2	Tri optique				
		Résidus ultimes résidentiels	100 %	18 397		
Résidus alimentaires résidentiels		100 %	8 250			
Fraction des résidus ICI		70 %	<u>12 452</u>			
Total			39 099	50 800		
Digesteur et tunnels fermés						
Résidus alimentaires résidentiels	100 %	8 250				
Autres	40 %	1 000				
Matières organiques secteur ICI	70 %	12 452				
Boues	S. O.	<u>11 600</u>				
Total		33 302	43 300			
3	L'ensemble des matières organiques	S. O.	39 462			
	Résidus ultimes résidentiels	100 %	18 397			
	Total		57 859	75 200		
3 voies	4, 5, 6, 7, 8 et 9	Matières organiques secteur résidentiel				
		Résidus verts	80 %	7 200	9 562	
		Résidus de table	70 %	7 210	9 575	
		Autres compostables	<u>40 %</u>	<u>1 000</u>	<u>1 328</u>	
		Sous-total secteur résidentiel	70 %	15 410	20 464	
		Sous-total secteurs ICI	70 %	12 452	16 500	
		Sous-total boues solides	S. O.	11 600	15 400	
TOTAL	S. O.	39 462	52 400			

Note : Incluant le tonnage des municipalités des Pays-d'en-Haut qui n'enfouissent pas à la RIDR actuellement.

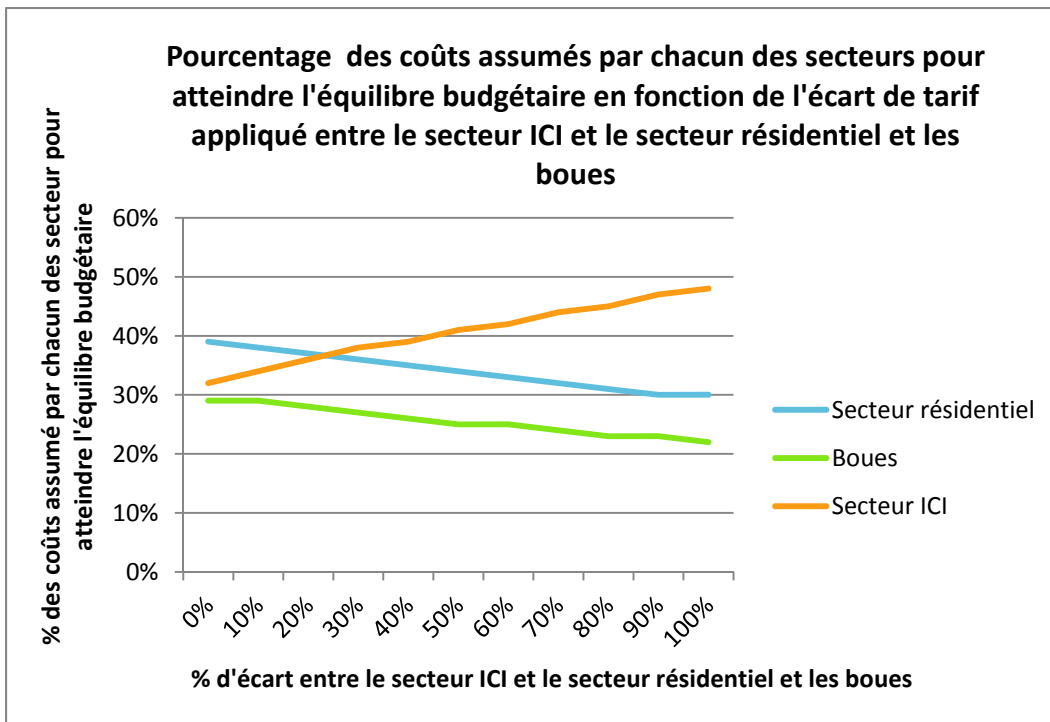
### 6.6.1 Impact des revenus générés par les ICI

Peu importe le scénario retenu, la quantité de matières organiques provenant des ICI que la RIDR pourra prendre en charge sera similaire. Comme l'indique le tableau 33, cette quantité peut représenter à court terme près de 12 500 tm, soit 31 % du gisement de matières organiques. La rentabilité associée à la prise en charge des matières organiques provenant des ICI ne dépend alors que du pourcentage d'écart entre le tarif facturé aux ICI et celui assumé par les municipalités pour les résidus organiques résidentiels et les boues.

Toutefois, comme indiqué à la section 3.1, il est essentiel que la RIDR mette en place des mécanismes pour s'assurer que les ICI de son territoire utiliseront le système de gestion des matières organiques qu'elle aura mis en place. S'il n'y a pas de réglementation municipale pour forcer les ICI à utiliser ce système, le tarif maximal que pourra facturer la RIDR aux ICI pour ce service sera plafonné par les règles du marché s'appliquant sur le territoire de desserte.

La figure 8 est établie sur la base des quantités de matières organiques par secteur, comme indiqué au tableau 33. Elle présente le pourcentage des coûts assumés par chacun des secteurs dans un contexte d'équilibre budgétaire. Ainsi, si le tarif est le même pour tous (0 % d'écart), le secteur résidentiel contribuera pour 39 % des coûts du système, les ICI pour 32 % et les boues pour 29 %. Si le tarif appliqué aux ICI est de 30 % supérieur à celui payé par les municipalités (secteur résidentiel et boues), à l'équilibre budgétaire, les contributions pour les secteurs résidentiels et ICI seront relativement similaires, soit respectivement 36 % et 38 %. Enfin, si les ICI payaient le double (un écart de 100 %) par rapport aux municipalités (secteur résidentiel et boues), ils assumeraient près de 50 % du coût total du système.

La figure 8 illustre également l'importance que représente le tonnage des boues dans l'atteinte de l'équilibre budgétaire : elles peuvent représenter jusqu'à 29 % des revenus du système de gestion des matières organiques.



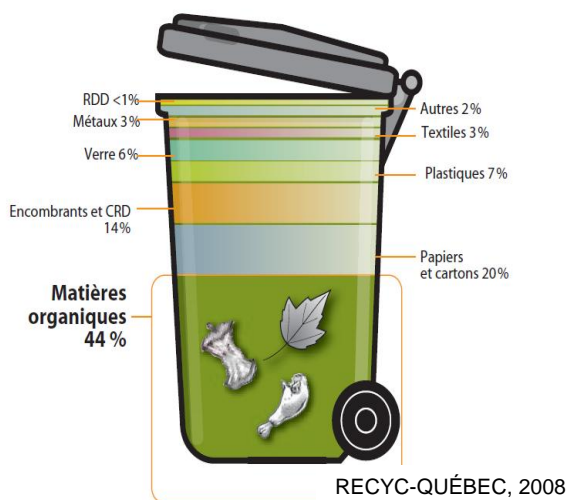
**Figure 8 : Pourcentage des coûts assumés par chacun des secteurs pour atteindre l'équilibre budgétaire en fonction de l'écart de tarif appliqué entre le secteur ICI et le secteur résidentiels et les boues**

## 6.6.2 Impact de la valorisation des matières organiques sur la quantité de matières enfouies au LET de la RIDR

Tel qu'il apparaît au tableau 10, le lieu d'enfouissement technique (LET) de la RIDR en 2011 a enfoui 29 300 tm de matières. Lorsque les municipalités de l'Estérel, de Morin-Heights, de Sainte-Adèle, de Sainte-Marguerite-du-Lac-Masson et de Wentworth-Nord utiliseront tous les LET de la RIDR, la quantité de matière qui y sera enfouie pourrait augmenter annuellement de 8 600 tm pour atteindre 37 900 tm.

Dans la mesure où le programme de valorisation des matières organiques permettait d'atteindre les objectifs de la politique québécoise de gestion des matières résiduelles, ce sont 15 400 tm de résidus organiques provenant du secteur résidentiel qui pourraient être détournés de l'enfouissement (référence tableau 33). Il est important de noter que cette quantité ne tient pas compte des matières organiques provenant du secteur ICI ni des boues, car elles ne sont pas éliminées actuellement au LET de la RIDR.

Les 15 400 tm de matières organiques détournées de l'enfouissement représentent donc 40 % du tonnage projeté pouvant être enfoui au LET de la RIDR lorsqu'il sera utilisé par toutes les municipalités présentes sur son territoire. Ainsi, le LET passerait d'un tonnage de 37 900 tm/an à 22 500 tm/an.



Il est important de ne pas confondre la situation présentée dans cette section avec celle attribuable à une collecte à une voie, c'est-à-dire qui inclut la collecte sélective. Où, comme le démontre la figure ci-jointe, les matières organiques représentent 44 % du gisement total, les matières recyclables (collecte sélective) 36 %, les RDD 1 % et les autres résidus 19 %. Le traitement combiné de toutes ces matières (excluant les RDD) permettra de dévier de l'enfouissement de 60 à 70 % du gisement total. Toutefois, les expériences ont démontré que le compost produit est de très piètre qualité et que les matières recyclables (collecte sélective) perdent beaucoup de leur valeur commerciale, car elles sont souillées à la fin du traitement.

## 6.7 Sélection des scénarios

### 6.7.1 Méthodologie

Une grille d'analyse multifacteur élaborée en fonction des trois pôles du développement durable (environnemental, social et technicoéconomique) a été utilisée afin d'établir l'ordre de classement des scénarios. À chacun de ces pôles correspond une liste de critères auxquels des indicateurs sont associés. Chacun des scénarios est comparé aux autres afin d'en déterminer le rang. La liste des critères et indicateurs utilisés (tableau 34) a été préalablement acceptée par les membres du comité « avisé » de la Régie. La description des indicateurs associés à chacun de ces critères se trouve à l'annexe E.

Il fut également établi de façon consensuelle avec le comité « avisé » d'utiliser une méthode d'ordonnance des scénarios sans pondération.

La méthode utilisée s'articule comme suit :

1. Pour chaque scénario, les informations disponibles concernant chacun des indicateurs sont colligées en fonction de leur incidence sur les trois composantes dudit scénario.
2. Un pointage est accordé à chacun des scénarios en fonction de chaque critère d'un indicateur. Les échelons utilisés pour le pointage sont établis selon le nombre de variables dans une composante étudiée. Ainsi, pour les types de contenants et de collectes, les échelons varient de 1 à 4, et pour les technologies, ils varient de 1 à 11. La variable qui performe le moins bien pour un critère obtient l'échelon minimal pour celui-ci. Au contraire, la variable qui performe le mieux obtient l'échelon maximal. Par la suite, la valeur des échelons est transformée en pourcentage en utilisant une droite de régression linéaire. Lorsqu'il était impossible de discriminer entre des variables pour un même critère, le même échelon est attribué à chacune de ces variables. L'attribution correspond à l'échelon maximal qu'aurait pu obtenir l'une ou l'autre des variables si elles avaient été positionnées de façon séquentielle. À titre d'exemple, on ne peut pas discriminer entre 3 variables : si elles avaient été positionnées de façon séquentielle, elles auraient occupé les échelons 2, 3 et 4. Toutefois, comme on ne pouvait pas les départir, l'échelon 4 a été attribué à chacune.
3. Les valeurs attribuées à chacun des critères des trois pôles (environnement, social et technicoéconomique) pour un scénario sont obtenues en effectuant la moyenne des pointages des indicateurs qui le composent.
4. Une transcription graphique des résultats obtenus pour les trois pôles (moyenne des critères) dans chacun des scénarios permettra de visualiser facilement le scénario optimal.

## **6.7.2 Analyse des indicateurs pour chacune des composantes des scénarios**

La section suivante présente les résultats de l'analyse des indicateurs pour les trois composantes des scénarios, soit les types de contenants, les modes de collectes et les technologies de traitement. Les éléments d'analyse considérés pour chacune des composantes sont présentés sur trois tableaux déposés à l'annexe F.

### **6.7.2.1 Contenants**

Dans le cadre de sept scénarios développés pour la gestion des matières organiques sur le territoire de la RIDR (tableau 12), quatre types de contenants sont proposés. Il s'agit :

- du bac roulant de 360 litres;
- du bac roulant de 240 litres adapté aux matières organiques avec ventilation et grillage sur le fond;
- du bac de 80 litres dédié spécifiquement à la collecte des résidus alimentaires;
- des sacs dégradables.

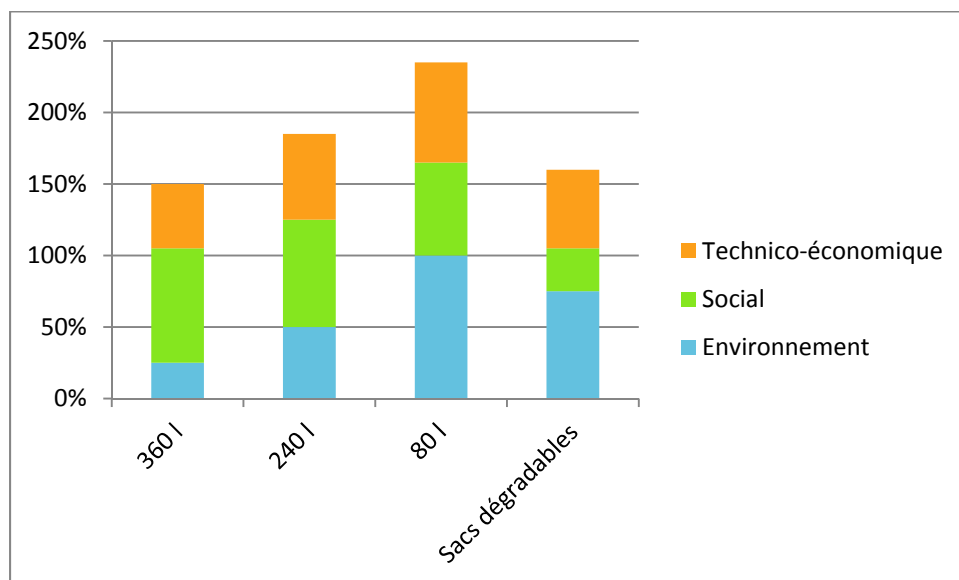
Chacun des quatre types de contenants a été analysé en fonction des critères établis au tableau 34. Les résultats d'analyse obtenus sont présentés au tableau 35. Comme on le constate à la figure 9, le bac de 80 litres est celui qui obtient le meilleur résultat global pour les trois pôles. Celui-ci est principalement avantagé sur le plan environnemental par le peu de matériel qu'il requière pour sa fabrication et sa faible empreinte au sol. Sa taille, qui facilite sa manipulation, et son prix l'avantagent également en ce qui concerne l'acceptabilité par les citoyens et le coût d'immobilisation. Au plan technique, se dédier spécifiquement aux résidus alimentaires permet d'obtenir des intrants de très bonne qualité. Toutefois, son utilisation n'est pas conseillée pour une collecte mélangée des résidus alimentaires et des résidus verts.

**Tableau 34 : Critères pour l'évaluation des scénarios de gestion des matières organiques**

Pôles du développement durable	Critères	Indicateurs	Incidence sur les composantes des scénarios		
			Contenants	Collecte	Traitement
Environnement	Utilisation des ressources	Eau			X
		Matériaux et équipements	X	X	X
		Espace au sol	X		X
		Énergie consommée		X	X
	Gestion des rejets	Rejets gazeux		X	X
		Rejets liquides			X
Rejets solides				X	
Social	Acceptabilité et incidences sociales	Facilité d'application	X		
		Acceptabilité par les citoyens	X	X	X
		Incidences sociales		X	X
	Impact sur la santé et à la qualité de vie des citoyens	Nuisances auditives		X	X
		Nuisances visuelles	X		X
		Nuisances olfactives et qualité de l'air	X	X	X
		Salubrité et sécurité pour les citoyens	X		X
		Encombrement routier		X	
	Atteintes à la santé et à la sécurité des travailleurs (SST) et risques technologiques	SST		X	X
		Risques technologiques			X
Technico-économique	Bilan économique	Coûts d'immobilisation	X	X	X
		Coûts d'opération		X	X
		Coûts de disposition des extrants			X
		Revenus de la vente des extrants			X
	Aspects techniques	Technologie éprouvée pour la gestion municipale des matières organiques			X
		Technologie applicable au volume disponible	X		X
		Flexibilité de la technologie	X		X
		Faisabilité technique		X	X
		Qualité des produits obtenus	X	X	X
		Quantité de produits obtenus	X	X	X
	Présence d'un marché pour les produits obtenus			X	

**Tableau 35 : Résultats d'analyse des critères pour les différents types de contenants**

Critères	Type de contenant			
	360 litres	240 litres	80 litres	Sacs dégradables
	Pointage	Pointage	Pointage	Pointage
Matériaux et équipements	25 %	50 %	100 %	75 %
Espace au sol	25 %	50 %	100 %	75 %
Facilité d'application	100 %	75 %	50 %	25 %
Acceptabilité par les citoyens	75 %	50 %	100 %	25 %
Nuisances visuelles	75 %	75 %	25 %	50 %
Nuisances olfactives et qualité de l'air	75 %	75 %	75 %	25 %
Salubrité et sécurité pour les citoyens	75 %	100 %	75 %	25 %
Coûts d'immobilisation	25 %	50 %	100 %	75 %
Technologie applicable au volume disponible	50 %	50 %	50 %	50 %
Flexibilité de la technologie	75 %	75 %	50 %	25 %
Qualité des produits obtenus	25 %	75 %	100 %	75 %
Quantité de produits obtenus	50 %	50 %	50 %	50 %



**Figure 9 : Graphique des pointages par pôle – comparaison des types de contenants**

Le bac de 240 litres adapté à la collecte des matières organiques arrive en seconde place. Ses avantages sont d'ordre social et technique. Ainsi, il est celui qui a obtenu le meilleur pointage pour le critère associé à la salubrité et à la sécurité pour les citoyens.

Le bac roulant de 360 litres arrive en troisième position. Il est essentiellement désavantagé d'un point de vue environnemental par l'espace qu'il occupe au sol et par l'importance des matériaux requis pour sa construction. En contrepartie, il est celui qui performe le mieux pour l'ensemble des critères d'ordre social. Son coût d'achat et



la possibilité d'y trouver un plus grand taux de matières indésirables le pénalisent également pour le pôle technicoéconomique.

Les sacs dégradables constituent le type de contenants qui ont le moins bien performés dans le cadre de cette analyse. Ils présentent entre autres de grandes faiblesses au plan social. Selon le scénario retenu, il pourrait s'avérer pertinent de revoir l'intérêt d'utiliser des bacs roulants en lieu et place des sacs dégradables.

Le tableau 36 présente la synthèse des coûts annuels de revient pour les différents types de contenants. Pour les bacs, le calcul de l'annuité est établi en utilisant un taux d'intérêt de 4 % pour une période de 10 ans. On y a également appliqué la subvention du Programme de traitement des matières organiques par biométhanisation et compostage du gouvernement du Québec qui correspond au tiers des coûts admissibles. Toutefois, la RIDR n'ayant pas statué sur son intérêt de prendre en charge les matières organiques générées par le secteur ICI, les valeurs présentées au tableau 36 ne prennent pas en compte la fourniture de bacs à ces derniers.

**Tableau 36 : Synthèse des coûts annuels de revient pour l'acquisition des contenants**

Type de bac <sup>1</sup>	N <sup>bre</sup> d'unités <sup>2</sup>	Coût d'achat	Subvention <sup>3</sup>	Coût de revient <sup>4</sup>
Sacs pour le tri-optique <sup>5</sup>	4 633 200	370 656 \$		370 656 \$
Bac de cuisine	44 550	311 850 \$	102 911 \$	25 760 \$
Bac roulant de 80 litres	44 550	1 782 000 \$	588 060 \$	147 202 \$
Bac roulant 240 pour compostage	44 550	3 564 000 \$	1 176 120 \$	294 404 \$
Bac roulant de 360 litres	44 550	4 455 000 \$	1 470 150 \$	368 005 \$
Sacs dégradables <sup>6</sup>	860 002	172 000 \$		172 000 \$

<sup>1</sup> L'évaluation du nombre de contenants ne tient pas compte des besoins pour les ICI, leur prise en charge par la RIDR n'étant pas établie pour le moment.

<sup>2</sup> Le nombre d'unités est établi sur la base que la région comptait 44 550 foyers en 2011.

<sup>3</sup> Subvention des bacs au tiers des coûts admissibles - Programme de traitement des matières organiques par biométhanisation et compostage du gouvernement du Québec.

<sup>4</sup> Le coût de revient annuel est basé sur un financement de 4 % pour une période de 10 ans.

<sup>5</sup> Le nombre de sacs est établi sur la base d'une consommation annuelle considérant que le gisement de matières est divisé en 2 fractions (matières organiques et résidus ultimes) et que l'on utilise par foyer un sac par fraction par semaine.

<sup>6</sup> Le nombre de sacs est établi sur la base d'une consommation annuelle en considérant 8 collectes mensuelles et une utilisation moyenne de 19 sacs par foyer

### 6.7.2.2 Collecte

Comme déjà mentionné, les neuf scénarios développés (tableau 32) s'articulent autour de trois types de collectes distincts, soit :

- la collecte à 2 voies
- la collecte à 3 voies
- la co-collecte

La collecte dite à 4 voies (scénario 9) n'est pas spécifiquement analysée dans cette section, car il ne s'agit que d'une variante de la collecte à 3 voies.

Les critères d'analyse sont ceux présentés au tableau 34. Rappelons que ces derniers couvrent les trois pôles du développement durable, soit les volets environnement, social et technico-économique,

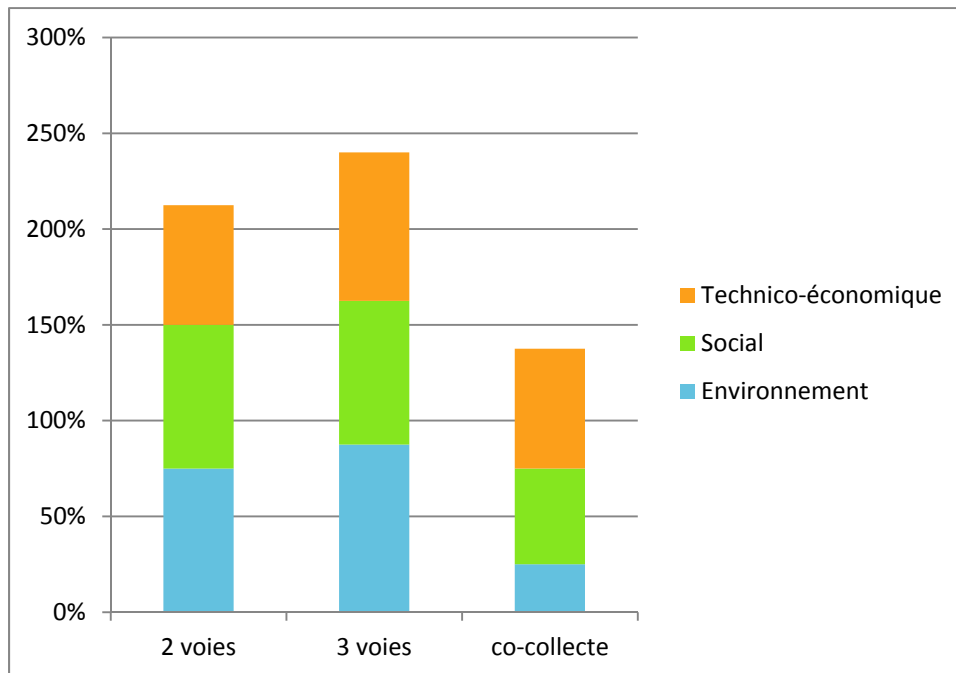
Au plan des coûts de collecte, nous avons orienté l'analyse plus spécifiquement sur les frais de transport pour acheminer les matières aux différents sites de traitement ou d'élimination. Les coûts pour la collecte locale n'ont pas été considérés, étant relativement comparables d'un scénario à l'autre. De plus, suite aux recommandations du comité « aviseur », nous n'avons pas tenu compte de la possibilité de mélanger les matières de plusieurs municipalités lors d'une même collecte. Enfin, les coûts d'immobilisation et d'opération des centres de transfert, qui constituent des options, ne sont considérés que dans l'analyse détaillée de chacun des scénarios.

Le tableau 37 présente les résultats obtenus par chacun des types de collectes en fonction des critères afférents aux trois pôles du développement durable. Comme le démontre la figure 10, c'est la collecte à 3 voies qui obtient le meilleur pointage. Ces points forts se trouvent dans les pôles environnementaux et technico-économiques. Ainsi, les estimations de coûts réalisées pour cette collecte indiquent qu'il s'agit de la plus économique (avec l'option d'un centre de transfert à proximité de Sainte-Adèle) et celle qui permet d'obtenir un bas taux de contaminants dans les matières organiques collectées. Les entrepreneurs locaux pourraient réaliser cette collecte sans avoir à modifier leur équipement. L'utilisation d'un camion automatisé permet de réduire substantiellement le nombre de blessures chez les éboueurs.

**Tableau 37 : Résultats d'analyse des critères pour les différents types de collectes**

Critères	Types de collectes		
	2 voies Pointage	3 voies Pointage	Co-collecte Pointage
Matériaux et équipements	100 %	63 %	25 %
Énergie consommée	63 %	100 %	25 %
Rejets gazeux	63 %	100 %	25 %
Acceptabilité par les citoyens	25 %	63 %	100 %
Incidences sociales	100 %	100 %	25 %
Nuisances auditives	100 %	63 %	25 %
Nuisances olfactives et qualité de l'air	63 %	63 %	63 %
Encombrement routier	100 %	63 %	25 %
SST	63 %	100 %	63 %
Coûts d'immobilisation	63 %	63 %	63 %
Coûts d'opération	100 %	63 %	25 %
Faisabilité technique	100 %	63 %	25 %
Qualité des produits obtenus	25 %	100 %	100 %
Quantité de produits obtenus	25 %	100 %	100 %

Le principal avantage de la collecte à 2 voies est le *statu quo* qu'elle représente pour la majorité des citoyens. Ce qui constitue également un avantage d'un point de vue technique, car son implantation ne nécessite aucun réaménagement de contrat en cours.



**Figure 10 : Graphique des pointages par pôle – comparaison des types de collectes**

La co-collecte est celle qui performe le moins bien dans les trois pôles du développement durable. Dans un premier temps, elle nécessiterait l'acquisition par les entrepreneurs locaux de nouveaux équipements de collecte. Il s'agit également d'une collecte qui se distingue par la plus importante consommation de diesel, ce qui a un impact direct sur la production de gaz à effet de serre. Comme elle génère le plus grand nombre de déplacements de camions, elle est la plus susceptible d'induire des nuisances pour les citoyens. Bien qu'elle se classe à égalité avec la collecte à 3 voies pour son faible taux de contaminant dans les matières collectées et la qualité du compost qui peut en résulter, elle est défavorisée par le coût moyen d'opération qui est estimé comme le plus élevé.

Enfin, la co-collecte est celle qui requiert le plus de planification pour sa mise en opération, car elle nécessite que tous les contrats de collectes (résidus ultimes, collecte sélective et matières organiques) soient harmonisés.

La synthèse des coûts de collecte applicables selon les scénarios retenus est présentée au tableau 38. L'analyse reprend les types de camions utilisés ainsi que les fréquences de collectes pour chacun des scénarios présentés au tableau 38. Elle prend également en compte le transport des résidus ultimes (RU) au LET de Rivière-Rouge et des matières recyclables provenant de la collecte sélective (CS) au centre de tri de Tricentris à Terrebonne. Selon le scénario retenu, les résidus alimentaires (RA) et les résidus verts (RV) sont acheminés à un centre de traitement situé au LET de Rivière-Rouge ou à Sainte-Adèle. La Municipalité de Sainte-Adèle a été retenue dans l'étude, car comme le démontre la figure 2, elle se situe au centre de masse des populations au sud du territoire à l'étude. Pour les scénarios qui disposent d'équipements au sud (Sainte-Adèle) et au nord (Rivière-Rouge), une ligne imaginaire divisant le territoire en deux d'est en ouest à la hauteur de Saint-Faustin-du-Lac-Carré a servi pour la répartition des tonnages de matières entre ces deux pôles. Enfin, trois sites de traitement des RV et des RA ont été identifiés dans le cadre du scénario 7. Au sud du territoire, il serait implanté dans la Municipalité de Sainte-Adèle, pour les mêmes considérations expliquées précédemment : au nord, au LET de Rivière-Rouge, le site disposant déjà d'infrastructures permettant de réduire les coûts d'implantation; au centre, dans la Municipalité de Saint-Faustin-du-lac-Carré.

**Tableau 38 : Synthèse des coûts annuels de revient pour la collecte selon les scénarios**

Scénario	Types de collectes	Coût de revient <sup>1</sup>
1	Collecte à 2 voies <sup>2</sup> (RU + RA), CS, 8 collectes de RV, traitement à Sainte-Adèle	902 469 \$
2	Collecte à 2 voies <sup>2</sup> (RU + RA), CS, traitement à Sainte-Adèle	827 507 \$
3	Collecte à 2 voies (RU + RA + RV), CS, traitement au LET	1 004 583 \$
4	Collecte à 3 voies (RA + RV), CS, RU, 8 collectes de RV, traitement au LET	1 178 813 \$
5	Co-collecte (RA + RV), CS, RU, 8 collectes de RV, traitement au LET	1 830 566 \$
6	Co-collecte (RA + RV), CS, RU, traitement au LET et centre transfert à Sainte-Adèle	825 244 \$
7	Collecte à 3 voies (RA + RV), CS, RU, 8 collectes de RV et 3 centres traitement <sup>3</sup>	917 742 \$
8	Collecte à 3 voies (RA + RV), CS, RU, 8 collectes de RV, traitement à Sainte-Adèle	1 052 126 \$
	Option ajout d'un centre de transfert à Sainte-Adèle pour RU et CS	764 681 \$
9	Co-collecte RA, CS, RU et 8 collectes de RV, traitement au LET	1 674 583 \$

<sup>1</sup> Le coût de revient du transport est établi en fonction des coûts de transport entre une municipalité et le lieu de disposition ou de traitement des matières organiques, des résidus ultimes et de la collecte sélective.

<sup>2</sup> Avec utilisation d'un centre de tri optique.

<sup>3</sup> Les centres de traitement des RV et RA sont situés à Sainte-Adèle, Saint-Faustin-du-Lac-Carré et au LET à Rivière-Rouge.

### 6.7.2.3 Traitement

Comme présenté à la section 6.4.4, plusieurs systèmes de traitement ont fait l'objet d'une analyse. Les estimations de coûts associées à chacun de ces systèmes de traitement et présentées dans ce rapport reposent sur les coûts disponibles d'autres projets utilisant ces mêmes technologies. Les coûts moyens de revient selon les données directement tirées des études consultées ont par la suite été ajustés et calculés en uniformisant les hypothèses de tonnages traités et d'amortissement de coûts de construction selon les paramètres suivants :

- Période d'amortissement : 15 ans
- Taux d'intérêt annuel : 4 %
- Fréquence des paiements : mensuels

Le choix des technologies retenues en fonction des différents types de collectes est le suivant :

- Collecte à 2 voies
  - Tri-optique et compostage en tunnels fermés  
Le tri-optique associé à une collecte à deux voies constitue en fait un prétraitement. Afin d'être en mesure d'évaluer l'ensemble de la technologie, nous avons joint au tri-optique une technologie de compostage par tunnels fermés.
  - Tri compostage
  - Tri méthanisation
  - Incinération
  - Gazéification, plasma et pyrolyse
- Collecte à 3 voies et co-collecte
  - Digestion anaérobique (méthanisation)

- Compostage en andins retournés à aire ouverte
- Compostage en piles statiques aérées
- Compostage en silos couloirs
- Compostage en tunnels fermés
- Compostage par la technologie B-Box

Les résultats obtenus pour chacune de ces technologies sont présentés au tableau 39.



Tableau 39 : Résultats d'analyse des critères pour les différents types de technologies

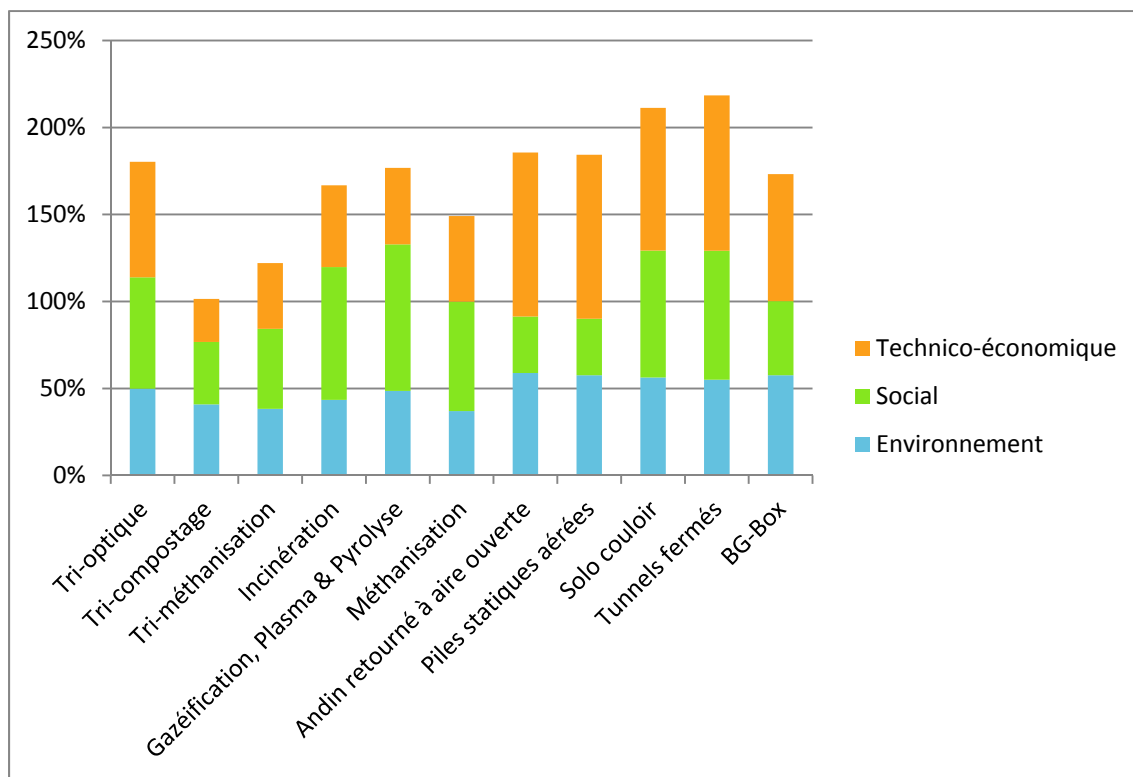
Critères	Technologie											BG-Box
	Tri-optique	Tri compostage	Tri méthanisation	Incinération	Gazéification, Plasma & Pyrolyse	Méthanisation	Andins retournés à aire ouverte	Piles statiques aérées	Silos couloirs	Tunnels fermés		
	Pointage	Pointage	Pointage	Pointage	Pointage	Pointage	Pointage	Pointage	Pointage	Pointage	Pointage	
Eau	46 %	28 %	37 %	19 %	10 %	46 %	100 %	100 %	46 %	46 %	46 %	46 %
Matériaux et équipements	55 %	37 %	28 %	19 %	10 %	46 %	100 %	100 %	82 %	73 %	91 %	91 %
Espace au sol	19 %	73 %	64 %	100 %	91 %	10 %	10 %	10 %	28 %	28 %	28 %	28 %
Énergie consommée	55 %	19 %	19 %	37 %	10 %	46 %	100 %	91 %	64 %	64 %	64 %	64 %
Rejets gazeux	73 %	46 %	28 %	10 %	19 %	37 %	46 %	46 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Rejets liquides	64 %	73 %	82 %	91 %	100 %	28 %	10 %	10 %	28 %	28 %	28 %	28 %
Rejets solides	37 %	10 %	10 %	28 %	100 %	46 %	46 %	46 %	46 %	46 %	46 %	46 %
Acceptabilité par les citoyens	82 %	28 %	37 %	46 %	64 %	73 %	10 %	10 %	100 %	100 %	55 %	55 %
Incidents sociaux	64 %	82 %	73 %	100 %	100 %	55 %	55 %	55 %	55 %	10 %	10 %	10 %
Nuisances auditives	55 %	28 %	28 %	100 %	100 %	55 %	10 %	10 %	73 %	73 %	46 %	46 %
Nuisances visuelles	73 %	37 %	73 %	46 %	100 %	73 %	10 %	10 %	91 %	91 %	28 %	28 %
Nuisances olfactives et qualité de l'air	82 %	28 %	55 %	100 %	100 %	55 %	10 %	10 %	82 %	82 %	37 %	37 %
Salubrité et sécurité pour les citoyens	55 %	37 %	46 %	100 %	100 %	82 %	10 %	10 %	82 %	82 %	28 %	28 %
SST	37 %	10 %	28 %	100 %	100 %	64 %	55 %	55 %	19 %	73 %	82 %	82 %
Risques technologiques	64 %	37 %	28 %	19 %	10 %	46 %	100 %	100 %	82 %	82 %	55 %	55 %
Coûts d'immobilisation	64 %	37 %	19 %	46 %	10 %	28 %	100 %	91 %	55 %	73 %	82 %	82 %
Coûts d'opération	82 %	46 %	37 %	19 %	10 %	28 %	82 %	91 %	55 %	100 %	64 %	64 %
Coûts de disposition des extrants	37 %	28 %	28 %	10 %	100 %	91 %	91 %	91 %	91 %	91 %	91 %	91 %
Revenus de la vente des extrants	19 %	10 %	82 %	91 %	100 %	82 %	64 %	64 %	64 %	64 %	64 %	64 %
Technologie éprouvée pour la gestion municipale des matières organiques	46 %	37 %	28 %	100 %	10 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	19 %	19 %
Technologie applicable au volume disponible	100 %	10 %	10 %	100 %	100 %	28 %	100 %	100 %	100 %	100 %	28 %	28 %
Flexibilité de la technologie	64 %	46 %	37 %	10 %	19 %	28 %	100 %	100 %	55 %	82 %	82 %	82 %
Faisabilité technique	73 %	28 %	28 %	10 %	10 %	46 %	100 %	100 %	82 %	73 %	73 %	73 %
Qualité des produits obtenus	46 %	10 %	37 %	na	na	55 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Quantité de produits obtenus	100 %	10 %	10 %	na	na	10 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Présence d'un marché pour les produits obtenus	100 %	10 %	100 %	37 %	37 %	46 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

na : Non applicable en raison de l'absence de production de compost.





La technologie de tri-optique jumelée à une installation de compostage en tunnels fermés, comme le montre la figure 11, a obtenu le cinquième meilleur résultat. Ce résultat est très près de ceux obtenus par la technique à andins retournés à aire ouverte et de la pile statique aérée. L'approche de traitement bénéficie des caractéristiques d'un compostage en tunnels fermés (discuté à la section sur les technologies associées à la collecte à 3 voies). Les principaux écarts qui sont observés réfèrent au volet technicoéconomique et sont principalement associés à l'augmentation des coûts d'immobilisation (+41 \$/tm) et d'opération (+5,60 \$/tm) associés directement aux installations de tri-optique. Cette approche est entre autres entachée par l'obligation d'utiliser des sacs en plastique (HDPE) pour y déposer les différentes fractions du gisement de matières résiduelles. On estime que sur le territoire de la RIDR, c'est plus de 4,6 M de ces sacs qui pourraient ainsi être utilisés annuellement pour disposer des matières résiduelles. De plus, la possibilité que des morceaux de plastique, provenant des sacs utilisés pour le transport et la ségrégation des matières résiduelles, se retrouvent dans le compost et en dégradent la qualité ont également influencé le pointage obtenu par cette technologie.



**Figure 11 : Graphique des pointages par pôle – comparaison des types de technologies**

Parmi les quatre autres technologies associées à une collecte à 2 voies, ce sont celles de gazéification, plasma et pyrolyse qui ont obtenu le meilleur pointage. Des onze technologies analysées, c'est celle qui a obtenu le meilleur pointage pour le volet social. Ce résultat s'explique par le haut niveau de technologie qui y est associé et qui exige que toutes les activités soient effectuées dans des bâtiments fermés et hermétiques, peu sujets à la propagation de nuisances. Elle performe cependant moins bien au plan environnemental. Les principales raisons sont l'importance des matériaux et des équipements nécessaires à sa construction ainsi que ses besoins en eau et en énergie en phase d'opération. Mais, c'est pour le volet technicoéconomique qu'elle obtient la pire performance. Cela s'explique par le peu d'installations en activité sur une base permanente pour le traitement des matières résiduelles et par ses coûts moyens d'immobilisation (1 016 \$/tm) et d'opération (116 \$/tm), qui sont les plus élevés des onze technologies comparées dans cette étude.

Vient par la suite l'incinération qui présente des résultats relativement similaires aux technologies de gazéification, plasma et pyrolyse. Les principaux écarts sont associés aux émissions gazeuses des incinérateurs

qui sont plus importantes ainsi qu'aux rejets de cendres et de mâchefers qui atteignent 25 % en poids des intrants. De plus, comme un incinérateur doit fonctionner en continu, la mise en place d'un tel équipement nécessiterait que la gestion des contrats de collecte (résidus ultimes et matières organiques) pour l'ensemble du territoire passe sous le contrôle d'un gestionnaire unique. Cela afin de s'assurer de balancer les routes de collecte et d'assurer un approvisionnement constant de l'installation. Bien que l'incinération ait relativement bien performé pour le volet social de l'étude, cette technologie soulève depuis plusieurs années des craintes et des inquiétudes dans la population québécoise

Comme les technologies d'incinération ainsi que de gazéification, plasma et pyrolyse ne produisent pas de compost, elles n'ont donc pas été analysées pour les critères de « qualité des produits obtenus » et de « quantité de produits obtenus ». Toutefois, il est à noter que les procédés de gazéification, plasma et pyrolyse surpassent l'incinération au plan de la production de syngaz et de la puissance thermique potentielle qu'ils peuvent générer.

Le tri méthanisation et le tri compostage sont les deux technologies qui ont obtenu les plus bas résultats parmi les onze à l'étude. D'un point de vue environnemental, elles génèrent plus de rejets que l'incinération et les technologies de gazéification, plasma et pyrolyse. Elles consomment également beaucoup d'énergie et d'eau. De plus, dans le cas du tri compostage, l'espace requis pour le compostage et la maturation de ce dernier impose une empreinte au sol importante. Comme il s'agit d'une technologie associée à une collecte à deux voies, et qui inclut certaines opérations manuelles, le personnel est plus exposé à des blessures dues à la présence d'objets dangereux dans le matériel traité (piquant, tranchant et coupant). Au plan technicoéconomique, l'implantation d'usine de tri compostage semble en perte de vitesse contrairement au tri méthanisation qui est en croissance. Toutefois, il s'agit de technologies qui génèrent de grandes quantités de rejets (les coûts d'enfouissement des rejets sont estimés à 1 105 000 \$/an). Les coûts d'immobilisation et d'opération de ces technologies sont respectivement de 677 \$/tm et de 52,00 \$/tm pour le tri compostage et de 945 \$/tm et de 55,20 \$/tm pour le tri méthanisation, ce qui surpasse de beaucoup ceux associés aux techniques de compostage. Le fait que ces technologies soient généralement utilisées pour traiter de grandes quantités de matières (> 100 000 tm/an) explique en partie l'importance des coûts d'immobilisation et d'opération évalués dans le cadre du présent projet. Le tonnage de l'ordre 56 000 tm n'est pas suffisant pour bénéficier de l'effet de volume nécessaire pour l'atteinte d'un coût de revient annuel comparable aux autres techniques analysées dans le présent rapport.

En ce qui concerne les techniques de compostage associées à une collecte à 3 voies, globalement, c'est la technologie en tunnels fermés qui présente le meilleur pointage (figure 9). Elle a même obtenu le meilleur pointage des onze technologies comparées. Il s'agit d'une technologie qui présente le meilleur équilibre au plan des trois pôles que sont l'environnement, le social et le technicoéconomique. Bien qu'elle ne soit pas la technique de compostage qui présente les plus bas coûts d'immobilisation (moyenne de 395 \$/tm), ses coûts d'opération sont les plus bas avec une moyenne de 24,15 \$/tonne. Il s'agit d'une technologie qui a fait ses preuves dans le compostage de matière organique. De plus, comme il s'agit d'un système fermé, elle est peu susceptible de générer des nuisances, ce qui lui permet d'obtenir un très bon pointage pour le pôle social.

Vient par la suite la technologie de silos couloirs. Pour les volets environnement et social, cette technologie performe aussi bien que celle des tunnels fermés, si ce n'est pour la santé et sécurité des travailleurs. Ainsi, la technique de silos couloirs implique que le compostage des matières s'effectue à l'intérieur d'un bâtiment. L'air dans ce bâtiment, où travaille le personnel, est altéré par les émissions gazeuses générées par le procédé biologique de compostage. Les travailleurs sont donc exposés aux odeurs, aux composés organiques volatils, à l'azote ammoniacal et aux autres substances susceptibles d'être présentes dans leur milieu de travail. La qualité de l'air à l'intérieur du bâtiment influence également le volet technicoéconomique. Ainsi, le haut taux d'humidité dans la bâtisse affecte la pérennité structurelle des infrastructures ainsi que des équipements. Elle nécessite également un contrôle sophistiqué de l'aération qui doit prendre en charge de grandes quantités d'air pour les acheminer à un biofiltre surdimensionné. Il en résulte que cette technologie présente le plus important coût d'opération des cinq technologies de compostage à l'étude, soit 49,40 \$/tm.

Le compostage en andins retournés à aire ouverte et le compostage en piles statiques aérées présentent des résultats relativement similaires (figure 9). En raison de leur simplicité, il performe bien aux plans environnemental et technico-économique. Parmi les technologies de compostage, ce sont celles qui nécessitent

cependant la plus grande surface de travail. On évalue que le traitement de 40 000 tm d'intrant va nécessiter un terrain de 5 ha. Nonobstant, il s'agit des technologies qui présentent les plus faibles coûts d'immobilisation, respectivement 155 \$/tm et 208 \$/tm pour le compostage en andins retournés à aire ouverte et le compostage en piles statiques aérées. Les coûts d'opération évalués pour les deux technologies, de 26,90 \$/tm et de 29,60 \$ respectivement, sont également parmi les plus économiques. La grande faiblesse de ces technologies s'observe au plan social. L'ensemble des travaux et opérations étant réalisé à l'extérieur, ils sont sources potentielles de nuisances pour les populations avoisinantes, tant au plan du bruit, des odeurs, de la vermine que de l'esthétisme.

Enfin, le BG-Box est la technique de compostage qui a obtenu le plus bas pointage de son groupe. Au plan environnemental, la technologie performe bien. Seule l'empreinte au sol est importante. Il s'agit d'une situation afférente entre autres à l'entreposage extérieur des matières organiques avant compostage. Cette façon de faire a également une incidence au plan social. Ici aussi l'entreposage de matières et les opérations exécutées à l'extérieur sont sources potentielles de nuisances pour les populations avoisinantes, tant au plan du bruit, des odeurs, de la vermine que de l'esthétisme. Au plan technicoéconomique, le BG-Box est affecté par sa capacité limitée de traitement, soit de 500 tm/année/module lorsque l'on choisit l'option de procéder à la maturation dans le module. Avec des coûts d'immobilisation de 250 \$/tm, soit plus bas que pour les techniques de compostage par tunnels fermés et en silos couloirs, et un coût d'opération de 35 \$/tm, le BG-Box semble un système bien adapté au compostage de petites quantités de matières organiques.

Enfin, la digestion anaérobique (méthanisation) occupe la sixième position des technologies analysées ici dans le cadre d'une collecte à 3 voies. Il s'agit d'une technologie qui performe relativement bien au plan social. Toutefois, au plan environnemental, l'importance des ressources requises pour sa mise en place ainsi que son empreinte au sol appréciable ont nuit à sa performance. Du point de vue technicoéconomique, les coûts importants d'immobilisation (805 \$/tm) et d'opération (72,40 \$/tm) ainsi que les quantités relativement faibles de matières organiques à gérer dans le présent projet, qui se trouvent à la limite inférieure des tonnages généralement traités par cette technologie, ont contribué à son positionnement général.

La synthèse des coûts applicables à chacune des technologies selon les scénarios à l'étude est présentée au tableau 40.

Pour les technologies associées à la collecte à 2 voies, un tonnage total de 40 000 tm a été utilisé pour l'évaluation des coûts d'immobilisation et d'opération du système de tri optique. Ce système devra trier les résidus ultimes ainsi que les résidus alimentaires du secteur résidentiel et une partie de ceux du secteur ICI. Pour les systèmes de traitement par tri-méthanisation, tri-compostage, incinération, gazéification, plasma et pyrolyse qui devraient traiter toute la matière à l'exception de la collecte sélective, un tonnage annuel de 56 000 tm a été retenu. Pour les technologies associées à la collecte à 3 voies, qui recevront les matières organiques des secteurs résidentiel et ICI ainsi que les boues, la capacité retenue pour les installations est également de 40 000 tm par année. Seul le scénario 7 fait exception avec la proposition d'implanter trois petites unités de traitement flexibles sur le territoire (Rivière-Rouge, Saint-Faustin-du-Lac-Carré et Sainte-Adèle) et pouvant croître en fonction des besoins. Pour ce septième scénario, le tonnage de 40 000 tm a été distribué entre les trois centres de traitement selon la production de matières générées par les populations environnantes.

Le détail du programme de traitement des matières organiques par biométhanisation et compostage du gouvernement du Québec est présenté à la section 6.1.3. Toutefois, rappelons que les subventions pour les technologies de biométhanisation s'élèvent aux deux tiers des coûts admissibles et qu'elles sont de 50 % pour les projets de compostage. De plus, pour les installations qui reçoivent des matières autres que des résidus organiques, le calcul de la subvention doit tenir compte du pourcentage des matières organiques qui y seront traitées. Notez que pour être admissible au programme de subvention, une usine de biométhanisation (digesteur anaérobique) doit intégrer un centre de compostage. Dans les cas où cela s'appliquait, un système de compostage en tunnels fermés a été ajouté au scénario pour répondre à cette obligation.

**Tableau 40 : Synthèse des coûts annuels de revient pour les différentes technologies**

Scénario	Type de technologie	Qts à traiter	Coût d'immobilisation	Subvention <sup>1,2</sup>	Coût d'opération	Coût de revient <sup>3</sup>
1	Tri-optique <sup>4</sup>	40 000	2 300 000 \$	575 000 \$	311 000 \$	2 142 867 \$
	Compostage en tunnel fermé	40 000	15 800 000 \$	7 900 000 \$	966 183 \$	
2	Tri-optique <sup>4</sup>	40 000	2 300 000 \$	575 000 \$	311 000 \$	4 474 759 \$
	Digesteur anaérobique phase liquide <sup>5</sup>	35 000	28 175 000 \$	23 391 667 \$	2 533 969 \$	
	Tunnels fermés	17 500	6 912 500 \$		422 705 \$	
3a	Tri-compostage <sup>6</sup>	56 000	37 900 000 \$	11 370 000 \$	2 912 000 \$	5 298 137 \$
3b	Tri-méthanisation <sup>6</sup>	56 000	52 900 000 \$	21 160 000 \$	3 091 200 \$	5 945 931 \$
3c	Incinération	56 000	36 900 000 \$		5 254 118 \$	8 572 944 \$
3d	Gazéification, Plasma & Pyrolyse	56 000	56 900 000 \$		6 494 766 \$	11 612 414 \$
4, 5, 8 et 9	(a) Andin retourné à aire ouverte	40 000	6 200 000 \$	3 100 000 \$	1 185 030 \$	1 463 847 \$
	(b) Piles statiques aérées	40 000	8 300 000 \$	4 150 000 \$	1 075 122 \$	1 448 378 \$
	(c) Silo couloir	40 000	19 600 000 \$	9 800 000 \$	1 973 546 \$	2 854 969 \$
	(d) Tunnels fermés	40 000	15 800 000 \$	7 900 000 \$	966 183 \$	1 676 718 \$
	(e) BG-Box	40 000	10 000 000 \$	5 000 000 \$	1 400 000 \$	1 849 706 \$
	(f) Digesteur anaérobique <sup>5</sup>	40 000	32 200 000 \$	26 733 333 \$	2 895 965 \$	4 581 269 \$
	Tunnels fermés	20 000	7 900 000 \$		483 092 \$	
6 et l'option d'un centre transfert au scénario 8	(a) Andin retourné à aire ouverte	40 000	6 200 000 \$	3 100 000 \$	1 185 030 \$	1 679 624 \$
	Centre transfert <sup>7</sup>	23 080	958 702 \$		129 550 \$	
	(b) Piles statiques aérées	40 000	8 300 000 \$	4 150 000 \$	1 075 122 \$	1 664 154 \$
	Centre transfert <sup>7</sup>	23 080	958 702 \$		129 550 \$	
	(c) Silo couloir	40 000	19 600 000 \$	9 800 000 \$	1 973 546 \$	3 070 746 \$
	Centre transfert <sup>7</sup>	23 080	958 702 \$		129 550 \$	
	(d) Tunnels fermés	40 000	15 800 000 \$	7 900 000 \$	966 183 \$	1 892 495 \$
	Centre transfert <sup>7</sup>	23 080	958 702 \$		129 550 \$	
	(e) BG-Box	40 000	10 000 000 \$	5 000 000 \$	1 400 000 \$	2 065 482 \$
	Centre transfert <sup>7</sup>	23 080	958 702 \$		129 550 \$	
(f) Digesteur anaérobique <sup>5</sup>	40 000	32 200 000 \$	26 733 333 \$	2 895 965 \$	4 797 046 \$	
Tunnels fermés	20 000	7 900 000 \$		483 092 \$		
	Centre transfert <sup>7</sup>	23 080	958 702 \$		129 550 \$	
7	Rivière Rouge					
	(a) Andin retourné à aire ouverte	6 000	930 000 \$	465 000 \$	177 754 \$	219 577 \$
	(b) Piles statiques aérées	6 000	1 245 000 \$	622 500 \$	161 268 \$	217 257 \$
	(c) Silo couloir	6 000	2 940 000 \$	1 470 000 \$	296 032 \$	428 245 \$
	(d) Tunnels fermés	6 000	2 370 000 \$	1 185 000 \$	144 928 \$	251 508 \$
	(e) BG-Box	6 000	1 500 000 \$	750 000 \$	210 000 \$	277 456 \$
	(a) Digesteur anaérobique <sup>5</sup>	6 000	4 830 000 \$	4 010 000 \$	434 395 \$	687 190 \$
	Tunnels fermés	3 000	1 185 000 \$		72 464 \$	

**Tableau 40 : Synthèse des coûts annuels de revient pour les différentes technologies (suite)**

Scénario	Type de technologie	Qts à traiter	Coût d'immobilisation	Subvention <sup>1,2</sup>	Coût d'opération	Coût de revient <sup>3</sup>
7 (suite)	St-Faustin-du-lac-Carré					
	(a) Andin retourné à aire ouverte	17 700	2 743 500 \$	1 371 750 \$	524 376 \$	647 752 \$
	(b) Piles statiques aérées	17 700	3 672 750 \$	1 836 375 \$	475 742 \$	640 907 \$
	(c) Silo couloir	17 700	8 673 000 \$	4 336 500 \$	873 294 \$	1 263 324 \$
	(d) Tunnels fermés	17 700	6 991 500 \$	3 495 750 \$	427 536 \$	741 948 \$
	(e) BG-Box	17 700	4 425 000 \$	2 212 500 \$	619 500 \$	818 495 \$
	(a) Digesteur anaérobie <sup>5</sup>	17 700	14 248 500 \$	11 829 500 \$	1 281 464 \$	2 027 212 \$
	Tunnels fermés	8 850	3 495 750 \$		213 768 \$	
	Ste-Adèle					
	(a) Andin retourné à aire ouverte	16300	2 526 500 \$	1 263 250 \$	482 900 \$	596 518 \$
	(b) Piles statiques aérées	16300	3 382 250 \$	1 691 125 \$	438 112 \$	590 214 \$
	(c) Silo couloir	16300	7 987 000 \$	3 993 500 \$	804 220 \$	1 163 400 \$
	(d) Tunnels fermés	16300	6 438 500 \$	3 219 250 \$	393 720 \$	683 263 \$
	(e) BG-Box	16300	4 075 000 \$	2 037 500 \$	570 500 \$	753 755 \$
(a) Digesteur anaérobie <sup>5</sup>	16300	13 121 500 \$	10 893 833 \$	1 180 106 \$	1 866 867 \$	
Tunnels fermés	8150	3 219 250 \$		196 860 \$		

- 1 Subvention au 2/3 des coûts admissibles pour un projet municipal de biométhanisation - Programme de traitement des matières organiques par biométhanisation et compostage du gouvernement du Québec.
- 2 Subvention au 50% des coûts admissibles pour un projet municipal de compostage - Programme de traitement des matières organiques par biométhanisation et compostage du gouvernement du Québec.
- 3 Le coût de revient annuel est basé sur un financement de 4% pour une période de 15 ans du coût des infrastructures défalqué de la subvention.
- 4 Le calcul de la subvention est proportionnel au pourcentage de matières organiques qui y sera traité soit 50 %.
- 5 Le calcul de la subvention est proportionnel au pourcentage de matières organiques qui y sera traité soit 60 %.
- 6 Afin d'être éligible aux subventions, la technologie de digestion anaérobie est couplée à une technologie de compostage en tunnels fermés.
- 7 Centre de transfert situé à Ste-Adèle pour les résidus ultimes et la co-collecte sélective.

Les coûts de revient annuels sont établis en soustrayant dans un premier temps le montant des subventions potentielles du coût d'achat (coût d'immobilisation). Par la suite, l'annuité est établie en appliquant au montant obtenu un taux d'intérêt annuel de 4 % pour une période d'amortissement de quinze ans. Enfin, on y additionne le coût annuel des opérations.

Les coûts pour l'implantation de postes de transfert ont également été calculés pour les scénarios qui présentaient cette option.

#### 6.7.2.3.1 Granulation

La granulation peut s'appliquer de différentes manières pour la gestion des matières résiduelles. Certaines matières résiduelles à haut pouvoir calorifique (plastique, fibres, etc.) peuvent être tamisées, broyées et directement compressées afin de produire un combustible alternatif. Toutefois, la majorité des systèmes sont utilisés dans le compactage des coproduits provenant des installations de traitement mécano-biologique de matières résiduelles, tel le compost produit par une usine de tri-compostage suite à une collecte à une ou deux voies.

Selon M. Mailhot d'AECOM (communication personnelle), la technologie de granulation demande dans un premier temps d'extraire du gisement les matières organiques qui présentent un haut taux d'humidité ainsi que les métaux ferreux et non ferreux susceptibles de générer des nuisances lors de la combustion des granules. On utilisera dans ce cas une technologie similaire à une usine de tri-compostage. Ainsi, en plus de faire des granules, on doit gérer les matières organiques par compostage ou autrement. De plus, lors de la conception de l'usine de granulation, on devra tenir compte des caractéristiques de la chaudière qui brûlera les granules. À titre d'exemple, la présence de plastique dans les matières résiduelles est susceptible, lors de la combustion, de produire des résidus chlorés qui peuvent à moyen terme désagréger l'intérieur de la chaudière si elle n'est pas conçue pour recevoir ce type de combustible. Les cheminées de ces chaudières doivent également être dotées des équipements de dépollution et de suivi environnemental requis par la réglementation. Ce type de granule ne peut donc être brûlé que dans des chaudières commerciales ou industrielles à haute capacité calorifique. Ainsi, à partir d'une collecte à 2 voies, 56 000 tm de matières (humides) devraient être traitées. En utilisant le taux moyen de rejet d'une installation de tri-compostage, soit 30 %, on peut estimer que 40 000 tm de matières pourront être transformées en granules. En considérant qu'une tonne de matières organiques produit 600 kg de granules ([http://www.zetapellet.com/liens\\_fr.html](http://www.zetapellet.com/liens_fr.html)), c'est 24 000 tm de granules qui pourraient ainsi être produites. En faisant abstraction des installations de tri-compostage, les coûts d'opération de déshydratation et de granulation peuvent représenter entre 75 et 125 \$/tm sèche.

L'autre possibilité est de produire des granules à partir du compost. Il s'agit ici d'une approche basée sur l'implantation d'une collecte à 3 voies. Dans un premier temps, on doit prévoir les coûts d'une installation de compostage (tunnels fermés). Par la suite, on devra faire passer le compost d'un taux d'environ 65 % (BNQ, 2005) d'humidité à 15 %, puis le broyer, le densifier et le granuler. Sur la base de 40 000 tm de matières organiques, environ 24 000 tm de granules pourraient ainsi être produites. Comme pour l'option précédente, en faisant abstraction des coûts de compostage, les coûts d'opération de déshydratation et de granulation peuvent représenter entre 75 et 125 \$/tm sèche.

La troisième possibilité consiste à déshydrater la matière organique provenant d'une collecte à 3 voies et, par la suite, broyer, densifier et granuler le matériel. Ici également le gisement de 40 000 tm de matières organiques produirait environ 24 000 tm de granules. Le coût énergétique dans cette option est un élément important. Afin de réduire ces coûts, une évaluation du potentiel thermique du biogaz généré par le LET de la RIDR a été réalisée. Selon l'administration de la RIDR, le LET produit 22 000 m<sup>3</sup> de biogaz par année. Avec une concentration moyenne de 50 % de méthane, cela représente 11 000 m<sup>3</sup> de gaz naturel (CH<sub>4</sub>). En considérant un pouvoir calorifique maximal du méthane contenu dans le biogaz de 12,8 kWh/m<sup>3</sup>, la production maximale du site est de l'ordre de 140 000 kWh. Pour faire passer le taux d'humidité des 40 000 tm de matières organiques récupérées annuellement de 50 % à 20 % d'humidité sur base humide, on doit évaporer 15 000 tm d'eau. À 1 350 btu/lb d'évaporation pour un séchoir conventionnel, on a besoin d'environ 45 000 MM Btu soit 13 000 000 kWh. C'est donc loin de la production annuelle du LET évaluée à 140 000 kWh. Au tarif M d'Hydro-Québec, le besoin d'énergie représente à lui seul plus de 400 000 \$/année. Pour cette raison cette option n'est pas retenue.

Au Québec, en raison du faible coût de l'énergie, la production de granules n'est pas économiquement viable. Actuellement, on enregistre au Québec une surcapacité en granules de bois qui fait en sorte que son prix au vrac oscille entre 20 et 25 \$/tm, bien qu'il s'agisse d'un produit haut de gamme. Pour une granule de plus bas de gamme, produite avec des matières résiduelles, il est peu probable que l'industrie lourde, consommatrice de granules, soit prête à offrir plus de 5 à 10 \$/tm (communication personnelle avec John Arsenault d'Englobe corp.).

En tenant compte des éléments présentés dans cette section, on peut estimer le coût de revient des différentes options comme suit :

Option a) Granulation du gisement de résidus ultimes et de matières organiques récupérés à partir d'une collecte à 2 voies

Tri-compostage (coût de revient du scénario 3a)	5 298 137 \$
Granulation (coût de revient pour 24 000 tm sèche @ 75 \$/tm <sup>1</sup> )	1 800 000 \$
Revenus de la vente de granules (24 000 tm sèche @ 25 \$/tm <sup>2</sup> )	(600 000 \$)
Coût de revient annuel	6 498 137 \$

<sup>1</sup> Le coût de production minimal pour la production de granules a été utilisé dans le calcul.

<sup>2</sup> Le prix de vente maximal des granules a été utilisé dans le calcul.

L'évaluation des coûts pour la granulation du gisement de résidus ultimes et de matières organiques récupérés à partir d'une collecte à 2 voies excède de plusieurs millions de dollars les coûts de revient des technologies analysées aux scénarios 1 et 2 (tableau 40).

Option b) Granulation du gisement de matières organiques récupérées à partir d'une collecte à 3 voies

Unité de compostage par tunnels fermés (coût de revient du scénario 4d)	1 676 718 \$
Granulation (coût de revient pour 24 000 tm sèches @ 75 \$/tm <sup>1</sup> )	1 800 000 \$
Revenus de la vente de granules (24 000 tm sèches @ 25 \$/tm <sup>2</sup> )	(600 000 \$)
Coût de revient annuel	2 876 718 \$

<sup>1</sup> Le coût de production minimal pour la production de granules a été utilisé dans le calcul.

<sup>2</sup> Le prix de vente maximal des granules a été utilisé dans le calcul.

Dans le cadre d'une collecte à 3 voies, seuls les scénarios référant à une technologie de digesteur anaérobique présente des coûts de revient supérieurs à ceux évalués pour la granulation.

De plus, la rentabilité d'un projet sera affectée par la localisation de l'utilisateur de granules. Plus cet utilisateur sera éloigné, plus les coûts de transport affecteront les revenus de la vente des granules. En ce qui concerne les coûts d'immobilisation, ils seront affectés par l'effort de tri qui devra être appliqué sur les intrants en fonction des caractéristiques de la chaudière utilisée. Cette situation implique également que si l'utilisateur des granules modifie sa chaudière, le système de tri pourrait également devoir être modifié pour répondre à de nouvelles exigences de qualité des granules.

L'approche de granulation nécessitant des étapes de tri, de compostage et de granulation, il convient que son coût de revient excède celui associé aux technologies présentées dans la majorité des scénarios (tableau 40). De plus, il n'existe au Québec aucune installation municipale de ce genre dédiée à la gestion des matières résiduelles. Pour toutes ces raisons, la granulation n'a donc pas été recommandée.

### 6.7.3 Sélection du scénario optimal

Une fois l'analyse des composantes réalisée, elles furent regroupées afin de constituer chacun des scénarios tels que présentés au tableau 32. L'évaluation économique des scénarios est présentée au tableau 41. La représentation graphique de ces résultats se trouve à l'annexe G. Comme on le constate au tableau 32, ou à l'annexe G, le scénario 3, toutes technologies de traitement confondues, présente les coûts annuels les plus élevés.

**Tableau 41 : Synthèse des coûts annuels de revient pour les scénarios retenus**

Scénario	Type de technologie	Coût annuel			
		Contenant <sup>4</sup>	Collecte	Technologie	Total
1	Tri-optique et compostage en tunnels fermés <sup>1</sup>	25 760 \$	902 469 \$	2 142 867 \$	3 071 096 \$
2	Tri-optique, digesteur et tunnels fermés <sup>1</sup>	25 760 \$	827 507 \$	4 474 759 \$	5 328 026 \$
3a	Tri-compostage <sup>2</sup>		1 004 583 \$	5 298 137 \$	6 302 721 \$
3b	Tri-méthanisation <sup>2</sup>		1 004 583 \$	5 945 931 \$	6 950 514 \$
3c	Incinération <sup>2</sup>		1 004 583 \$	8 572 944 \$	9 577 528 \$
3d	Gazéification, Plasma & Pyrolyse <sup>2</sup>		1 004 583 \$	11 612 414 \$	12 616 998 \$
4a	Andin retourné à aire ouverte <sup>2</sup>	565 766 \$	1 178 813 \$	1 463 847 \$	3 208 426 \$
4b	Piles statiques aérées <sup>2</sup>	565 766 \$	1 178 813 \$	1 448 378 \$	3 192 956 \$
4c	Silo couloir <sup>2</sup>	565 766 \$	1 178 813 \$	2 854 969 \$	4 599 548 \$
4d	Tunnels fermés <sup>2</sup>	565 766 \$	1 178 813 \$	1 676 718 \$	3 421 297 \$
4e	BG-Box <sup>2</sup>	565 766 \$	1 178 813 \$	1 849 706 \$	3 594 284 \$
4f	Digesteur anaérobie & tunnels fermés <sup>2</sup>	565 766 \$	1 178 813 \$	4 581 269 \$	6 325 848 \$
5a	Andin retourné à aire ouverte <sup>2</sup>	565 766 \$	1 830 566 \$	1 463 847 \$	3 860 179 \$
5b	Piles statiques aérées <sup>2</sup>	565 766 \$	1 830 566 \$	1 448 378 \$	3 844 710 \$
5c	Silo couloir <sup>2</sup>	565 766 \$	1 830 566 \$	2 854 969 \$	5 251 301 \$
5d	Tunnels fermés <sup>2</sup>	565 766 \$	1 830 566 \$	1 676 718 \$	4 073 050 \$
5e	BG-Box <sup>2</sup>	565 766 \$	1 830 566 \$	1 849 706 \$	4 246 038 \$
5f	Digesteur anaérobie & tunnels fermés <sup>2</sup>	565 766 \$	1 830 566 \$	4 581 269 \$	6 977 601 \$
6a	Andin retourné à aire ouverte <sup>2</sup> & centre de transfert <sup>1</sup>	565 766 \$	825 244 \$	1 679 624 \$	3 070 634 \$
6b	Piles statiques aérées <sup>2</sup> & centre de transfert <sup>1</sup>	565 766 \$	825 244 \$	1 664 154 \$	3 055 164 \$
6c	Silo couloir <sup>2</sup> & centre de transfert <sup>1</sup>	565 766 \$	825 244 \$	3 070 746 \$	4 461 755 \$
6d	Tunnels fermés <sup>2</sup> & centre de transfert <sup>1</sup>	565 766 \$	825 244 \$	1 892 495 \$	3 283 505 \$
6e	BG-Box <sup>2</sup> & centre de transfert <sup>1</sup>	565 766 \$	825 244 \$	2 065 482 \$	3 456 492 \$
6f	Digesteur tunnels fermés <sup>2</sup> & centre de transfert <sup>1</sup>	565 766 \$	825 244 \$	4 797 046 \$	6 188 055 \$
7a	Andin retourné à aire ouverte <sup>3</sup>	565 766 \$	917 742 \$	1 463 847 \$	2 947 355 \$
7b	Piles statiques aérées <sup>3</sup>	565 766 \$	917 742 \$	1 448 378 \$	2 931 886 \$
7c	Silo couloir <sup>3</sup>	565 766 \$	917 742 \$	2 854 969 \$	4 338 477 \$
7d	Tunnels fermés <sup>3</sup>	565 766 \$	917 742 \$	1 676 718 \$	3 160 226 \$
7e	BG-Box <sup>3</sup>	565 766 \$	917 742 \$	1 849 706 \$	3 333 214 \$
7f	Digesteur anaérobie & tunnels fermés <sup>3</sup>	565 766 \$	917 742 \$	4 581 269 \$	6 064 777 \$
8a	Andin retourné à aire ouverte <sup>1</sup>	565 766 \$	1 052 126 \$	1 463 847 \$	3 081 739 \$
	Option centre de transfert <sup>1</sup>		764 681 \$	1 679 624 \$	3 010 071 \$
8b	Piles statiques aérées <sup>1</sup>	565 766 \$	1 052 126 \$	1 448 378 \$	3 066 269 \$
	Option centre de transfert <sup>1</sup>		764 681 \$	1 664 154 \$	2 994 601 \$



**Tableau 41 : Synthèse des coûts annuels de revient pour les scénarios retenus (suite)**

Scénario	Type de technologie	Coût annuel			
		Contenant <sup>4</sup>	Collecte	Technologie	Total
8c	Silo couloir <sup>1</sup>	565 766 \$	1 052 126 \$	2 854 969 \$	4 472 861 \$
	Option centre de transfert <sup>1</sup>		764 681 \$	3 070 746 \$	4 401 192 \$
8d	Tunnels fermés <sup>1</sup>	565 766 \$	1 052 126 \$	1 676 718 \$	3 294 610 \$
	Option centre de transfert <sup>1</sup>		764 681 \$	1 892 495 \$	3 222 942 \$
8e	BG-Box <sup>1</sup>	565 766 \$	1 052 126 \$	1 849 706 \$	3 467 597 \$
	Option centre de transfert <sup>1</sup>		764 681 \$	2 065 482 \$	3 395 929 \$
8f	Digesteur anaérobique & tunnels fermés <sup>1</sup>	565 766 \$	1 052 126 \$	4 581 269 \$	6 199 161 \$
	Option centre de transfert <sup>1</sup>		764 681 \$	4 797 046 \$	6 127 492 \$
9a	Andin retourné à aire ouverte <sup>2</sup>	319 202 \$	1 674 583 \$	1 463 847 \$	3 457 632 \$
9b	Piles statiques aérées <sup>2</sup>	319 202 \$	1 674 583 \$	1 448 378 \$	3 442 163 \$
9c	Silo couloir <sup>2</sup>	319 202 \$	1 674 583 \$	2 854 969 \$	4 848 754 \$
9d	Tunnels fermés <sup>2</sup>	319 202 \$	1 674 583 \$	1 676 718 \$	3 670 503 \$
9e	BG-Box <sup>2</sup>	319 202 \$	1 674 583 \$	1 849 706 \$	3 843 490 \$
9f	Digesteur anaérobique & tunnels fermés <sup>2</sup>	319 202 \$	1 674 583 \$	4 581 269 \$	6 575 054 \$

- 1 Infrastructure aménagée à proximité de la municipalité de Ste-Adèle.
- 2 Infrastructure aménagée au LET de la RIDR à Rivière-Rouge.
- 3 Infrastructure aménagée au LET de la RIDR à Rivière-Rouge, à Ste-Adèle et à St-Faustin-du-Lac-Carré.
- 4 Pour tous les scénarios, le coût des bacs inclut celui d'un bac de cuisine par foyer.

Ainsi, l'application des subventions amplifie les écarts entre les techniques de compostage et celles applicables à une collecte à 2 voies (exception du scénario 1 qui repose sur des techniques de tri-optique et de compostage). De plus, comme présenté à la section 7.2.2, à court et à moyen terme, il est peu probable qu'une technologie de digestion en anaérobie génère suffisamment d'énergie pour rentabiliser un tel projet. Les matières organiques à fort potentiel méthanogène n'étant pas disponibles en assez grande quantité sur le territoire pour générer les volumes de biogaz ou de gaz de synthèse (syngaz) nécessaire à une lucrative commercialisation. Pour ces raisons, les techniques de tri méthanisation, de méthanisation, d'incinération ainsi que de gazéification, plasma & pyrolyse n'ont pas été retenues. Il en est de même du tri compostage, qui est généralement utilisé pour traiter plus de 100 000 tm et dont les coûts dans le présent dossier sont prohibitifs.

Pour tous les scénarios, l'utilisation des technologies de traitement en andins retournés à aire ouverte ainsi que celle en piles statiques aérées présentent les plus bas coûts de revient. À l'opposé, les coûts de revient des scénarios de compostage utilisant une technologie de silo couloir sont les plus élevés. Ils dépassent en moyenne de 34 % le coût de revient des scénarios utilisant la technologie de tunnels fermés.

Pour un même scénario, l'utilisation d'une technologie de tunnels fermés ou le BG-Box indique des coûts de revient relativement similaires, bien que les coûts pour les scénarios utilisant la technologie BG-Box soit de 4 à 5 % supérieurs.

Les résultats obtenus pour le scénario 8 démontrent que l'utilisation d'un centre de transfert présente des économies de l'ordre de 2 %.

Le scénario 1 performe financièrement aussi bien que les techniques de compostage par andins retournés à aire ouverte et de piles statiques aérées analysées aux scénarios 4, 6, 7 et 8. Au même titre que les scénarios 2 et 3, le scénario 1 est avantagé, car il ne nécessite pas l'acquisition de nouveaux bacs roulants, un grand nombre de foyers du territoire à l'étude disposant déjà d'au moins un bac roulant pour les résidus ultimes.

Le scénario 3 et ses déclinaisons ainsi que le recours à la technologie de digestion en anaérobie n'ont pas été retenus pour la suite de l'analyse en raison des écarts importants des coûts de revient qu'ils présentent avec les autres scénarios. L'appréciation globale des scénarios est présentée à la figure 12 et le pointage qu'ils ont obtenu à l'annexe H.

Globalement, c'est le scénario 4c qui obtient le meilleur pointage. Il s'agit d'un scénario basé sur l'utilisation essentiellement de bacs de 360 litres. Les matières organiques sont collectées de manière hebdomadaire l'été et bimensuelle l'hiver. Le traitement des matières organiques se ferait par un procédé de silo couloir localisé au LET de la RIDR à Rivière-Rouge.

Viennent par la suite les scénarios 7d et 4d *ex æquo*. Il s'agit de deux scénarios utilisant la technologie des tunnels fermés. Dans le premier cas, trois centres de traitement seraient installés (Rivière-Rouge, Saint-Faustin-du-Lac-Carré et Sainte-Adèle); et pour le second, un seul centre au LET de la RIDR.

Enfin, en troisième place, on trouve les scénarios 8c et 8d avec et sans centre de transfert. Le scénario 8 réfère à un centre de traitement à proximité de Sainte-Adèle et ses déclinaisons « c » et « d » réfèrent à des technologies de type silo couloir et de tunnels fermés, respectivement.

Le tableau 42 présente la synthèse des résultats obtenus par les sept scénarios ayant obtenu les meilleurs pointages. L'analyse de ces résultats est discutée à la section suivante.

**Tableau 42 : Synthèse des résultats pour les six scénarios les plus performants**

Scénario		Pointage total	Coût			
			Collecte <sup>1</sup>	Traitement <sup>2</sup>	Total	À la porte <sup>3</sup>
4c	Silo couloir <sup>4</sup>	224%	480 098 \$	3 420 735 \$	3 900 833 \$	56 \$
7d	Tunnels fermés <sup>5</sup>	218%	114 799 \$	2 242 484 \$	2 357 283 \$	34 \$
4d	Tunnels fermés <sup>4</sup>	218%	480 098 \$	2 242 484 \$	2 722 582 \$	39 \$
8c	Silo couloir <sup>6</sup>	215%	249 183 \$	3 420 735 \$	3 669 917 \$	53 \$
8c	Silo couloir <sup>6</sup> et option centre de transfert	215%	249 183 \$	3 636 511 \$	3 885 694 \$	56 \$
8d	Tunnels fermés <sup>6</sup>	211%	249 183 \$	2 242 484 \$	2 491 667 \$	36 \$
8d	Tunnels fermés <sup>6</sup> et option centre de transfert	211%	249 183 \$	2 458 261 \$	2 707 443 \$	39 \$

1 Estimation du coût de transport spécifique des matières organiques excluant la collecte locale.

2 Coût de revient excluant la collecte.

3 Estimation du coût à la porte sur la base de 69 689 portes (résidences permanentes et saisonnières).

4 Infrastructures aménagées au LET de la RIDR à Rivière-Rouge.

5 Infrastructures aménagées au LET de la RIDR à Rivière-Rouge, à Sainte-Adèle et à Saint-Faustin-du-Lac-Carré.

6 Infrastructure aménagé à proximité de la municipalité de Ste-Adèle.

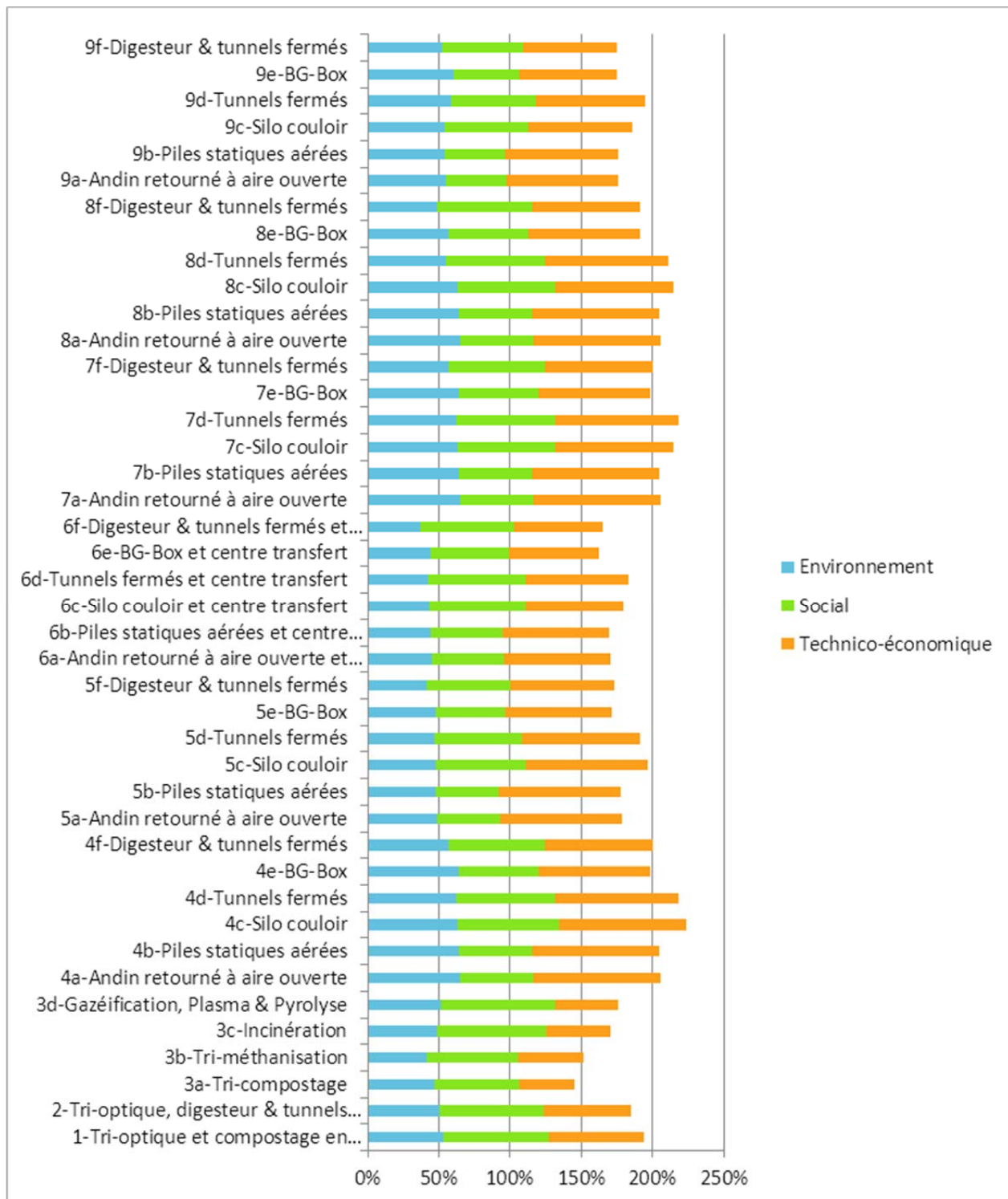


Figure 12 : Graphique des pointages par pôle – comparaison des scénarios retenus

#### 6.7.4 Constatations

Les sept scénarios présentant les meilleurs pointages (tableau 42) reposent tous sur l'utilisation de bacs récupérés à l'aide d'une collecte à 3 voies. La technologie utilisée ainsi que la localisation du ou des centres de traitement diffèrent cependant.

En considérant que l'écart de pointage entre les sept scénarios est relativement faible (6 %) et qu'ils réfèrent tous à l'utilisation du même type de contenant et de collecte, nous considérons que le choix du scénario optimal ne peut se faire à cette étape uniquement sur la base du pointage total. Ainsi, quatre facteurs ont été considérés pour sélectionner le scénario optimal, soit :

- La technologie utilisée.
- L'acceptabilité sociale.
- L'optimisation des infrastructures.
- L'estimation du prix à la porte.

L'analyse des technologies présentées à la section 6.7.2.3 indique que la technologie de tunnel fermé est supérieure à celle de silo couloir. La mise en place d'une installation de compostage dans un site déjà perturbé, comme au lieu d'enfouissement à Rivière-Rouge, est plus acceptable pour la population que dans un milieu urbain ou périurbain où l'on ne trouve pas d'activité de nature similaire. À moins que les économies associées au transport soient substantielles, il est préférable de regrouper les activités à un même site pour optimiser les opérations, et ce, tant au niveau des activités administratives, du suivi des opérations, du coût d'opération et de la gestion des nuisances. Enfin, les scénarios recourant à une technologie de tunnel fermé sont plus économiques que ceux associés à une technologie de silo couloir.

Ainsi, en considérant que l'écart de coût entre les scénarios 4d et 8d, incluant l'option centre de transfert, n'est que de 6 % et que cet écart est réduit à moins de 1 % si l'on limite les coûts de transport qu'aux matières organiques, nous sommes amenés à recommandons le scénario 4d, soit la mise en place d'un centre de traitement des matières organiques utilisant la technique de tunnel fermé sur la propriété de la RIDR à Rivière-Rouge.

### 6.8 Développement du scénario retenu

Dans l'alternative où la RIDR retenait le scénario 4d, ainsi que recommandé, la présente section en fait la description.

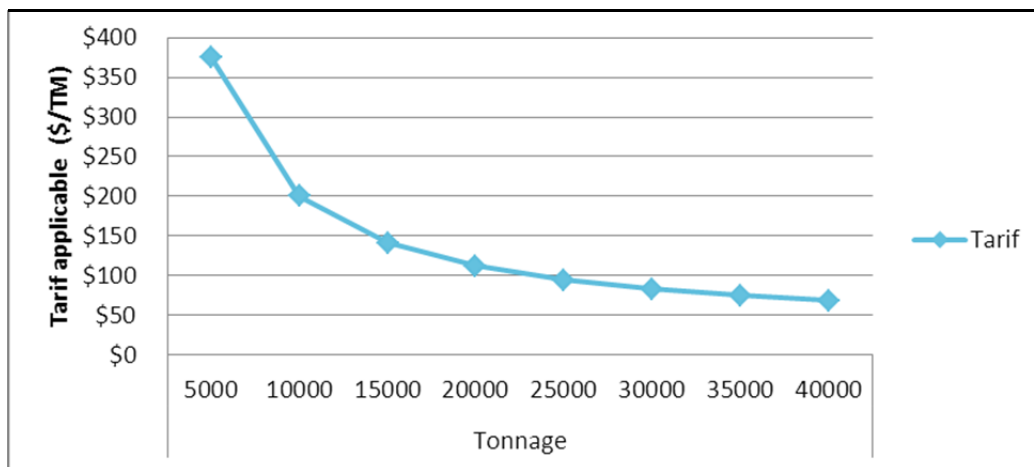
#### 6.8.1 Variation du prix à la tonne en fonction du volume de matière traitée

Les estimations de coûts présentées dans ce rapport font référence à des hypothèses de quantités de matières à traiter, celles-ci sont présentées au tableau 33. Toutefois, comme indiqué précédemment dans ce rapport, la RIDR ne dispose pas actuellement d'outil réglementaire pour inciter les ICI à acheminer leurs matières organiques à ses futures installations de valorisation. De plus, à notre connaissance, il n'y a pas de programme municipalisé de vidange des boues de fosses septiques qui s'applique à l'ensemble du territoire de la RIDR. Pourtant, les matières organiques générées par les ICI et les boues représentent 60 % du gisement de matières organiques considérées lors de l'analyse des scénarios.

En considérant que les estimations économiques des scénarios de gestion des matières organiques reposent sur une partie de frais fixes et une partie de frais variables, une variation à la baisse des quantités de matières acceptées aux installations de valorisation est susceptible d'induire une augmentation du tarif afin de maintenir l'équilibre budgétaire. Ainsi, la figure 13 présente l'évolution du tarif afin de maintenir l'équilibre budgétaire dans

un contexte de réduction des quantités de matières prises en charge dans les installations de valorisation. Les éléments considérés pour réaliser la projection des tarifs présentée à la figure 13 sont :

- Un tonnage de référence de 40 000 tm de matières organiques valorisées.
- L'annuité des immobilisations à un taux d'intérêt de 4 % et d'une durée de 15 ans pour les équipements et de 10 ans pour les contenants de collecte
- Les frais d'opération des installations.
- La fraction du transport spécifique aux matières organiques résidentielles.



**Figure 13 : Scénario 4d – Évolution du tarif selon le tonnage de matières organiques**

### 6.8.2 Outils de collecte

Comme défini à la section 6.5.3, ce scénario prévoit l'utilisation de bacs de 360 litres dans chacun des foyers pour la collecte des matières organiques (résidus alimentaires et résidus verts). Il est également prévu d'utiliser au choix un bac ou des sacs biodégradables pour les collectes de résidus verts excédentaires. Suite aux résultats présentés à la section 6.7.2.1, traitant des contenants de collecte, il serait favorable de bannir l'utilisation des sacs, même s'ils sont biodégradables, pour favoriser l'utilisation de bacs de 360 litres.

Ainsi, la RIDR devra procéder à l'achat de près de 70 000 bacs roulants de 360 litres ainsi qu'un nombre équivalent de bacs de cuisine (section 4.5.2) pour desservir les résidences permanentes et saisonnières de son territoire. Notez que le bac de cuisine est un petit bac que l'on garde à l'intérieur dans la résidence et qui permet de transférer les matières dans le bac roulant de 360 litres. Pour les commerces qui participeront à la collecte des matières organiques, ils pourraient selon leurs besoins utiliser des bacs de 360 litres ou des conteneurs de plus grand volume. La sélection du volume des conteneurs pour les ICI devra cependant se faire sur une base individuelle afin de répondre à leurs besoins spécifiques.

Afin d'assurer l'uniformité des contenants de collecte sur le territoire, la RIDR devra préparer un projet de règlement sur la collecte comme discuté à la section 9.8.3. Ce projet devra être soumis aux municipalités desservies par le programme de la RIDR pour adoption et mise en œuvre.

La dernière étape sera la distribution des bacs dans les foyers. Différentes façons de procéder peuvent être utilisées :

- Distribution des bacs par les employés municipaux.

- Distribution des bacs par une organisation à but non lucratif locale (possibilité de financement pour cette dernière).
- Les citoyens se procurent leurs bacs à différents points de services répartis sur le territoire (écocentre, dépôt, etc.).

### **6.8.3 Fréquence de collecte**

Pour ce scénario, une collecte des matières organiques est prévue à la semaine en période estivale (d'avril à novembre) et aux deux semaines en période hivernale (de décembre à mars). Le nombre annuel de collectes serait de 43. Aussi, 8 collectes mensuelles sont prévues pour récupérer les résidus verts excédentaires (feuilles, branches, etc.).

Le calendrier des collectes de matières organiques dans les municipalités du territoire devrait être structuré de façon à assurer un flot continu et régulier de matières au centre de traitement.

### **6.8.4 Camion de collecte**

Les camions de collecte pourront être à chargement latéral ou arrière (12 tonnes) avec un système de vidange du bac mécanisé. Bien que le choix du bac automatisé soit recommandé, il sera possible de procéder à la collecte avec des camions à prise de bac manuelle. Le camion n'a pas besoin d'être particulièrement étanche en raison de la présence absorbante des résidus verts.

Pour les ICI, le type de camions utilisés sera fonction du modèle de conteneurs retenu. Idéalement, les bacs utilisés par le secteur ICI devraient présenter le même système de prise, ceci afin d'optimiser les routes de collecte et ainsi de favoriser un coût de collecte à la baisse.

### **6.8.5 Traitements des matières**

Le système de traitement des matières organiques est constitué de tunnels fermés et d'un biofiltre. Il sera aménagé sur les terrains de la RIDR à Rivière-Rouge. L'implantation de ce centre de traitement sur les terrains du lieu d'enfouissement technique (LET) permettra d'utiliser des infrastructures conjointement, telles que la balance, les bureaux administratifs, etc. Il serait même pertinent d'évaluer la possibilité d'aménager les tunnels fermés à l'intérieur du bâtiment de l'ancien centre de tri. Les coûts des infrastructures pourraient ainsi être réduits.

La présence d'équipements roulants au LET, tels qu'un chargeur sur roues, peut également s'avérer utile lors de l'entretien ou de bris des équipements dédiés au centre de traitement des matières organiques. Il en est de même de la présence du personnel du LET qui pourrait au besoin assister leurs collègues du centre de traitement des matières organiques.

Comme présentée au tableau 33, l'estimation des quantités de matières organiques à traiter est de 40 000 tm par an. Toutefois, cela inclut 12 500 tm du secteur ICI et 11 600 tm de boues. Comme il est probable que le programme de collecte chez les ICI ainsi que celui de collecte des boues soient réalisés ultérieurement, l'implantation du centre de traitement des matières organiques pourrait se faire par étapes. Il s'agit d'une approche d'autant plus facile que la technologie de tunnels fermés est modulaire. Ainsi, dans une première phase de développement, les installations pourraient être prévues pour traiter 15 000 à 20 000 tm de matière par année, selon la vitesse d'implantation du programme appliqué par la RIDR. Par la suite et selon les besoins, une deuxième phase pourrait être mise de l'avant pour accroître la capacité de traitement à 40 000 tm par année.

## 7 Perspectives de marché pour les sous-produits de traitement

### 7.1 Identification des sous-produits

Les différents sous-produits qui seront générés par les technologies de traitement des matières organiques ont été identifiés à partir des scénarios de mise en œuvre élaborés précédemment. Les principaux sous-produits du traitement des matières organiques sont :

- le compost (produit par compostage des résidus organiques ou de la fraction solide provenant du traitement par digestion en anaérobie);
- le biogaz (brut ou purifié, produit par la digestion en anaérobie);
- le syngaz (produit par la gazéification).

### 7.2 Marché des sous-produits

#### 7.2.1 Compost

##### 7.2.1.1 Estimation des quantités

Dans le cadre de l'implantation d'un système de traitement des matières résiduelles organiques, les matières traitées proviennent du secteur résidentiel, des industries, des commerces et des institutions (ICI) ainsi que des boues produites par le traitement des eaux usées et des fosses septiques.

Les quantités de matières à traiter sont estimées à 40 000 tm, on pourrait ainsi s'attendre à une quantité de compost de l'ordre de 12 000 tm.

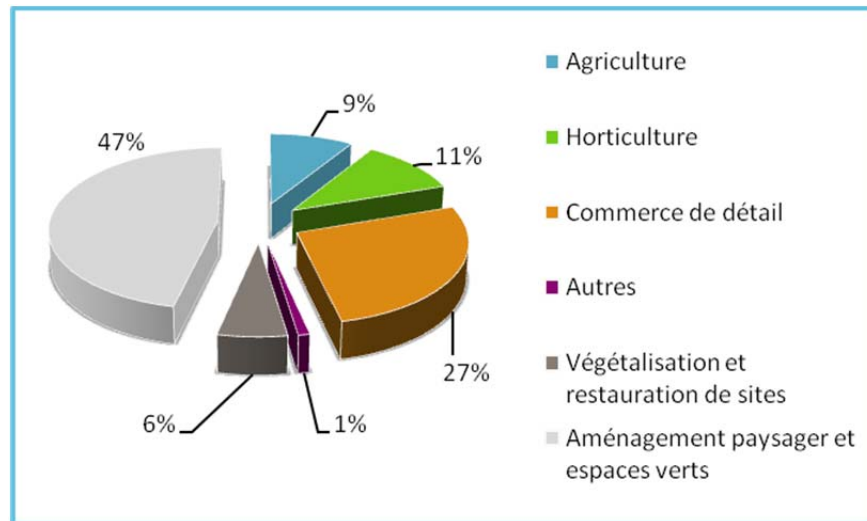
##### 7.2.1.2 Marchés potentiels

La qualité du compost produit à partir de la matière organique provenant de la collecte des résidus ménagers représente le principal enjeu au moment de déterminer les débouchés possibles. Afin d'analyser les marchés potentiels, il a été assumé que la qualité du compost produit rencontrera les normes du Bureau de normalisation du Québec (BNQ) pour les utilisations proposées, c'est-à-dire que les caractéristiques physico-chimiques, microbiologiques ainsi que pour la stabilité et la maturité du compost atteindront les niveaux requis pour qu'il puisse être utilisé sans causer de nuisances ou de dommages à la santé ou à l'environnement durant et après son application. Toutefois, le compost produit à partir des résidus de la collecte à 2 voies pourrait présenter des niveaux de contamination plus élevés qui pourraient potentiellement limiter son utilisation.

Selon les dernières données publiées par RECYC-QUÉBEC<sup>8</sup>, les principaux débouchés du compost pour l'année 2008 étaient l'aménagement paysager et les espaces verts (terrains sportifs et parcs urbains) et le commerce de détail (jardiniers amateurs, jardinerie, grandes surfaces, etc.). La figure 14 présente la répartition des marchés du compost produit au Québec en 2008.

---

<sup>8</sup> *Les matières organiques*. Fiches informatives. RECYC-QUÉBEC, février 2010.



Source : RECYC-QUÉBEC, 2010.

**Figure 14 : Principaux marchés du compost produit au Québec en 2008**

Dans le cadre des projets de traitement des matières résiduelles organiques et des résidus ultimes sur le territoire des municipalités de la RIDR, les utilisations potentielles du compost suivantes ont été identifiées en visant principalement une utilisation locale :

- Utilisation en régie.
- Distribution aux citoyens.
- Pépiniéristes et fabricants de terreau.
- Usage en milieu agricole.

L'utilisation du compost sur les terrains sportifs et pistes de ski n'a pas été considérée étant donné que ces utilisations présentent un très faible potentiel. En fait, selon l'étude publiée par RECYC-QUÉBEC<sup>9</sup>, le compost ne permettrait pas d'obtenir un gazon vert. D'autre part, sa manipulation serait ardue et les responsables des terrains de golf auraient des craintes par rapport à la qualité du produit final obtenu (composition et odeur).

#### 7.2.1.2.1 Utilisation en régie

##### Espaces verts et travaux publics

Le compost peut être utilisé pour l'entretien des espaces verts et dans les opérations de revégétalisation suite à des travaux. La RIDR pourrait ainsi fournir le compost qu'elle produit aux municipalités de son territoire pour des travaux d'horticulture.

Le potentiel d'utilisation dans les activités des travaux publics est limité cependant, car, par exemple dans le cas des terrains sportifs, le compost ne pourrait pas être utilisé, en raison des besoins spécifiques en termes de la teneur en azote. Cette information est renforcée par celles colligées dans l'étude de DESSAU<sup>10</sup>, selon lesquelles certaines contraintes techniques, telles que la tendance à se tasser dans le temps et ses propriétés de gonflement, rendent le compost inapproprié pour l'utilisation dans le cadre de travaux publics. Également, il faut considérer que la superficie des terrains publics entretenus par les municipalités est différente d'une municipalité

<sup>9</sup> Étude sur la mise en marché et la commercialisation du compost. RECYC-QUÉBEC, 2001. Étude réalisée par Guilbault.

<sup>10</sup> Rapport Plan de gestion des matières résiduelles – Ville de Laval.



à l'autre et, en conséquence, il serait nécessaire de connaître les superficies de ces terrains pour obtenir une évaluation des quantités de compost qui pourraient être utilisées directement par les municipalités.

### Distribution aux citoyens

La distribution de compost aux citoyens est actuellement effectuée dans plusieurs municipalités du Québec. Les Villes de Terrebonne, de Saint-Eustache et la municipalité de Sainte-Thérèse évaluent que le volume de compost qu'elles distribuent à leurs citoyens est de l'ordre de **1 250 m<sup>3</sup>/an**, soit 0,4 m<sup>3</sup>/logement-an (AECOM, 2011).

Pour établir la quantité de compost qui pourrait être distribuée aux citoyens, il a été considéré qu'étant donné l'étendue du territoire, les citoyens devront se déplacer sur des distances considérables pour s'approvisionner en compost (distribution à partir des centres de traitement des matières organiques ou des écocentres), ce qui pourrait réduire le nombre de citoyens désireux de se rendre au point de distribution. Il a donc été posé comme hypothèse que seulement 10 % des résidences permanentes s'approvisionneront en compost aux points de distribution.

Sur la base du nombre de logements unifamiliaux sur le territoire de la RIDR (environ 44 550), le volume total de compost pouvant être distribué aux citoyens serait de l'ordre de **1 780 m<sup>3</sup>/an**, ce qui représente environ 14 % du volume total de compost qui serait produit.

Il serait possible d'obtenir un revenu de la vente de compost aux citoyens. À titre d'exemple, la Ville de Laval demande 1,50 \$ pour le sac de 30 L ou 15 \$/m<sup>3</sup><sup>11</sup>. Sur cette base, le revenu qui pourrait être obtenu de la vente de compost représenterait un montant de l'ordre de **26 700 \$/an** (vente en vrac).

### Pépiniéristes, serristes et fabricants de terreau

Actuellement, certaines pépinières de la région utilisent des amendements organiques ou de terreaux qui leur sont livrés en sacs de 35 litres, à un prix d'environ 3,10 \$/sac. D'autres pépiniéristes fabriquent leur propre compost à partir de leurs résidus végétaux et, en conséquence, ils ne seront pas intéressés à acheter du compost provenant de la biométhanisation.

Le coût des amendements de sols actuellement acquis par les entreprises horticoles, qui contiennent des pourcentages variables de compost, se transige à un prix moyen de 20 \$/m<sup>3</sup>. Pour accéder à ce marché, il pourrait être préférable de passer par les fabricants de terreaux. Toutefois, la qualité du compost est importante pour ces entreprises, principalement en rapport avec la granulométrie et le pourcentage de mauvaises herbes. Les exigences par rapport à la qualité sont très élevées et le respect des normes de la BNQ pourrait pour certaines entreprises ne pas suffire. Des résultats d'analyse sur le pourcentage de certaines substances organiques dangereuses pourraient être exigés afin d'éviter d'affecter la qualité des sols à long terme. De plus, pour les entreprises paysagères, il semble y avoir des contraintes spécifiques concernant la qualité, telles que l'aspect visuel, le pourcentage d'humidité (qui devrait être inférieur au 25 %) et le très faible taux de phosphore (AECOM, 2011). Également, la disponibilité actuellement de plusieurs sources de compost et le fait que le compost provenant des matières végétales serait plus approprié pour combler les besoins de cette industrie font en sorte que le compost provenant de la biométhanisation serait moins intéressant.

#### 7.2.1.2.2 Utilisation agricole

Le compost présente une série de caractéristiques bénéfiques à son utilisation en milieu agricole. Ainsi, du point de vue physique, l'utilisation de compost améliore la structure du sol, diminue les risques de compaction, réduit l'érosion éolienne et hydrique et augmente la rétention en eau des sols. Également, le fort contenu en matière organique stimule l'activité biologique des sols et représente une source nutritive minérale et organique importante pour la microfaune et les végétaux<sup>12</sup>. Alors, l'utilisation agricole constitue un marché intéressant pour

<sup>11</sup> Ville de Laval – *Plan de gestion des matières résiduelles* – Rapport d'étape 8 et [http://www.ville.laval.qc.ca/wlav2/wlav\\_page.show?p\\_id=2348](http://www.ville.laval.qc.ca/wlav2/wlav_page.show?p_id=2348).

<sup>12</sup> Centre de recherche industrielle du Québec. *Recherche sur les avantages à utiliser le compost*. Rapport final, 2001.

le compost produit dans la zone d'étude. Toutefois, il serait très difficile de vendre le compost directement à chaque producteur. Il faudrait passer par les coopératives et les regroupements de producteurs afin d'atteindre ce marché.

## **7.2.2 Biogaz et syngaz**

### **7.2.2.1 Estimation des quantités**

La quantité de biogaz générée par le traitement des matières organiques variera selon le type de collecte pour le secteur résidentiel. De plus, le traitement des boues générées par le traitement des eaux municipales et les fosses septiques contribuera à la production de biogaz. À partir des données des scénarios élaborés, la quantité de biogaz produite pourra atteindre 4 800 000 m<sup>3</sup>/an, lorsque les installations fonctionneront à pleine capacité, c'est-à-dire 40 000 tm de matières traitées annuellement.

### **7.2.2.2 Marchés potentiels**

#### **7.2.2.2.1 Utilisation dans les bâtiments**

Suite à l'implantation d'un centre ou plus de traitement des matières organiques, le biogaz généré pourrait être utilisé en remplacement du gaz naturel utilisé actuellement par les municipalités pour le chauffage des bâtiments.

Le potentiel d'utilisation du biogaz dans les bâtiments municipaux est considéré comme étant faible, étant donné qu'ils sont très dispersés dans le territoire et qu'il faudrait construire des conduites pour acheminer le biogaz aux différents utilisateurs. De plus, de façon générale, la quantité de gaz naturel utilisé par les municipalités est relativement faible et est consommée en hiver, alors que les plus grandes quantités de biogaz seront générées en été.

#### **7.2.2.2.2 Flotte de véhicules**

Même si le volume de gaz comprimé qui pourrait être utilisé dans les véhicules est important, cette option représente un faible potentiel, car elle implique des investissements pour le renouvellement de la flotte de véhicules municipaux par l'achat de véhicules pouvant utiliser du gaz naturel comprimé. Des coûts importants sont également à prévoir pour l'implantation d'infrastructures de conditionnement de biogaz.

La consommation de gaz comprimé pourrait être élargie à des flottes de véhicules urbains (autobus scolaire, camion de collecte d'ordure, etc.). Afin de faciliter l'accès au biogaz, les centres de traitement de matières organiques par biométhanisation devraient alors être idéalement situés à proximité des points de distribution de carburant.

#### **7.2.2.2.3 Injection dans le réseau de gaz naturel**

L'injection du biogaz dans le réseau de gaz naturel permet l'accès à un plus grand nombre d'utilisateurs potentiels. Le biogaz peut être vendu directement à GazMétro ou encore à un client en particulier. Dans ce cas, Gaz Métro fournit les services de distribution de biogaz. L'utilisation du biogaz en remplacement du gaz naturel peut être intéressante pour un client qui désire utiliser un combustible plus « vert » ou qui désire réduire ses émissions de gaz à effet de serre. Effectivement, les gaz produits par la combustion d'un biogaz généré à partir de matières organiques ne sont pas comptabilisés dans le bilan de gaz à effet de serre puisqu'ils ne sont pas d'origine fossile.

Pour l'injection dans le réseau de gaz naturel, le centre de traitement devrait être localisé à proximité d'un gazoduc pour réduire les coûts de projets d'infrastructures (minimiser la longueur de la conduite entre l'installation et le gazoduc).

Le réseau de TQM (**Gazoduc Trans Québec & Maritimes**) se rend au sud de Saint-Jérôme. L'option d'injecter le biogaz dans le réseau de TQM nécessiterait que l'installation de biométhanisation soit située au sud de la MRC des Pays-d'en-Haut et qu'il soit économiquement rentable de construire un gazoduc jusqu'au point de raccordement. Selon les informations disponibles sur le site internet de TQM, le coût de transport de biogaz est de 0,86 \$/10<sup>3</sup> m<sup>3</sup><sup>13</sup>. Les critères de qualité à respecter pour que le gaz puisse être injecté dans le gazoduc de TQM sont présentés dans le tableau 43.

**Tableau 43 : Paramètres à respecter pour l'injection au réseau de TQM**

Paramètre	Valeur limite
Soufre total	< 115 mg/m <sup>3</sup>
Sulfure d'hydrogène	< 23 mg/m <sup>3</sup>
Dioxyde de carbone	< 2 %
Vapeur d'eau	< 65 mg/m <sup>3</sup>
Température	< 50 °C
Oxygène	< 0,4 % en volume
Pouvoir calorifique supérieur	> 36 MJ/m <sup>3</sup>

Le gaz doit être exempt aux conditions de pression et de température du réseau de poussière, matières liquides ou solides qui le rendent impropre à la vente.

Réf. : *Dispositions générales*, TQM, 2002.

Si l'installation de biométhanisation se trouvait plus au nord, la conduite haute pression de Gaz Métro<sup>14</sup>, qui se rend jusqu'à la Ville de Mont-Tremblant, serait accessible. Les critères de qualité à respecter pour que le gaz puisse être injecté dans le réseau de Gaz Metro sont présentés au tableau 44.

Pour que le biogaz puisse être injecté dans le réseau de gaz naturel, le gaz doit être purifié, pour rencontrer les spécifications d'injection, et comprimé. Gaz Métro offre des services de purification et de compression du gaz. Étant donné que l'aide financière du MDDEP pour les projets de traitement des matières organiques<sup>15</sup> est plus importante pour un demandeur municipal, il serait plus avantageux que les équipements soient financés par un organisme public et qu'ils soient opérés par Gaz Métro. En effet, le programme prévoit une subvention équivalente à 66 % des coûts admissibles pour un projet de biométhanisation pour un demandeur municipal, tandis qu'une aide financière équivalant à 25 % des coûts admissibles est attribuée dans le cas d'un promoteur privé.

Si une entreprise comme Gaz Métro se charge de la purification et de la compression du biogaz pour son injection en réseau, ceci offre l'avantage de réduire le degré de complexité du traitement pour l'organisme municipal et permet à Gaz Métro de s'assurer de la qualité du gaz injecté dans le réseau, puisque cette opération est directement sous sa responsabilité.

<sup>13</sup> Réf. : Cédule tarifaire TBG, en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 2008.

<sup>14</sup> Communication personnelle et courriel M. Frédéric Krikorian, Gaz Métro.

<sup>15</sup> *Programme de traitement de matières organiques par biométhanisation et compostage*, 2008-2012.

**Tableau 44 : Paramètres à respecter pour l'injection au réseau de Gaz Métro**

Paramètre	Valeur limite
Méthane	> 96 %
Dioxyde de carbone	< 2 %
Eau	< 16 mg/m <sup>3</sup>
Sulfure d'hydrogène	< 7 mg/m <sup>3</sup>
Soufre total	<115 mg/m <sup>3</sup>
Oxygène	< 0,4 %
Gaz inertes totaux	< 4 %
Pouvoir calorifique inférieur	36 MJ/m <sup>3</sup>
Pouvoir calorifique supérieur	41,34 MJ/m <sup>3</sup>

Réf. : [http://www.regie-energie.qc.ca/audiences/3732-10/RepDDRGM\\_3732-10/B-8\\_GazMetro-1Doc2-61\\_3732\\_14sept10.pdf](http://www.regie-energie.qc.ca/audiences/3732-10/RepDDRGM_3732-10/B-8_GazMetro-1Doc2-61_3732_14sept10.pdf).

Selon les informations fournies par Gaz Metro, pour que le projet soit intéressant du point de vue économique, le volume de gaz produit devrait être supérieur à trois millions de mètres cubes. Gaz Métro a fourni une estimation des coûts reliés à l'injection, la purification et la compression en fonction du volume de biogaz.

Coût d'injection

L'estimation des coûts d'injection incluant les coûts reliés aux infrastructures de raccordement à mettre en place selon le volume de gaz est présentée au tableau 45.

**Tableau 45 : Coûts d'injection**

	Volume injecté (m <sup>3</sup> )	Prix (\$/m <sup>3</sup> ) <sup>(A)</sup>
<b>Scénario 1</b>	Entre 2 000 000 et 4 000 000	0,06
<b>Scénario 2</b>	Entre 4 000 000 et 6 000 000	0,03
<b>Scénario 3</b>	6 000 000 et plus	0,02

<sup>(A)</sup> Information fournie par Gaz Métro, courriel du 3 février 2011.

Coût de purification/compression

Le tableau 46 présente l'estimation des coûts en prenant comme hypothèse que les équipements appartiennent à la Régie et que Gaz Metro prend en charge l'opération et le financement de 33,3 % des infrastructures. Ces estimations sont approximatives puisque les conditions spécifiques du biogaz à traiter, telles que la composition et les volumes réels, ne sont pas connues.

**Tableau 46 : Coûts de purification et de compression du gaz**

	Volume de biogaz purifié <sup>(A)</sup> (m <sup>3</sup> )	Prix (\$/m <sup>3</sup> ) <sup>(B)</sup>
<b>Scénario 1</b>	Entre 2 000 000 et 4 000 000	0,30
<b>Scénario 2</b>	Entre 4 000 000 et 6 000 000	0,20
<b>Scénario 3</b>	6 000 000 et plus	0,15

<sup>(A)</sup> Concentration minimale de 94 % de méthane.

<sup>(B)</sup> Information fournie par Gaz Métro, courriel du 3 février 2011.

### Coût total

Le coût total, présenté au tableau 47, est donné par l'addition du tarif d'injection aux coûts de purification et de compression. Il faut préciser que ces coûts incluent les coûts de projets d'infrastructures, l'opération et le financement à 33,3 %. L'analyse des coûts permet de confirmer que lorsque le volume de gaz purifié (plus de 96 % de méthane) est inférieur à 2 000 000, ce volume est insuffisant pour un projet viable économiquement. Ainsi, ce n'est qu'une fois que la RIDR traitera sur une base stable annuelle un minimum de 17 000 tm de matières organiques qu'elle pourra obtenir la rentabilité d'un projet d'injection de biogaz dans le réseau de Gaz Métro.

**Tableau 47 : Coûts d'injection, de purification et de compression du gaz**

	Volume de biogaz purifié <sup>(A)</sup> (m <sup>3</sup> )	Prix (\$/m <sup>3</sup> ) <sup>(B)</sup>
<b>Scénario 1</b>	Entre 2 000 000 et 4 000 000	0,36
<b>Scénario 2</b>	Entre 4 000 000 et 6 000 000	0,23
<b>Scénario 3</b>	6 000 000 et plus	0,17

<sup>(A)</sup> Concentration minimale de 94 % de méthane.

<sup>(B)</sup> Information fournie par Gaz Métro, courriel du 3 février 2011.

Les coûts associés à l'injection en réseau dépendent donc de plusieurs facteurs : la localisation, le volume produit et le partage des responsabilités entre les organismes. Il faut souligner que si le traitement des matières est effectué sur plusieurs sites différents, le volume total de biogaz produit est divisé par le nombre d'installations et les coûts d'injection en réseau augmentent de façon importante.

Le revenu associé à la vente du biogaz a été assumé comme étant l'équivalent du prix actuel du gaz naturel. Toutefois, le revenu associé à la vente du biogaz devra être établi suite à la négociation des contrats de vente du biogaz avec des clients. En 2010, le prix de référence du gaz naturel a varié entre 21,25 et 17,58 ¢ par m<sup>3</sup>. En janvier 2011, le prix de référence était de 17,92 ¢ par m<sup>3</sup>. À ce prix, il faut ajouter les frais de transport qui sont de l'ordre de 7 à 9 ¢ par m<sup>3</sup> (gaz provenant de l'Alberta). Actuellement, le prix du gaz naturel au Québec est donc de l'ordre de 25 à 27 ¢ par m<sup>3</sup>. Pour obtenir un gaz « vert », les clients accepteront de payer une prime. Selon Gaz Métro, cette prime pourrait être de l'ordre de 2 à 5 ¢ par m<sup>3</sup>. On peut donc assumer que le biogaz pourrait être vendu à environ 30 ¢ par m<sup>3</sup>. En supposant une concentration en méthane de 50 % dans le biogaz et une production de 4,8 Mm<sup>3</sup>/an (40 000 tm de matières organiques traitées), la vente du biogaz pourrait représenter un revenu de l'ordre de 720 000 \$. Toutefois, ces revenus ne compensent pas les coûts reliés à l'injection en réseau, seulement si le volume de biogaz est supérieur à 3 millions de mètres cubes (à 96 % de méthane, soit environ 6 millions de mètres cubes de biogaz brut). Ainsi, à pleine capacité, il est peu probable que la RIDR puisse produire plus de 4 800 000 m<sup>3</sup> de biogaz brut et donc aussi peu probable qu'un projet de valorisation du biogaz par injection dans le réseau de Gaz Métro soit rentable dans ces conditions.

#### 7.2.2.2.4 Production et vente d'électricité

Le biogaz peut également être utilisé pour la production d'électricité. Il sert alors à alimenter à pression constante un moteur à gaz qui actionne une génératrice. Il existe sur le marché des unités conçues pour la combustion de gaz de faible énergie. Au Québec, on trouve ce type d'équipement aux lieux d'enfouissement technique de BFI à Lachenaie (quatre génératrices électrogènes de 1 MW chacune), de la Régie d'Argenteuil Deux-Montagnes à Lachute et à la plus récente installation construite par WMI à son site de Saint-Nicéphore (7,6 MW au total). L'électricité produite par ces installations est distribuée sur le réseau d'Hydro-Québec.

Toutefois, si le biogaz contient de fortes concentrations de contaminant tel le H<sub>2</sub>S, il pourrait être nécessaire de le purifier avant la combustion. L'énergie mécanique ainsi produite sert à actionner une génératrice pour la production d'électricité. La récupération de la chaleur des gaz de combustion permet d'obtenir une énergie thermique également utilisable.

La production d'électricité est une option qui présente peu de contraintes pour la localisation d'un digesteur anaérobie. Les coûts d'immobilisation sont cependant majorés par l'acquisition de l'unité de production d'électricité. Elle présente toutefois l'avantage de fournir une partie importante de l'énergie requise par les installations de traitement de la matière organique.

Toutefois, le monopole d'Hydro-Québec fait en sorte qu'elle est la seule autorisée à acheter de l'électricité au Québec. L'achat d'énergie produite dans le domaine de la gestion des matières résiduelles doit s'effectuer dans le cadre d'appel d'offres pour les projets de cogénération à la biomasse ou d'énergie alternative telle l'énergie éolienne. Sinon, les prix d'achat pour cette énergie seraient inférieurs aux coûts de production. Toutefois, dans le cadre de ces appels d'offres, Hydro-Québec tente de trouver les projets viables dont les coûts d'énergie sont les plus intéressants. Chaque projet est donc unique et il est impossible, dans les limites de ce mécanisme, de fixer une valeur du prix d'achat de l'électricité produite à l'aide de la biométhanisation ou de la gazéification. Dans un tel contexte, on peut associer le prix d'achat au prix moyen payé par Hydro-Québec lors de l'appel d'offres de 2009, soit 0,112 \$/kWh. En considérant que le coût de production d'électricité à partir des biogaz est de l'ordre de 0,07 \$/kWh, il est peu probable que la production à court terme de biogaz par la RIDR puisse justifier économiquement un tel projet.

### 7.2.3 Constats

L'analyse des débouchés possibles des sous-produits du traitement des matières organiques par biométhanisation a permis d'établir les points suivants.

#### 7.2.3.1 Compost

Pour le compost, il est difficile de quantifier le volume qui pourrait être absorbé par le marché local ainsi que le revenu qui pourrait être obtenu de la vente du compost. Toutefois, les informations colligées font ressortir certains aspects :

- Intérêt
  - En général, il existe un intérêt pour l'utilisation de compost. Toutefois, le potentiel d'utilisation dépend fortement de la qualité du produit fini.
  - Le marché le plus intéressant est celui des fabricants de terreau. Par contre, certaines craintes concernant la qualité du compost provenant des matières résiduelles peuvent limiter la demande.
  - Il existe un certain potentiel d'utilisation au plan municipal.
  - La distribution aux citoyens pourrait être un moyen d'écouler un certain volume du compost produit.
- Qualité
  - Des exigences spécifiques quant à la qualité (humidité, granulométrie, maturité, pourcentage des mauvaises herbes, etc.) s'appliquent selon le marché visé. La qualité du produit fini représente le principal enjeu. D'ailleurs, ceci constitue la principale crainte des potentiels acheteurs qui s'interrogent sur les caractéristiques d'un compost provenant de la biométhanisation de matières résiduelles incluant des boues.
  - Les normes de la BNQ seraient insuffisantes pour certains producteurs afin d'assurer une qualité adéquate à l'application sur leurs terres. Une crainte subsiste concernant une dégradation de la qualité des sols à long terme.
- Prix
  - Le prix que les différents utilisateurs seraient prêts à payer dépend fortement de la qualité et de la présentation (emballage) du produit final obtenu.

- Besoins particuliers
  - Certains secteurs du marché (pépinières) ont besoin d'acheter du compost ensaché et prêt à la vente, c'est-à-dire en sacs de 35 litres.

### 7.2.3.2 Biogaz et syngaz

- Utilisation en régie
  - Le renouvellement de la flotte de véhicules est requis afin d'adapter la flotte de véhicules à l'utilisation de gaz naturel comprimé.
  - Sur le plan des bâtiments, l'utilisation de biogaz pour le chauffage est peu intéressante. Les bâtiments sont dispersés sur le territoire et des investissements importants en infrastructure (gazoduc) seraient nécessaires pour atteindre toutes les structures.
  - L'utilisation de biogaz comme carburant dans les flottes d'autobus est intéressante, puisque le volume de carburant distribué à certains points de ravitaillement est plus important. Toutefois, l'utilisation serait progressive suivant le taux de renouvellement annuel de la flotte.
- Injection dans le réseau de gaz naturel
  - Les entreprises de distribution de gaz naturel sont intéressées à créer un partenariat.
  - Gaz Métro est en mesure d'offrir des services de purification et de compression du biogaz.
  - Le volume de production du biogaz doit être supérieur à 3 millions de mètres cubes (à 96 % méthane, soit environ 6 millions de mètres cubes de biogaz brut) pour que le projet d'injection de biogaz soit rentable.
  - Le choix du site de traitement devra inclure comme critère la proximité avec le réseau de gaz.
  - Plus le volume de gaz est élevé, plus les coûts d'injection par m<sup>3</sup> diminuent : la centralisation des activités de traitement permet de réduire les coûts d'injection et de purification du gaz.
- Production d'électricité
  - Un investissement accru pour l'acquisition des installations de production d'électricité
  - Amélioration de la rentabilité du projet si l'on intègre de la cogénération, soit la vente d'électricité, mais également la valorisation de l'énergie thermique récupérée.
  - Une technologie appliquée depuis plusieurs années pour la valorisation des biogaz produits par des lieux d'enfouissement au Québec.
  - Présence sur le territoire québécois de promoteurs privés qui peuvent prendre en charge la production d'électricité.
  - Peu de contraintes pour la localisation d'un digesteur anaérobique.





## 8 Exigences pour les infrastructures et activités de traitement

### 8.1 Généralités

Ont été regroupé dans cette section, les éléments susceptibles de conditionner le choix d'un site pour l'aménagement d'infrastructures nonobstant du mode de traitement des matières organiques retenu.

#### 8.1.1 Accessibilité

Afin de réduire l'impact du transport sur le milieu environnant, il est souhaitable que le centre de traitement soit situé le long d'une autoroute ou d'une route provinciale. Le transport et l'accessibilité en seront d'autant facilités. Toutefois, si des routes secondaires doivent être empruntées, elles doivent être de qualité, bien entretenues et traversant des secteurs à faible densité résidentielle.

#### 8.1.2 Superficie requise

La superficie de terrain requise pour l'aménagement d'un centre de traitement des matières organiques dépend de la quantité annuelle de matières qui y sera traitée, mais également, en grande partie, de la technologie retenue. Bien que les aires de traitement peuvent représenter une surface importante de l'ensemble du site, on doit également considérer les besoins d'espace pour les aires de réception de la matière, les aires de maturation et d'entreposage du compost s'il y a lieu, ainsi que les aires de circulation.

À titre d'exemple, la superficie minimale pour une installation de traitement par digesteur anaérobie d'une capacité annuelle de 60 000 tm est de 2 hectares et pour un centre de compostage traitant de 30 000 à 50 000 tm par année est de 4 hectares (Solinov, 2006).

#### 8.1.3 Usage des sites projetés

On doit considérer lors de la présélection des terrains où pourrait être aménagé un centre de traitement de matières organiques, les usages dans le secteur hôte, l'objectif étant de minimiser les impacts potentiels. Les terrains vacants en secteurs industriels compatibles avec ce type d'activité devraient ainsi être privilégiés (ex. : éco-centre, centre de transfert, centre de tri, etc.). Il en est de même des sites de faible valeur ou qui sont déjà dégradés (ex. : mine, carrière, lieu d'enfouissement, etc.).

La topographie peut également être un vecteur de propagation de certaines nuisances telles que le bruit et les odeurs. Cet élément devra donc également être considéré lors de la sélection des sites potentiels. Il pourrait alors être judicieux de prévoir une zone tampon autour des installations de traitement plus grande que requis par les normes applicables.

Si le scénario retenu repose sur l'implantation d'un digesteur anaérobie, ou d'une technologie permettant de générer du biogaz ou du gaz de synthèse (syngaz), il sera important d'identifier à proximité des installations une possibilité de valorisation de cette énergie. Il pourrait s'agir d'entreprises intéressées à l'utiliser à des fins thermiques, ou de superficies de terrain disponibles pour attirer et accueillir de telles industries. Le gaz généré pourrait ainsi servir de levier économique. Il pourrait également s'agir de la présence de services publics, tels qu'un réseau de transport de gaz naturel permettant d'y injecter le biogaz ou le syngaz produit ou, si de l'électricité est produite avec cette énergie, une ligne de transport d'Hydro-Québec.

### 8.1.4 Réglementation générale

Selon l'article 20 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE), nul ne peut émettre un contaminant dans l'environnement au-delà des quantités ou des concentrations prévues par règlement ou qui est susceptible de porter atteinte à la vie, à la santé, à la sécurité, au bien-être ou au confort de l'être humain, de causer des dommages ou de porter autrement préjudice à la qualité du sol, à la végétation, à la faune ou aux biens.

De plus, selon l'article 22 de la LQE, quiconque entreprend l'exercice d'une activité susceptible de contaminer l'environnement doit au préalable obtenir du MDDEP un certificat d'autorisation. Les sections suivantes présentent les activités qui nécessiteront l'obtention préalable d'un certificat d'autorisation.

Par ailleurs, certains équipements, lorsqu'ils sont installés pour le traitement d'eaux usées ou afin de prévenir, diminuer ou faire cesser le dégagement de contaminants dans l'atmosphère, pourront requérir respectivement des autorisations en vertu des articles 32 et 48 de la LQE.

Finalement, l'article 66 de la LQE précise que nul ne peut déposer ou rejeter des matières résiduelles, ni en permettre le dépôt ou le rejet dans un endroit autre qu'un lieu où leur stockage, leur traitement ou leur élimination est autorisé.

## 8.2 Exigences pour les activités de compostage

La description des critères d'implantation d'un site de compostage est issue du document intitulé « *Lignes directrices pour l'encadrement des activités de compostage* » publié par le MDDEP en 2012. Sont enchâssées dans ce document les prescriptions utilisées lors de l'analyse de demandes de certificat d'autorisation pour l'implantation ou l'agrandissement de lieux de compostage.

### 8.2.1 Réglementation spécifique

La réglementation applicable permet certaines exclusions réglementaires aux activités de compostage. Toutefois, ces exclusions ne sont applicables que lorsqu'il y a recyclage des matières organiques. Donc les exclusions ne s'appliquent pas à des projets où les produits résultant du compostage sont acheminés à l'élimination. Les activités de compostage visées par cette dérogation sont :

**Le compostage domestique** effectué par des citoyens sur leur propriété, pour leurs propres besoins, dans un équipement n'excédant pas 4 m<sup>3</sup>, et ce, à partir de matières exclusivement végétales (feuilles, gazon, résidus de taille, résidus de jardin, résidus de table composés exclusivement de végétaux en vrac) ne requiert pas de certificat d'autorisation.

**Le compostage de matières exclusivement végétales** (feuilles, gazon, résidus de taille, résidus de jardin, planures, copeaux de bois, bran de scie, résidus organiques triés à la source (ROTS) composés exclusivement de végétaux en vrac, etc.) pour lequel le volume de l'installation est inférieur à 150 m<sup>3</sup>, pour autant que ces résidus ne résultent pas d'un procédé industriel et ne soient pas contaminés par des produits de préservation du bois ou des agents pathogènes animaux (matières fécales humaines, déjections animales, fumiers non compostés, résidus d'abattoirs ou viandes impropres à la consommation). Cette exclusion ne s'applique pas aux installations de compostage recevant ROTS importés (c'est-à-dire que l'exploitant n'est pas le générateur), que l'activité ait lieu sur une exploitation agricole ou non.

L'installation et l'exploitation d'un **composteur mécanique (équipement thermophile fermé de compostage)** d'un volume égal ou inférieur à 50 m<sup>3</sup> ne nécessitent pas une autorisation préalable du MDDEP, mais exigent le dépôt d'un avis au Ministère, si cette activité répond à l'ensemble des conditions qui suivent.

- Le générateur (municipalité, propriétaire d'immeuble, etc.) des matières organiques à composter doit être le promoteur du projet et conserver le contrôle sur les opérations.

- L'équipement doit être installé sur un lieu occupé par l'exploitant qui génère les matières à composter.
- Aucune importation d'intrants ne doit être acceptée.
- Le respect des conditions d'entreposage et des distances séparatrices est exigé.

Les seuls intrants acceptés, outre les agents structurants, sont des résidus organiques triés à la source (ROTS) en vrac, pour autant que ces résidus ne résultent pas d'un procédé industriel et ne soient pas contaminés par des produits de préservation du bois ou des agents pathogènes (matières fécales humaines, déjections animales, fumiers non compostés, résidus d'abattoirs, viandes impropres à la consommation). Des conditions restrictives s'appliquent également à l'équipement utilisé, à la qualité du compost produit ainsi qu'à la maturation et à l'entreposage.

### 8.2.2 Critères de localisation

Le MDDEP a établi deux catégories de lieu de compostage pour déterminer les exigences. Les caractéristiques propres à ces deux catégories de site sont présentées au tableau 48.

**Tableau 48 : Identification des catégories de lieu de compostage en fonction des quantités et des matières autorisées**

Caractéristiques	Catégorie de lieu de compostage	
	1	2
Volume maximum de matières en tout temps (inclut : agents structurants, intrants, matières en compostage et en maturation)	< 7 500 m <sup>3</sup>	> 7 500 m <sup>3</sup>
Intrants autorisés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matières résiduelles solides à 20 °C de catégories d'odeurs O1 et O2</li> <li>• ROTS en vrac, des rognures de gazon et des résidus de plantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intrants liquides</li> <li>• Catégorie O3 (autres que des ROTS en vrac)</li> <li>• Intrants hors catégorie</li> </ul>

Selon le type de catégorie, les critères de localisation des lieux de compostage varient. Le tableau 49 présente une synthèse des critères de localisation de lieux de compostage de catégories 1 et 2.

**Tableau 49 : Résumé des critères de localisation de lieux de compostage de catégories 1 et 2**

Critères de localisation	Catégorie de lieu de compostage	
	1	2
Distance des puits et des points d'eau	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le site doit être situé à l'extérieur des aires de protection bactériologique et virologique pour des ouvrages de captation<sup>16</sup></li> <li>30 m de tout ouvrage de captage (exclut les puits pour le procédé de compostage)</li> <li>60 m de la limite d'inondation de récurrence 2 ans ou de la ligne des hautes eaux</li> <li>300 m d'un lac</li> </ul>	
Nappe d'eau souterraine	Interdiction sur un terrain où la nappe libre a un potentiel aquifère élevé <sup>17</sup> (>25 m <sup>3</sup> d'eau/heure)	
Milieu humide	60 m d'un milieu humide (étang, marais, marécage ou tourbière)	
Plaine inondable	Interdiction dans la zone d'inondation d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau de récurrence 100 ans	
Distance séparatrice des zones résidentielles ou commerciales, des habitations et des lieux publics	<ul style="list-style-type: none"> <li>Étude de dispersion de niveau 2<sup>18</sup> requise                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Ne pas dépasser 1 u.o. plus de 175 heures par années (respecte le seuil de 98 % du temps) à la limite de la zone résidentielle ou commerciale, ou chez le premier voisin</li> <li>Ne pas dépasser 5 u.o. plus de 44 heures par année (respecte le seuil de 99,5 % du temps) au même endroit</li> </ul> </li> <li>Minimum de toute zone résidentielle, commerciale, d'habitation ou de lieux publics                             <ul style="list-style-type: none"> <li>500 m pour un installation ouverte</li> <li>250 m pour un système fermé à pression négative avec traitement de l'air</li> </ul> </li> <li>1 km s'il n'y a pas d'étude de dispersion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Minimum de toute zone résidentielle, commerciale, d'habitation ou de lieux publics                             <ul style="list-style-type: none"> <li>1 000 m pour une installation ouverte</li> <li>500 m pour un système fermé à pression négative avec traitement de l'air</li> </ul> </li> <li>Maintien d'une zone tampon boisée de 15 m de largeur autour du lieu</li> </ul>

### 8.2.3 Équipement requis

Comme pour les critères de localisation, les équipements requis varient selon la catégorie de lieux de compostage aménagés. Le tableau 50 présente la synthèse de ces équipements réglementaires en fonction de la catégorie du lieu de compostage.

### 8.2.4 Exigences d'opération

Pour ce qui est des exigences d'opération associées à chacune des catégories de lieu de compostage, elles sont présentées au tableau 50.

<sup>16</sup> Voir le Règlement sur le captage des eaux souterraines.

<sup>17</sup> Voir : Guide méthodologique pour la caractérisation des aquifères (MDDEP, 2008).

<sup>18</sup> Voir : Guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique (MDDEP, 2005).

**Tableau 50 : Synthèse des équipements réglementaires requis en fonction de la catégorie du lieu de compostage**

Équipement requis	Catégorie de lieu de compostage	
	1	2
Plateforme Composante	Plateforme de compostage qui comprend toutes les surfaces utilisées aux fins : <ul style="list-style-type: none"> <li>• De réception, d'entreposage et de conditionnement des intrants</li> <li>• De compostage de la matière organique</li> <li>• De maturation du compost</li> <li>• De transport</li> </ul>	
Structure	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La plateforme de compostage doit être étanche</li> <li>• L'étanchéité n'est pas requise pour l'aire d'entreposage du compost mature ou du terreau</li> <li>• Toute plateforme doit être balisée, et les différentes zones de travail (entreposage, compostage, maturation, chemin d'accès, etc.) clairement identifiées.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La zone non étanche doit apparaître sur les plans soumis au MDDEP</li> </ul>
Bâtiment	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bâtiment fermé en pression négative avec traitement de l'air pour la réception, le conditionnement et la phase thermophile de compostage si le conditionnement ne débute que 18 heures après la réception des intrants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bâtiment fermé en pression négative avec traitement de l'air pour la réception, le conditionnement et la phase thermophile de compostage : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Si réception d'intrant hors catégorie</li> <li>○ Si le conditionnement ne débute que 18 heures après la réception des intrants</li> </ul> </li> </ul>
Zone de réception des intrants liquides		<ul style="list-style-type: none"> <li>• zone spécifiquement aménagée pour la réception des intrants liquides (principalement des boues)</li> <li>• doit comprendre un bassin étanche pour retenir les liquides</li> <li>• doit inclure un espace pour le mélange des liquides avec les matériaux absorbants avant le conditionnement.</li> </ul>

**Tableau 50 : Synthèse des équipements réglementaires requis en fonction de la catégorie du lieu de compostage (suite)**

Équipement requis	Catégorie de lieu de compostage	
	1	2
Captage et traitement des eaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les eaux de lixiviation doivent être canalisées, récupérées et soit : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ acheminées aux bassins de traitement;</li> <li>○ rejetées dans l'environnement si elles respectent les normes établies;</li> <li>○ rejetées au réseau d'égout domestique;</li> <li>○ accumulées dans un réservoir avant d'être transportées vers un lieu autorisé.</li> </ul> </li> <li>• Un système devant capter les eaux de ruissellement non contaminées doit être construit en périphérie de la plateforme</li> <li>• Les eaux de surface non contaminées doivent être canalisées vers un égout de surface ou un cours d'eau.</li> </ul>	
Puits d'observation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Des puits d'observation doivent être installés au pourtour de la plateforme étanche</li> <li>• Le nombre de puits et leur localisation seront évalués au cas par cas</li> <li>• Ils doivent être situés en amont et en aval du site.</li> <li>• L'analyse de l'eau souterraine à partir de ces puits permet de vérifier l'état d'étanchéité de la plateforme.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Des puits d'observation doivent être installés au pourtour de la plateforme étanche.</li> <li>• Une étude hydrogéologique préalable doit être réalisée pour définir : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ la direction de l'écoulement de l'eau</li> <li>○ l'horizon ou les horizons aquifères à surveiller</li> <li>○ la qualité initiale des eaux souterraines.</li> </ul> </li> <li>• Les puits d'observation sont localisés, en aval de l'endroit où se trouvent les installations.</li> <li>• Un puits supplémentaire en amont sert de référence pour la qualité de l'eau souterraine.</li> <li>• L'analyse de l'eau souterraine à partir de ces puits permet de détecter les cas de fuite des équipements.</li> </ul>
Station météo		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Installation d'une station météo permettant d'optimiser la gestion des opérations et de minimiser les désagréments pour le voisinage. Elle doit mesurer en continu : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ la température;</li> <li>○ l'humidité relative;</li> <li>○ la direction et la vitesse des vents.</li> </ul> </li> <li>• Un registre doit être tenu pour compiler les principales données météorologiques reliées à certains épisodes de désagréments pour le voisinage en conjonction avec les opérations.</li> </ul>

**Tableau 50 : Synthèse des critères d'exploitation en fonction de la catégorie du lieu de compostage (suite)**

Critères d'exploitation	Catégorie de lieu de compostage	
	1	2
Devis de compostage	Un devis de compostage doit être déposé lors de la demande d'un certificat d'autorisation et contenir minimalement les informations décrivant <b>les objectifs</b> (types intrants, catégorie d'odeurs, technologie de compostage, volumes de compost produit et marché ciblé pour la vente ou l'usage du compost), la <b>réception et le conditionnement</b> des intrants, la <b>phase thermophile et mésophile</b> du compostage, la <b>phase de maturation, l'entreposage et utilisation</b> du compost ainsi que la <b>capacité de traitement</b> .	
Compostage sur aire ouverte	<ul style="list-style-type: none"> <li>La hauteur maximale permise pour les piles est de trois mètres</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La hauteur maximale permise pour les piles est de trois mètres</li> <li>Dérogação s'il y a démonstration que les conditions d'aération requises sont maintenues</li> </ul>
Intrants permis	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interdit d'admettre des matières à risques spécifiques</li> <li>Seules les matières résiduelles solides à 20 °C, de catégories d'odeurs O1 et O2, les ROTS en vrac, les rognures de gazon et les résidus de plantes sont permis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interdit d'admettre des matières à risques spécifiques</li> <li>Tous les types d'intrants utiles au compostage sont permis</li> <li>Les intrants hors catégorie dus aux odeurs nécessitent un traitement dans un bâtiment fermé</li> <li>Volume établi en fonction de la capacité du lieu</li> </ul>
Entreposage des intrants	<ul style="list-style-type: none"> <li>Délai d'entreposage des agents structurants illimité</li> <li>Délai maximal de 18 heures pour les autres intrants avant leur conditionnement</li> <li>Lors d'arrivée massive de feuilles mortes, un délai maximal de trois semaines d'entreposage sera alors accordé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Délai d'entreposage des agents structurants illimité.</li> <li>Délai maximal de 18 heures pour les autres intrants avant leur conditionnement</li> <li>Si le délai dépasse 18 heures, l'entreposage et le conditionnement doivent se faire dans un bâtiment fermé en pression négative et traitement de l'air</li> <li>Lors d'arrivée massive de feuilles mortes, un délai maximal de trois semaines d'entreposage sera alors accordé</li> </ul>

**Tableau 50 : Synthèse des critères d'exploitation en fonction de la catégorie du lieu de compostage (suite)**

Critères d'exploitation	Catégorie de lieu de compostage	
	1	2
Rejet des eaux de lixiviation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les eaux de lixiviation doivent être récupérées et soit :               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ traitées sur place</li> <li>○ acheminées à une station de traitement des eaux municipales, ou d'un lieu d'enfouissement technique (LET)</li> <li>○ accumulées dans un réservoir avant d'être transportées vers un lieu autorisé</li> <li>○ valorisées en agriculture</li> </ul> </li> <li>• Lorsque les eaux de lixiviation sont traitées sur le site et rejetées dans un cours d'eau, des objectifs environnementaux de rejet (OER) sont imposés par le MDDEP</li> </ul>	
Suivi de l'étanchéité de la plateforme et des eaux souterraines	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspection annuelle des aires de travail pour s'assurer de l'étanchéité de la plateforme</li> <li>• Suivi des eaux souterraines</li> <li>• Production d'un rapport de vérification, transmis au MDDEP annuellement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspection annuelle des aires de travail pour s'assurer de l'étanchéité de la plateforme</li> <li>• Inspection aux 3 ans par un tiers expert sous les amas en maturation et les infrastructures</li> <li>• Installation de drains sous la plateforme, raccordés à des puits pour permettre le pompage en cas de bris d'étanchéité</li> <li>• Suivi des eaux souterraines</li> <li>• Production d'un rapport de vérification, transmis au MDDEP annuellement</li> </ul>
Bruit sur le lieu de compostage	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le niveau acoustique inférieur en tout temps, au plus élevé des niveaux sonores suivants :               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ le niveau de bruit résiduel (bruit qui perdure lors de l'arrêt complet des opérations de l'entreprise)</li> <li>○ le niveau maximal permis selon le zonage (en fonction des usages permis par le règlement de zonage municipal) et la période de la journée</li> </ul> </li> </ul>	
Gestion des odeurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les émissions d'odeurs ne devront pas porter atteinte à la santé, au bien-être ni au confort de l'être humain</li> <li>• Un plan de gestion des odeurs doit être élaboré et déposé avec la demande de certificat d'autorisation</li> <li>• Le plan de gestion des odeurs doit être révisé minimalement sur une base annuelle</li> <li>• Un suivi des plaintes doit être effectué par l'exploitant</li> </ul>	
Formation des opérateurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les tâches associées au fonctionnement, à l'entretien et au suivi d'un lieu de compostage devraient être effectuées ou supervisées par une personne qualifiée par sa formation ou son expérience.</li> </ul>	



**Tableau 50 : Synthèse des critères d'exploitation en fonction de la catégorie du lieu de compostage (suite)**

Critères d'exploitation	Catégorie de lieu de compostage	
	1	2
Analyse du compost mature et critères de qualité	<ul style="list-style-type: none"> <li>Un programme de contrôle de la qualité doit assurer que les composts produits sont matures et respectent les critères de qualité (contaminants chimiques, agents pathogènes et corps étrangers)</li> <li>Les résultats du programme de contrôle de la qualité doivent être inscrits dans un registre accessible aux acquéreurs de compost</li> <li>Les restrictions d'utilisation du compost devront également être précisées aux acquéreurs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Un programme de contrôle de la qualité doit assurer que les composts produits sont matures et respectent les critères de qualité (contaminants chimiques, agents pathogènes et corps étrangers).</li> <li>Les résultats du programme de contrôle de la qualité doivent être inscrits dans un registre</li> <li>Pour les composts non dédiés à une utilisation à titre de fertilisant, les critères de qualité sont définis au cas par cas</li> <li>Pour certains usages spécifiques en agriculture, un produit non mature peut être utilisé (l'utilisation devra faire l'objet d'un certificat d'autorisation)</li> </ul>
Circulation, poussières, résidus et animaux nuisibles	<ul style="list-style-type: none"> <li>La circulation est limitée afin de conserver la propreté du site et des camions. On évite ainsi de disperser les matières non compostées (potentiellement odorantes) sur le lieu et à l'extérieur.</li> <li>Des mesures sont appliquées pour limiter l'envol ou l'éparpillement des matières résiduelles, de même que l'émission de poussières visibles dans l'atmosphère à plus de deux mètres au-dessus du sol.</li> <li>On doit prévenir ou supprimer toute invasion d'animaux nuisibles</li> </ul>	
Registres	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obligation de produire et de conserver sur place pour cinq ans des registres indiquant : <ul style="list-style-type: none"> <li>les intrants, le nom du fournisseur, la date, l'heure d'entrée et de mise en compostage, la classification O et le volume.</li> <li>les opérations effectuées (mise en piles, retournement, début de la phase de maturation, tamisage, etc.)</li> <li>les composts produits (résultats d'analyses, classification C, P, O ou BNQ, la date, les volumes de compost et de rejets générés).</li> <li>les plaintes et les moyens de remédiations appliqués</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obligation de produire et de conserver sur place pour cinq ans des registres indiquant : <ul style="list-style-type: none"> <li>les intrants, le nom du fournisseur, la date, l'heure d'entrée et de mise en compostage, la classification O, le volume et le poids</li> <li>les opérations effectuées (mise en piles, retournement, début de la phase de maturation, tamisage, etc.)</li> <li>l'entretien des équipements pour l'opération et la gestion des odeurs</li> <li>les composts produits incluant les résultats d'analyses, la classification C, P, O ou BNQ, la date, les volumes et la masse de compost et de rejets générés et le nom du preneur.</li> </ul> </li> </ul>

**Tableau 50 : Synthèse des critères d'exploitation en fonction de la catégorie du lieu de compostage (suite)**

Critères d'exploitation	Catégorie de lieu de compostage	
	1	2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ le suivi environnemental (eaux de lixiviation et souterraines)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ les plaintes et les moyens de remédiations appliqués</li> <li>○ le suivi des odeurs</li> <li>○ le suivi environnemental (eaux de lixiviation et souterraines)</li> <li>○ le registre météo</li> <li>• Un rapport annuel consolidé doit également être produit</li> </ul>
Engagement à remettre le lieu en état	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le promoteur doit prendre l'engagement de remettre le lieu en état lors de la cessation des activités de compostage, et ce, dans l'année qui suit la cessation des activités de compostage.</li> </ul>	

## 8.3 Exigences pour les activités de biométhanisation

Les *Lignes directrices pour l'encadrement des activités de biométhanisation* (MDDEP, 2011) décrivent les exigences visant à limiter les impacts environnementaux des projets de biométhanisation. Toutes les activités reliées à une installation de biométhanisation et toutes les utilisations du digestat (fractions solides et liquides) devront faire l'objet d'une autorisation de la part du MDDEP.

### 8.3.1 Critères de localisation

Des critères de localisation des lieux de biométhanisation ont été définis en relation avec les puits, les cours d'eau, les zones résidentielles ou commerciales, les habitations et lieux publics. L'application de ces critères a pour but de prévenir les risques de contamination des eaux de surface et souterraines ainsi que des autres nuisances telles que les odeurs, le bruit, les poussières, etc. Au minimum, les distances suivantes doivent être respectées :

- 30 mètres de tout ouvrage de captage des eaux souterraines;
- 60 mètres d'un cours d'eau ou de la limite des inondations de récurrence de 2 ans;
- 300 mètres d'un lac;
- 60 mètres d'un milieu humide;
- Interdit dans une zone d'inondation (récurrence de 100 ans);
- 500 mètres de toute zone résidentielle, commerciale, d'habitation ou lieu public si les opérations de réception, de conditionnement et de mélange sont effectuées à l'intérieur d'un bâtiment avec traitement de l'air et que le compostage et l'entreposage du digestat <sup>19</sup>sont abrités sinon la distance minimale est de 1 kilomètre.

Il est interdit d'établir un lieu de biométhanisation sur un terrain en dessous duquel se trouve une nappe libre ayant un potentiel aquifère élevé. C'est le cas lorsque l'on peut soutirer en permanence, à partir d'un même puits de captage, au moins 25 m<sup>3</sup> d'eau par heure.

La distance séparatrice des zones résidentielles ou commerciales, des habitations et lieux publics sera établie de façon à ne pas créer de nuisances reliées aux odeurs. Une étude de modélisation de la dispersion devra être faite afin d'établir la distance nécessaire pour que le seuil de détection d'odeurs (1 u.o.) ne soit pas dépassé plus de 175 heures par heure par année en ne dépassant pas 5 u.o. plus de 44 heures par année à la limite de la zone résidentielle ou commerciale (ou à la première habitation).

### 8.3.2 Équipement requis

Les installations de biométhanisation devront inclure les équipements suivants :

- un système de détection de fuite de méthane et une torchère (efficacité de destruction de 98%);
- un système d'appoint pour le maintien de la température dans les digesteurs avec un combustible autre que le biogaz;
- un bassin étanche d'urgence pour recueillir le contenu du digesteur;
- si des intrants HC (hors catégorie pour les odeurs)<sup>20</sup> sont traités, la réception, le conditionnement et le mélange doivent être effectués dans un bâtiment fermé avec ventilation à pression négative et traitement de l'air vicié;

<sup>19</sup> Lorsque le digestat est de catégorie d'odeurs O1 ou O2, il n'est pas requis que le compostage et l'entreposage soient sous abri.

<sup>20</sup> Les intrants HC comprennent les biosolides municipaux de digesteurs anaérobies déshydratés à l'aide de centrifugeuses à haute vitesse sauf ceux désodorisés par compostage, chaulage ou séchage thermique, les biosolides papetiers issus de

- bassin étanche recouvert pour la réception des intrants liquides;
- bassin pour la fraction liquide du digestat;
- système de captage des eaux de ruissellement assurant qu'elles respectent les normes établies avant leur rejet à l'environnement;
- puits d'observation des eaux souterraines en périphérie du site et un puits en amont hydraulique. Une étude hydrogéologique préalable permettra de déterminer leur position;
- une station météo (humidité relative, direction et vitesse des vents).

### 8.3.3 Exigences d'opération

Un devis d'opération doit être préparé et déposé avec la demande d'autorisation. Les intrants devront être traités le plus rapidement possible suivant leur réception et dans un délai maximal de 18 heures. Ce délai peut être excédé si l'entreposage est effectué dans un bâtiment fermé avec traitement de l'air vicié. Le délai maximal d'entreposage devra être établi en relation avec la capacité de traitement.

Un programme de suivi de l'étanchéité des installations et des eaux souterraines devra être préparé par un tiers expert. Les eaux souterraines doivent être échantillonnées trois fois par année. Un rapport annuel doit être présenté au MDDEP.

Le niveau de bruit généré par les installations devra être inférieur au niveau de bruit maximal établi par le MDDEP selon le zonage et la période du jour.

Un plan de gestion des odeurs devra être préparé et soumis avec la demande d'autorisation. Ce plan devra comprendre une description des mesures visant à minimiser les odeurs, un protocole de suivi des plaintes relatives aux odeurs et un protocole de suivi des odeurs (autosurveillance et actions en cas de dépassement).

Un plan d'intervention et de mesure en cas d'urgence doit également être élaboré. La production de biogaz contenant du méthane, un gaz inflammable et des concentrations variables d'hydrogène sulfureux ( $H_2S$ )<sup>21</sup> et dans certains cas d'ammoniac<sup>22</sup> justifie cette mesure. Ce plan doit être transmis à la municipalité hôte et joint à la demande de certificat d'autorisation.

La classification du digestat devra être établie selon le *Guide sur la valorisation des matières résiduelles fertilisantes* du MDDEP. S'il respecte les critères du Guide, qu'il est conforme aux exigences d'un plan agroenvironnemental de fertilisation et que les autorisations requises ont été émises, il pourra être épandu sur des terres agricoles.

Sur les lieux, la circulation est limitée afin de conserver la propreté du site et des camions. On évite ainsi de disperser les matières non compostées (potentiellement odorantes) sur le lieu et à l'extérieur. Des mesures sont appliquées pour limiter l'envol ou l'éparpillement des matières résiduelles, de même que l'émission de poussières visibles dans l'atmosphère à plus de deux mètres au-dessus du sol. On doit prévenir ou supprimer toute invasion d'animaux nuisibles.

Les tâches associées au fonctionnement, à l'entretien et au suivi d'une installation de biométhanisation devraient être effectuées ou supervisées par une personne qualifiée par sa formation ou son expérience.

---

procédés kraft (avec un C/N < 50), les résidus organiques triés à la source en sac, les matières résiduelles mixtes, les biosolides d'abattoirs non stabilisés.

<sup>21</sup> Très dangereux dans les espaces clos, Répertoire toxicologique

CSST : [http://www.reptox.csst.qc.ca/Produit.asp?no\\_produit=4143&nom=Sulfure+d%27hydrog%E8ne](http://www.reptox.csst.qc.ca/Produit.asp?no_produit=4143&nom=Sulfure+d%27hydrog%E8ne)

<sup>22</sup> Valorisation des résidus d'abattoirs à des fins de production de biogaz, présentation de Yann LeBihan faite lors du Salon des technologies environnementales du Québec, 17 mars 2010.

Comme pour l'opération d'un centre de compostage, différents registres, consolidés dans un rapport annuel à la disposition du MDDEP, doivent être complétés par l'opérateur d'une installation de biométhanisation :

- Registre des intrants
- Registre des opérations
- Registre d'entretien des équipements
- Registre d'utilisation et de suivi de la qualité du biogaz
- Registre de suivi des plaintes
- Registre de suivi des odeurs
- Registre de sortie (digestat solide et liquide, les biogaz et les rejets de tamisage)
- Registre de suivi des eaux de procédé et souterraines
- Registre météo

De plus, le promoteur devra s'engager à remettre le lieu en état lors de la cessation des activités de biométhanisation.

## **8.4 Exigences pour les installations d'incinération, de gazéification, de plasma et de pyrolyse**

Les critères de localisation d'un incinérateur ou d'une installation d'incinération, de gazéification, de plasma ou de pyrolyse ne se retrouvent pas dans des lignes directrices comme c'est le cas pour le compostage et la biométhanisation. On retrouve plutôt cette information dans différents règlements régissant et traitant de la construction d'ouvrages plus généraux.

### **8.4.1 Installation d'un incinérateur**

Tel que le prévoit l'article 2, r) du Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement, la construction d'une installation d'incinération, d'une capacité de 2 tonnes métriques par heure ou plus, est assujettie à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement.

Les dispositions afférentes à un incinérateur de matières résiduelles se retrouvent aux articles 121 à 135 du *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles*. Ladite réglementation concerne les installations d'incinération qui incinèrent soit :

- des ordures ménagères ayant fait l'objet d'une collecte par une municipalité ou pour le compte de celle-ci;
- des boues provenant soit d'ouvrages municipaux de traitement ou d'accumulation des eaux ou de boues, soit d'autres ouvrages d'accumulation ou de traitement des eaux usées sanitaires ou de traitement de boues issues de ces ouvrages, soit du curage des égouts.

Ainsi, l'information décrite aux pages suivantes est tirée du Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles.

#### **8.4.1.1 Critères de localisation**

Bien que l'on ne retrouve pas de normes spécifiques à la localisation d'un incinérateur, il serait judicieux pour des raisons d'acceptabilité sociale d'appliquer des mesures de localisation similaires à celles retenues pour les LET ou les usines de méthanisation.

#### 8.4.1.2 Équipement requis

Les installations d'incinération doivent être pourvues, pour la réception des matières résiduelles, d'une aire de manutention ou d'une fosse toutes deux étanches et situées à l'intérieur d'un bâtiment. De plus, si des déchets biomédicaux<sup>23</sup> ou des cadavres ou parties d'animaux sont acceptés, ceux-ci doivent être déchargés sur une aire distincte de celle où sont déposés les autres types de matières résiduelles, et elles doivent être acheminées vers la ou les chambres de combustion à l'aide d'un système d'alimentation indépendant.

Si la capacité nominale de l'incinérateur est inférieure à une tonne par heure, elle doit être pourvue d'au moins deux chambres de combustion. De plus, l'installation doit être équipée de brûleurs d'appoint fonctionnant au gaz ou à un combustible fossile liquide.

Les installations d'incinération doivent être munies :

- d'un système d'échantillonnage qui mesure et enregistre en continu la concentration du monoxyde de carbone, du dioxyde de carbone et de l'oxygène dans les gaz de combustion émis dans l'atmosphère;
- d'un système qui mesure et enregistre en continu la température des gaz à la sortie de la dernière chambre de combustion;
- d'un système d'échantillonnage qui mesure et enregistre en continu l'opacité des gaz de combustion ou la concentration des particules émises dans l'atmosphère, si l'installation a une capacité nominale d'une tonne ou plus par heure;
- d'un système d'échantillonnage qui mesure et enregistre en continu la concentration de chlorure d'hydrogène dans les gaz de combustion émis dans l'atmosphère, si l'installation a une capacité nominale de deux tonnes ou plus par heure et brûle des matières halogénées.

Un système de traitement des eaux de lixiviation doit permettre de respecter les normes de rejet applicables. Afin d'en limiter l'accès, le système de traitement des lixiviats doit être situé à l'intérieur d'un bâtiment ou être entouré d'une clôture. Ce système doit être accessible à tout moment, par voie routière carrossable.

#### 8.4.1.3 Exigences d'opération

Comme c'est le cas pour les LET, on ne peut disposer dans un incinérateur les matières suivantes :

- les matières résiduelles générées hors du Québec;
- les matières dangereuses au sens du paragraphe 21 de l'article 1 de la Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2);
- les matières résiduelles à l'état liquide à 20 °C, exception faite de celles provenant des ordures ménagères;
- les matières résiduelles qui contiennent un liquide libre
- les déjections animales au sens du Règlement sur les exploitations agricoles (c. Q-2, r. 26);
- les pesticides au sens de la Loi sur les pesticides (L.R.Q., c. P-9.3);
- les boues d'une siccité inférieure à 15%
- les sols qui, à la suite d'une activité humaine, contiennent un ou plusieurs contaminants en concentration supérieure aux valeurs limites fixées à l'annexe I du *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains* (c. Q-2, r. 37) ainsi que tout produit résultant du traitement de ces sols par un procédé de stabilisation, de fixation ou de solidification;

---

<sup>23</sup> Visés aux paragraphes 1 à 3 de l'article 1 du Règlement sur les déchets biomédicaux (c. Q-2, r. 12)

- les carcasses de véhicules automobiles;
- les pneus hors d'usage au sens du Règlement sur l'entreposage des pneus hors d'usage (c. Q-2, r. 20)
- les viandes non comestibles au sens du Règlement sur les aliments (c. P-29, r. 1) sauf dans les conditions prescrites par la Loi sur les produits alimentaires (L.R.Q., c. P-29)

L'opérateur d'un incinérateur doit s'assurer d'effectuer ou de vérifier que :

- les matières résiduelles reçues sont admissibles, notamment par un contrôle visuel;
- les matières résiduelles doivent dès leur réception, être pesées et faire l'objet d'un contrôle radiologique;
- l'aire de manutention est nettoyée à la fin de chaque journée d'exploitation;
- aucune cendre d'incinération ne soit entreposée à l'extérieur des bâtiments;
- aucun camion contenant des matières résiduelles, y compris des cendres, ne soit stationné plus d'une heure sur le terrain;
- des mesures sont prises pour limiter l'émission d'odeurs au-delà des limites du lieu ainsi que l'envol ou l'éparpillement des matières résiduelles et l'émission de poussières visibles dans l'atmosphère à plus de 2 m de la source d'émission.

L'exploitant d'un incinérateur doit consigner dans un registre d'exploitation conservé sur place :

- le nom du transporteur;
- la nature des matières résiduelles;
- la provenance des matières résiduelles et, si elles sont issues d'un procédé industriel, le nom du producteur;
- la quantité de matières résiduelles;
- la date de leur admission;

Un programme de suivi environnemental doit être effectué pour les éléments suivants :

- échantillonnage des lixiviats ou des eaux recueillis par chacun des systèmes de captage ainsi que des eaux qui font résurgence à l'intérieur du périmètre de contrôle des eaux souterraines;
- échantillonnage hebdomadaire des rejets dans l'environnement de tout système de traitement des eaux ou lixiviats, exception faite des bassins de sédimentation des eaux superficielles;
- mesure des débits de lixiviats recueillis par les systèmes de captage et des rejets provenant du système de traitement;
- échantillonnage des gaz de combustion émis à l'atmosphère.

L'exploitant d'un lieu d'enfouissement technique prépare, pour chaque année et transmet au MDDEP, un rapport contenant:

- une compilation des données recueillies relativement à la nature, à la provenance et à la quantité des matières résiduelles incinérées;
- les résultats des vérifications ou mesures faites dans le cadre du suivi environnemental, ainsi qu'un sommaire des données recueillies à la suite de campagnes d'échantillonnage ou d'analyse;
- une attestation suivant laquelle les mesures et les prélèvements d'échantillons prescrits par le présent règlement ont été faits en conformité avec, selon le cas, les règles de l'art et les dispositions de ce règlement;

- tout renseignement ou document permettant de connaître les endroits où ces mesures ou prélèvements ont été faits, notamment le nombre et la localisation des points de contrôle, les méthodes et appareils utilisés ainsi que le nom des laboratoires ou personnes qui les ont effectués;
- un sommaire des travaux réalisés en application du présent règlement.

Un comité de vigilance doit être formé par l'exploitant. Ce comité doit être formé de représentant provenant de :

- la municipalité locale où est situé le lieu;
- la communauté métropolitaine et la municipalité régionale de comté où est situé le lieu;
- d'un citoyen qui habite dans le voisinage du lieu;
- d'un représentant d'un groupe ou organisme local ou régional voué à la protection de l'environnement;
- d'un représentant d'un groupe ou organisme local ou régional susceptible d'être affecté par le lieu d'enfouissement;
- d'un représentant de l'exploitant.

#### **8.4.2 Installation de gazéification, de plasma et de pyrolyse**

La construction d'une installation de gazéification ou d'un oléoduc d'une longueur de plus de 2 kilomètres dans une nouvelle emprise est assujettie à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement. Ainsi bien qu'il n'existe pas de critère spécifique à l'implantation de ce type d'usine, on doit considérer les critères génériques d'implantation prévus à la réglementation québécoise. Selon le type d'installation retenue, différentes dispositions enchâssées dans les documents suivants (liste non exhaustive) sont à prévoir :

- *Loi sur la qualité de l'environnement;*
- *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables;*
- *Règlement sur le captage des eaux souterraines;*
- *Règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants dans l'atmosphère*
- *Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement*
- *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains*
- *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère*
- *Règlement sur les attestations d'assainissement en milieu industriel*
- *Règlement sur les espèces floristiques menacées ou vulnérables et leurs habitats*
- *Règlement sur les garanties financières exigibles pour l'exploitation d'une installation de valorisation de matières organiques*
- *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables*
- *Schéma d'aménagement de la MRC*
- *Règlement de zonage municipal*



## 9 Plan de mise en oeuvre

Le plan de mise en oeuvre comprend une description de chacune des étapes du système de valorisation des matières organiques incluant les boues (étude préliminaire, plan de communication, consultation publique, règlement d'emprunt, acquisition des terrains, demande de certificat d'autorisation, plans et devis de construction, appel d'offres, délais de construction, implantation du programme de collecte, etc.). Chacune de ces étapes est reprise sur un diagramme qui permet de visualiser le chemin critique assurant la réalisation du projet dans les délais impartis (figure 12).

### 9.1 Plan de communication

Une campagne de communication doit être amorcée dès le début du projet afin d'informer les citoyens et les ICI des changements à venir et susciter leur participation. L'information et la sensibilisation sont des activités essentielles pour assurer la compréhension, l'acceptabilité sociale et la participation des citoyens et des intervenants de tous les secteurs concernés par le programme de collecte des matières organiques, et conséquemment, pour répondre aux objectifs réglementaires et assurer le succès du programme.

Il est également important de prévoir, en cours de route, des rappels pour maintenir la motivation des citoyens à participer au programme. Ils permettront également de ramener la barre lorsque des problèmes sont constatés et de faire état des résultats obtenus.

Il sera important de définir dans le plan de communication les approches et les axes de communication. À titre d'exemple, voici quelques activités de sensibilisation et d'information qui pourraient être mises en place ainsi qu'une estimation des coûts budgétaires afférents :

- Conférence de presse des élus et du directeur général de la RIDR (budget : 500 \$)
- Séance d'information et de consultation dans chacune des trois MRC de la RIDR. Présidée par un tiers indépendant, chaque séance devrait comprendre une présentation du projet par le consultant, l'enregistrement des échanges et la production d'un rapport synthèse (budget total de 15 000 \$ incluant la location de salle)
- Information dans les bulletins municipaux et sur le site internet de la RIDR (donnée par le personnel de la RIDR : aucuns frais)
- Bulletins diffusés aux chaînes locales de radio et de télévision (réalisés par le personnel de la RIDR : aucun frais)
- Visite d'un éco-conseiller dans les ICI pour les accompagner dans l'implantation de la collecte des matières organiques (budget : de 50 000 \$ par année pour un éco-conseiller)
- Distribution d'une lettre de la RIDR et d'une trousse d'information lors de la distribution des bacs (budget : 5 000 \$)
- Distribution de porte-à-porte d'un calendrier des collectes (budget : 7 000 \$)
- Ligne téléphonique info-compost (réalisée par le personnel de la RIDR : aucuns frais)
- Billets de courtoisie distribués par les éboueurs en cas de non-respect des consignes à la collecte (Budget : 1 000 \$)
- Distribution de compost aux citoyens (réalisée par le personnel de la RIDR : aucuns frais)
- Subvention pour l'acquisition d'un composteur domestique et cours d'utilisation (budget : 200 composteurs /année à 50 \$/unité, soit 10 000 \$/an)

## **9.2 Recherche du site d'implantation du centre de traitement**

Une fois la décision prise par la RIDR d'aller de l'avant avec l'implantation d'une infrastructure de compostage, on devra procéder au choix de la localisation du site. Le site choisi doit répondre aux besoins techniques du projet, tout en étant conforme aux exigences réglementaires applicables et compatibles avec les activités avoisinantes. L'ensemble des critères de localisation en fonction du type d'installation qui aura été choisi est présenté au chapitre 8.

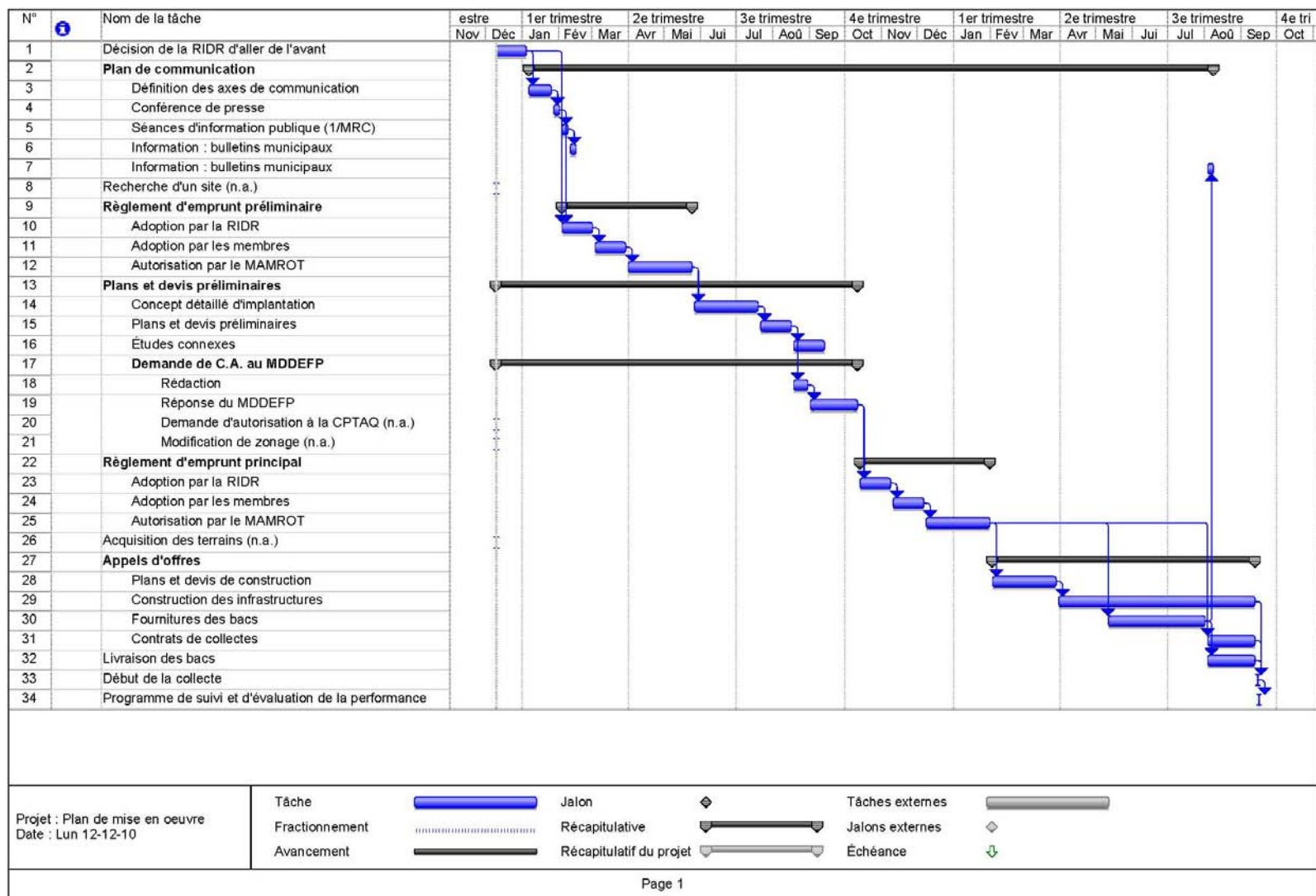


Figure 15 : Planification du plan de mise en œuvre

Il sera important de s'assurer que le site, en plus de répondre aux exigences gouvernementales, convient à l'ensemble des critères requis dont :

- L'accessibilité au site
- La superficie disponible
- L'utilisation actuelle du site
- Les caractéristiques physiques du site
- Le zonage du site
- Le milieu et les activités environnantes
- L'avis des intervenants du milieu

### 9.3 Règlement d'emprunt préliminaire

La RIDR devrait prévoir un règlement d'emprunt pour financer les études préalables aux travaux de construction. De façon non limitative, ces études comportent :

- L'acquisition du terrain
- La définition du concept détaillé des installations
- Les plans et devis préliminaires
- L'estimation des coûts de construction
- La préparation des devis d'appels d'offres
- Les études géotechniques sur le terrain choisi
- La demande de certificat d'autorisation
- La demande de dézonage à la CPTAQ, s'il y a lieu

La RIDR à cette étape devrait pouvoir disposer d'un budget de l'ordre de 250 000 \$ pour la réalisation de ces activités préliminaires. La ventilation de ce montant est présentée au tableau 51. Le règlement devrait prévoir que les soldes non affectés pourront être versés au fonds dédié à la construction des infrastructures de compostage.

**Tableau 51 : Ventilation des montants à prévoir au règlement d'emprunt préliminaire**

Objet	Estimation budgétaire
Acquisition du terrain (acompte)	55 000 \$
Définition du concept détaillé des installations, plans et devis préliminaires (30 %), estimation des coûts de construction et préparation des devis d'appels d'offres	150 000 \$
Études géotechniques sur le terrain choisi	15 000 \$
Demande de certificat d'autorisation (incluant les études requises)	15 000\$ à 30 000\$
Demande de dézonage à la CPTAQ, s'il y a lieu	5 000 \$
TOTAL	250 000 \$

## 9.4 Plans et devis préliminaires (30 %) et demande de certificat d'autorisation

Au Québec les activités de compostage des matières résiduelles sont assujetties à l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement. Plusieurs exigences doivent être rencontrées pour obtenir un certificat d'autorisation. De plus, le projet doit être en conformité avec la réglementation municipale. Dans certains cas, une modification au schéma d'aménagement ou au règlement de zonage pourra être requise. S'il est situé dans la zone agricole permanente au sens de la *Loi sur la protection du territoire agricole*, le promoteur doit également obtenir de la Commission de protection du territoire agricole du Québec (CPTAQ), une autorisation pour utiliser le site envisagé à des fins autres qu'agricoles.

Un mandat doit être octroyé par la RIDR à une firme spécialisée pour la réalisation des plans et devis préliminaires (30 %) et définir le concept détaillé d'implantation. Elle pourrait également être mandatée pour rédiger la demande de certificat d'autorisation auprès du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs. Il est à noter que la nature du terrain peut influencer le coût de production de la demande de certificat d'autorisation. Ainsi, la présence de milieux humides, l'application de l'article 65 de la *Loi sur la qualité de l'Environnement* (construction sur un terrain qui a été utilisé comme lieu d'élimination de matières résiduelles) et la caractérisation du site suite à la découverte d'indices de contamination lors de la réalisation de l'étude d'évaluation environnementale du site ne sont que quelques éléments qui peuvent influencer le MDDEFP à exiger des études supplémentaires.

Les travaux serviront également à établir les coûts de projet afin d'élaborer le règlement d'emprunt dédié à la réalisation des travaux et à l'acquisition des bacs et autres équipements requis.

## 9.5 Règlement d'emprunt

Une fois que l'estimation des coûts de construction sera connue, la RIDR devra procéder à l'adoption du règlement d'emprunt principal.

## 9.6 Acquisition des terrains

Dans la mesure où le site de traitement des matières organiques n'était pas érigé sur la propriété de la Régie à Rivière-Rouge, l'acquisition du terrain peut représenter une étape importante de négociation pour la RIDR. De plus, elle pourrait alors être aux prises avec de la spéculation de la part de certains propriétaires. Il sera donc important que l'organisation mandate une personne pour procéder aux négociations et qu'elle se dote d'un processus rapide afin d'adopter tout acte d'achat.

## 9.7 Appels d'offres

Différents appels d'offres seront à réaliser afin d'assurer la réalisation du projet, tels que :

- Plans et devis de construction
- Construction des infrastructures
- Fourniture des bacs
- Contrats de collecte

Des modalités particulières s'appliquent aux matières organiques et sont à prévoir à l'étape de préparation des devis d'appels d'offres. Citons par exemple :

- La nature des matières acceptées et refusées
- La désignation des contenants utilisés et permis

- Les modalités de collecte

## **9.8 Implantation du service auprès de la population**

### **9.8.1 Rôle des différents intervenants**

Il est important, avant de démarrer le service chez les citoyens, d'établir le rôle et les responsabilités des différents intervenants de la mise en œuvre du programme de collecte des matières organiques. Dans la structure actuelle de la RIDR, on peut identifier quatre intervenants, soit :

- La RIDR
- Les MRC
- Les municipalités
- Les entrepreneurs

Parmi les éléments qui devront faire l'objet d'une délégation de responsabilité, citons à titre d'exemple :

- Négociation pour l'acquisition du terrain, s'il y a lieu
- Sensibilisation et information de la population
- Opérations des installations de traitement des matières organiques
- Gestion des requêtes et des plaintes des citoyens
- Livraison des bacs
- Ajustement des collectes de matières résiduelles en fonction du scénario retenu
- Gestion des contrats avec les transporteurs
- Intervention auprès des transporteurs lors de plaintes
- Intervention auprès des citoyens

### **9.8.2 Ajustement des contrats de collecte pour les autres matières**

En fonction du scénario retenu, il est à prévoir des modifications des routes et des horaires de collecte. Dans la mesure où une co-collecte serait implantée, on devra s'assurer de faire coïncider les dates de fin des présents contrats de collecte pour être en mesure de démarrer la nouvelle collecte. Pour y arriver, on devra possiblement, soit pour les contrats où cela était prévu, utiliser les options de prolongation, sinon des contrats de court terme devront être octroyés. La mise en place d'une co-collecte va également exiger une révision des routes de collecte pour s'assurer que les installations de traitement (enfouissement, centre de tri et traitement des matières organiques) recevront des matières en continu tout au long de la semaine.

### **9.8.3 Réglementation sur la collecte**

La majeure partie des municipalités québécoises possèdent un règlement sur la collecte des déchets. Généralement, ces règlements indiquent les matières résiduelles acceptées ou refusées dans la collecte des déchets, les normes relatives aux contenants pouvant être utilisés pour disposer de ces matières et les modalités de collecte (nombre maximum de sacs permis, heures et jour de la collecte, etc.)

L'application de la politique québécoise de gestion des matières résiduelles impose l'interdiction d'enfouir certaines matières organiques dans des horizons de temps déterminés. Le lieu d'enfouissement technique utilisé par les municipalités de la RIDR étant de propriété publique, il est justifié pour ces municipalités d'amender leur

règlement sur la collecte des déchets pour y indiquer les matières organiques qui ne pourront plus être prises en charge par la collecte des résidus ultimes. À ce moment, il serait opportun d'introduire dans ces règlements des dispositions concernant la collecte des matières organiques et même une obligation d'y participer. On doit se rappeler que la politique québécoise de gestion des matières résiduelles a introduit un objectif concernant la quantité moyenne de matières enfouies par citoyen (ce qui inclue les matières résiduelles éliminées par les ICI). Les municipalités qui n'atteindront pas cet objectif pourraient se voir pénalisées financièrement lors de la redistribution de la redevance à l'enfouissement par le MDDEFP. L'efficacité du programme de collecte des matières organiques à détourner de l'enfouissement une partie des matières résiduelles est donc susceptible d'induire des répercussions économiques pour une municipalité et non seulement environnementales.

Par ailleurs, l'adoption d'un règlement visant spécifiquement la collecte des matières organiques est une mesure qui peut s'avérer plus efficace que celle basée exclusivement sur la participation volontaire à cette collecte. À titre d'exemple, la Ville de Montréal a modifié, en 1999, sa réglementation pour interdire de placer des matières recyclables dans les déchets. L'année suivante, on constatait une augmentation de 36 % des quantités de matières recyclables recueillies par la collecte sélective.

#### **9.8.4 Tarification spéciale pour la gestion des matières résiduelles chez les ICI**

Actuellement, on observe principalement deux systèmes de tarification pour la gestion des matières résiduelles prises en charge par les collectes municipales, l'un basé sur l'impôt foncier et l'autre sur la tarification forfaitaire. Le premier prend en considération la valeur des biens immobiliers. Il n'y a donc aucun lien entre le service offert et le coût facturé. Cela n'incite pas les ICI à réduire les quantités de résidus ultimes dédiés à l'enfouissement et à participer aux collectes de matières organiques ou de recyclage. La tarification forfaitaire est plus transparente puisqu'un montant précis est indiqué sur le compte de taxes pour le service de collecte. Par contre les ICI paient le même tarif peu importe les quantités de matières résiduelles récupérées ou dédiées à l'enfouissement. Avec ces modes de tarification, il n'y a pas d'incitatif à consentir des efforts de réduction puisque cela ne modifie pas le prix à payer pour les services de collecte des matières résiduelles.

Il serait judicieux que les élus de la RIDR analysent l'intérêt d'appliquer sur leur territoire un système de tarification direct relatif à la gestion des matières valorisables qui tient compte des quantités de matières déposées à chacune des collectes (matières organiques, collectes sélectives et résidus ultimes). Il s'agit d'un système basé sur le principe de l'utilisateur payeur. Il existe quatre principales méthodes de mesure des quantités pour l'application de la tarification directe des services de gestion des matières résiduelles : au volume, au poids, à l'acte ou mixte. Ces méthodes établissent un lien entre les quantités de matières résiduelles produites et le tarif. Ainsi, plus un ICI chemine des matières à l'élimination, plus le coût d'utilisation du service est élevé. Ces méthodes incitent à la réduction ou à la participation à la collecte de matières organiques et à la collecte sélective pour bénéficier de réduction de tarif.

### **9.9 Suivi et évaluation de la performance**

Afin de maîtriser l'évolution des coûts inhérents au service de collecte des matières organiques, un suivi rigoureux des diverses activités est nécessaire. Tout au long du programme, un suivi périodique devrait être réalisé pour s'assurer de l'efficacité du programme et corriger rapidement les problèmes ou les inconvénients pouvant survenir. Les principaux paramètres à suivre dans le cadre d'un programme visant l'efficacité de la collecte des matières organiques sont :

- Avant l'implantation de la collecte des matières organiques
  - Quantité récupérée
  - Coût projeté de la collecte, du transport et du traitement de la matière
  - Problèmes ou inconvénients rencontrés
  - Plaintes des utilisateurs

- Ressources matérielles et humaines nécessaires aux activités reliées au programme
- Après l'implantation de la collecte
  - Quantités de matières récupérées
  - Taux de contamination des matières récupérées
  - L'organisation logistique des collectes en tenant compte des variations de quantités de matières résiduelles à collecter, pour optimiser les investissements et maîtriser le coût global de fonctionnement
- Au centre de traitement des matières organiques
  - Taux de rejets
  - Quantité de matières conditionnées
  - Qualité des produits conditionnés
  - Débouchés pour les produits conditionnés et recherche de perspectives de développement
  - Données sur la mise en marché des produits conditionnés (quantité, qualité, acheteur et utilisateur)

Les principaux indicateurs de performance utilisés dans le cadre d'un programme de collecte des matières organiques sont présentés au tableau 52. Ces indicateurs sont adaptés de ceux élaborés pour la collecte sélective par un groupe d'intervenants représentant l'ensemble des provinces canadiennes et sont connus sous le nom de GAP (Generally Accepted Principles for Calculating Municipal Solid Waste System Flow).



**Tableau 52 : Principaux indicateurs de performance**

Indicateurs de performance	Objectifs	Calcul
Rendement moyen annuel de la collecte de matières organiques (t/pers/an)	Chiffrer les quantités moyennes de matières organiques récupérées par personne par année	Quantité de matières organiques annuellement collectées (t/an)/nombre de personnes desservies par la collecte des matières organiques
Taux annuel de récupération des matières organiques (%)	Connaître le niveau de performance du programme de collecte des matières organiques	Quantité de matières organiques annuellement collectées (t/an) X 100 / quantité de matières organiques potentiellement disponible annuellement (t/an)
Taux de participation à la collecte des matières organiques (%)	Mesure l'efficacité de la récupération des matières organiques	Nombre de ménages ou de portes ayant participé au programme de collecte des matières organiques au moins une fois en quatre semaines consécutives X 100/nombre de ménages ou de portes desservis par le programme de collecte des matières organiques
Taux annuel de diversion (%)	Connaître le pourcentage de matières organiques détournées de l'élimination	Quantité annuelle de matières valorisées et détournées de l'élimination (t/an) X 100/quantité totale de matières résiduelles annuellement générées (t/an)

Source : AOMGMR, 2001.



## Conclusion

La présente étude visait à évaluer, commenter et documenter différents scénarios de gestion des matières organiques sur le territoire de la Régie intermunicipale des déchets de la Rouge (RIDR).

Afin d'élaborer des scénarios, les trois principales composantes d'un programme de collecte ont été analysées, soit les contenants de collecte, le type de collecte et les technologies de traitement. Pour chacune des composantes, l'analyse a considéré les trois composantes du développement durable : l'environnement, le social et le technicoéconomique. Sur le plan de la collecte, l'analyse a porté sur une collecte à 2 voies et à 3 voies ainsi que sur la co-collecte. Les techniques de traitement considérées dans ces options sont : le tri compostage, le tri méthanisation, l'incinération, la gazéification (incluant le plasma et la pyrolyse), la digestion anaérobique et cinq techniques de compostage. Ce travail d'ordonnance et d'analyse comparative a permis d'évaluer les scénarios sur des bases communes qui tiennent compte de l'ensemble des éléments composant un scénario de gestion des matières résiduelles.

Ainsi, d'après les résultats obtenus, il est possible de faire les constats suivants :

L'utilisation de bacs roulants de 360 litres est à privilégier aux sacs, même s'ils sont biodégradables. L'utilisation de bacs de 240 litres pourrait cependant être considérée.

La collecte à 3 voies, incluant le traitement des matières organiques par compostage dans des installations de traitement biologique, est préférable à la collecte à 2 voies.

Les volumes relativement faibles de biogaz ou de syngaz produits font en sorte que le traitement par compostage est plus avantageux économiquement que la méthanisation (dégradation anaérobique).

En considérant l'ensemble des coûts (de transport, d'immobilisation, d'opération ainsi que les revenus), il est plus économique d'enfouir les résidus ultimes dans un lieu d'enfouissement technique local que de procéder par traitement thermique (l'incinération, la gazéification, le plasma et la pyrolyse).

Ainsi, le scénario recommandé est le 4d qui consiste à utiliser des bacs de 360 litres pour la collecte des résidus alimentaires et des résidus verts chez les résidents. La fréquence de la collecte serait hebdomadaire en période estivale et bimensuelle l'hiver (total de 43 collectes). Un total de 8 collectes spéciales annuelles serait également dédié à la récupération des résidus verts excédentaires. L'utilisation de sacs biodégradables est recommandée pour les collectes spéciales. Les matières organiques ainsi collectées seraient acheminées à un centre de compostage utilisant une technique de tunnels fermés situé sur les terrains de la RIDR à Rivière-Rouge. Il est prévu que les matières organiques générées par les ICI ainsi que les boues municipales et de fosses septiques pourront également être mises en valeur à ces installations.

Toutefois, comme l'atteinte de l'objectif de récupérer et de valoriser des matières organiques que s'est fixé la RIDR pourra nécessiter quelques années, l'implantation du centre de traitement de ces matières pourrait se faire par étape. Il s'agit d'une approche d'autant plus facile que la technologie de tunnels fermés est modulaire. Ainsi, dans une première phase de développement, les installations pourraient être prévues pour traiter 15 000 à 20 000 tm de matière organique par année, selon la vitesse d'implantation du programme appliqué par la RIDR. Par la suite et selon les besoins, une deuxième phase pourrait être mise de l'avant pour accroître la capacité de traitement à 40 000 tm par année.

À l'aide des analyses comparatives réalisées dans le cadre de cette étude, la RIDR sera plus en mesure de faire des choix éclairés sur le système de collecte et de traitement des matières organiques qu'elle devrait implanter sur son territoire afin d'atteindre les objectifs de la politique québécoise de gestion des matières organiques. Toutefois, afin d'assurer la pérennité financière d'une infrastructure municipale de valorisation des matières organiques générées sur l'ensemble du territoire de la RIDR (secteurs municipal, ICI et boues), il sera nécessaire d'élaborer une stratégie assurant le maintien de l'approvisionnement de ces installations. De plus, la RIDR devra évaluer l'impact sur ses installations d'élimination des matières résiduelles de ce projet de valorisation. Les

15 400 tm de matières organiques d'origine résidentielle, détournées de l'enfouissement, représentent 40 % du tonnage projeté pouvant être enfoui au LET de la RIRD lorsqu'il sera utilisé par toutes les municipalités présentes sur son territoire. L'atteinte des objectifs de valorisation des matières organiques fera en sorte que le tonnage enfoui au LET de la RIRD passera progressivement de 37 900 tm/an à 22 500 tm/an.

Le choix final devra également tenir compte des considérations enchâssées au certificat d'autorisation requis, aux dispositions prévues à l'entente de constitution de la Régie ainsi qu'au schéma d'aménagement des MRC en ce qui concerne la localisation d'infrastructures de gestion de matières résiduelles.

Enfin, l'analyse économique de tous les scénarios à l'étude, à l'exception de ceux associés à un procédé par traitement thermique, inclut une part de financement public provenant du Programme de traitement des matières organiques par biométhanisation et compostage. Il est donc important pour la RIRD de déposer rapidement un plan d'affaires au Bureau des changements climatiques du MDDEFP pour s'assurer du financement du projet avant l'échéance du Programme.

## Bibliographie

- AECOM, 2012. Gestion des matières résiduelles, Bilan et caractérisation des matières générées. Rapport transmis à la Régie intermunicipale des déchets de la Rouge.
- Argus Environnement. 2010. *Étude technicoéconomique - Mise en place de contenant de matière résiduelle*. Rapport présenté au Conseil d'administration de la Marina de Trois-Rivières. 16 p. + 2 annexes.
- Association des organismes municipaux de gestion des matières résiduelles (AOMGMR). 2011. *Guide d'élaboration d'un plan de gestion des matières résiduelles*. Saint-Étienne-des-Grès, Québec. 138 p. + annexe.
- Bureau de normalisation du Québec (BNQ). 2005. Amendements organiques – Compost, Norme nationale du Canada CAN/BNQ 0413-200/2005. 3<sup>e</sup> édition. 27 p.
- Centre interuniversitaire de recherche sur le cycle de vie des produits, procédés et services (CRAIG), 2007. Évaluation et comparaison des technologies et des scénarios de gestion des matières résiduelles applicables à la CMM selon une approche de cycle de vie. Rapport final.
- Conseil canadien du compost (CCC), Sans date. (En ligne) : [http://www.compostable.info/compostable\\_FR.htm](http://www.compostable.info/compostable_FR.htm)
- Conseil canadien du compost (CCC) Sans date. (En ligne) : <http://www.compost.org/FrenchDomicile.html>
- Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ). 2007. *Évaluation de l'impact des sacs biodégradables sur le recyclage des sacs en plastique traditionnel*. Dossier CRIQ no 640-PE35461-R2. Rapport technique final. 46 p. + annexes.
- Dufault, Françoise Pierre. 2012 « *La collecte des déchets bientôt révolutionnée à Ottawa* ». Le Droit. (Ottawa-Gatineau), 15 septembre, p. 10
- Fédération canadienne des municipalités (FCM). 2004. *Les déchets solides, une richesse à exploiter - Guide pour le développement de la collectivité viable*. Ottawa. 265 p.
- ICF Consulting, 2005. Analyse des effets des activités de gestion des matières résiduelles sur les émissions de gaz à effet de serre (en ligne) <http://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/minerals-metals/files/pdf/mms-smm/busi-indu/rad-rad/pdf/icf-finr-fra.pdf>
- Institut de la Statistique du Québec. 2009. *Perspectives démographiques des MRC du Québec, 2006-2031* (En ligne) [http://www.stat.gouv.qc.ca/regions/profils/profil15/societe/demographie/pers\\_demo/pers\\_men15\\_mrc.htm](http://www.stat.gouv.qc.ca/regions/profils/profil15/societe/demographie/pers_demo/pers_men15_mrc.htm)
- Jupiner Consultancy Services. 2008. Independent Waste Technology Report. *Anaerobic Digestion for biogas production*.
- Larouche, Paul. 2012. *Communication personnelle*. Groupe Commercial Paul Larouche inc.
- Loi sur la qualité de l'environnement* (L.R.Q., chapitre Q-2)
- Mac Viro Consultants, RIS International and Allen Kani Associates. 2002. *Generating Biogas from Source Separated Organic Waste for Energy Production*. Rapport final présenté à la Ville de Toronto.
- Maheux, Yves. 2012. *Communication personnelle*. Direction de l'analyse et des instruments économiques, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs.

Mercier, Justine. 2012. « *Pour éviter le bris des bacs de compost de 80 litres, les bacs bruns doivent être vidés à la main, selon la Ville* ». Le Droit. (Ottawa-Gatineau), 25 août, p. 15.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). Sans date. *Programme de traitement de matières organiques par biométhanisation et compostage 2008-2012 (En ligne)* : <http://www.mddep.gouv.qc.ca/programmes/biomethanisation/>

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). 2011. *Lignes directrices pour l'encadrement des activités de compostage*, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction des matières résiduelles et des lieux contaminés, ISBN 978-2-550-62016-7. 52 p. + annexe (en ligne) : <http://www.mddep.gouv.qc.ca/matieres/valorisation/lignesdirectrices/compostage.pdf>

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). 2011. *Pan d'action - Politique québécoise de gestion des matières résiduelles*. 33 p. (En ligne) : <http://www.mddep.gouv.qc.ca/matieres/pgmr/presentation.pdf>

Municipal Waste Integration Network (MWIN) and Recycling Council of Alberta (RCA), 2006. *Municipal Solid Waste (MSW) Options : Integrating Organics Management and Residual Treatment/Disposal*. 167 p. + annexes.

*Politique québécoise de gestion des matières résiduelles*. Gazette officielle du Québec, 16 mars 2011, 143<sup>e</sup> année, n<sup>o</sup> 11.

Recyc-Québec. 2012. *Gestion des matières organique - Cas à succès municipaux*. 24 p. (En ligne) : <http://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/Upload/publications/Mici/cas-succes-mun.pdf>

Recyc-Québec. 2010. *Le co-compostage à la ferme*. La gestion des matières organiques. (En ligne) <http://organique.recyc-quebec.gouv.qc.ca/scenarios-de-gestion/approche-decentralisee/le-co-compostage-a-la-ferme/#estimation-nombre-sites-requis-cocompostage-ferme>

Recyc-Québec, Éco-Entreprises, Dessau et NI Environnement, 2009. *Caractérisation des matières résiduelles du secteur résidentiel et des lieux publics au Québec 2006-2009*. 109 p.

Recyc-Québec. 2008. *Les matières organiques*. Fiches techniques à l'intention des élus municipaux.

Recyc-Québec. 2007. *Avis sur les sacs d'applettes - Évaluation de leur impact environnemental*. 24 p. + annexes.

Recyc-Québec. 2006. *Guide sur la collecte et le compostage des matières organiques du secteur municipal*. Document technique. 123 p.

*Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles* (c. Q-2, r. 19).

RIMA. 2012. *Calendrier des collectes - Ville de Saint-Hyacinthe*. (En ligne) : <http://www.regiedesdechets.qc.ca/>

SCN Lavalin et Solinov. 2007. *Étude comparative des technologies de traitement des résidus organique et des résidus ultimes applicable à la région métropolitaine de Montréal*. Rapport présenté à la Communauté Métropolitaine de Montréal. 267 p. + annexes.

SOLINOV, 2006. *Étude de faisabilité des technologies de traitement des matières organiques applicables aux territoires de l'agglomération de Montréal*. Rapport final déposé à la ville de Montréal. 145 p. + annexes

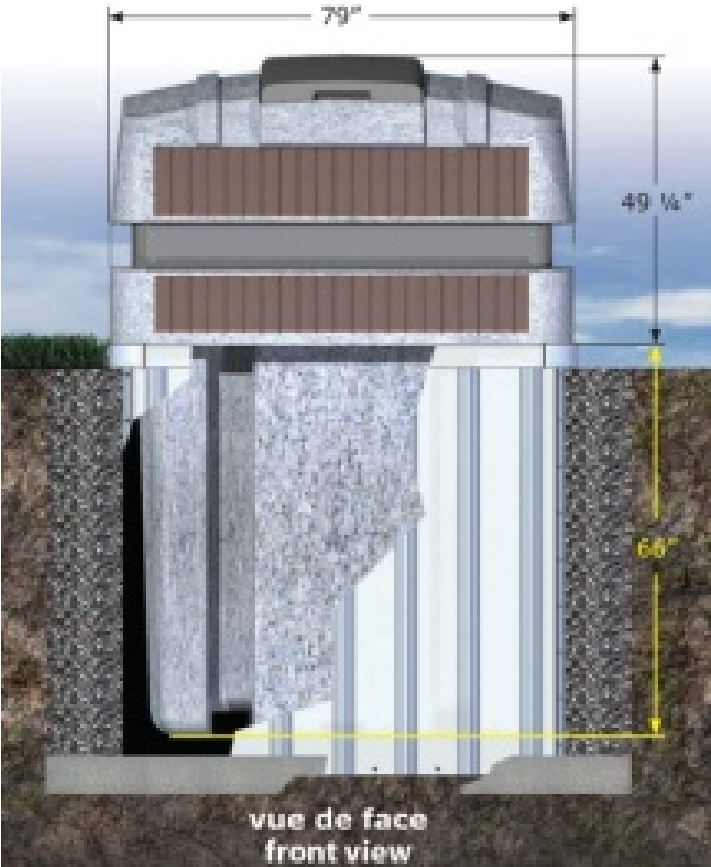
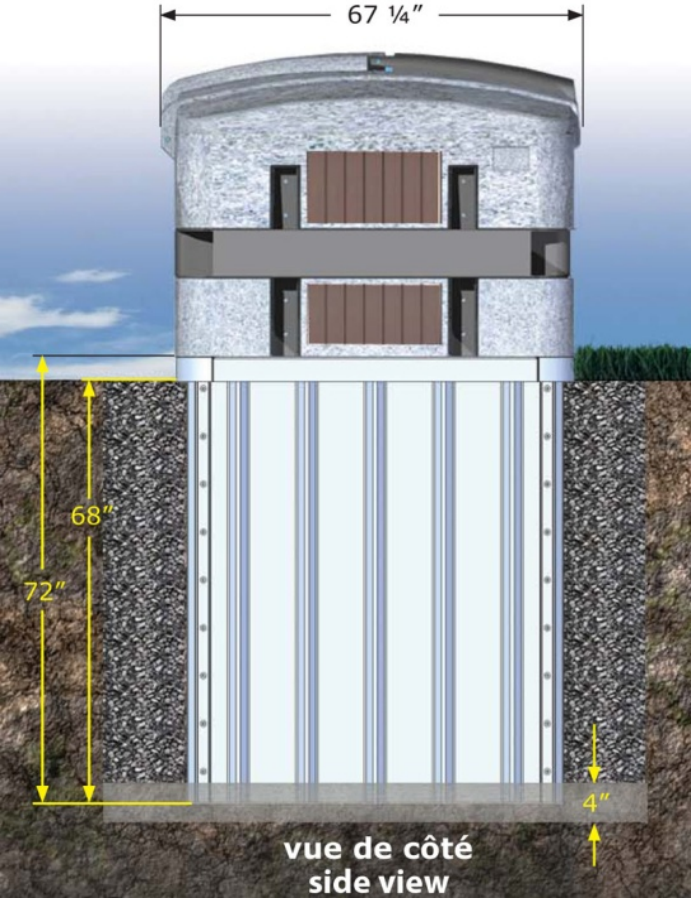
SOLINOV. 2008. *Étude de faisabilité des technologies de traitement des matières organiques applicables à l'agglomération de Montréal*. 145 p. + annexes.

**Annexe A**  
**Conteneurs Durabac et Omnibac**





**Conteneurs semi-enfouis Durabac**



Source : <http://www.durabac.ca/fr/>

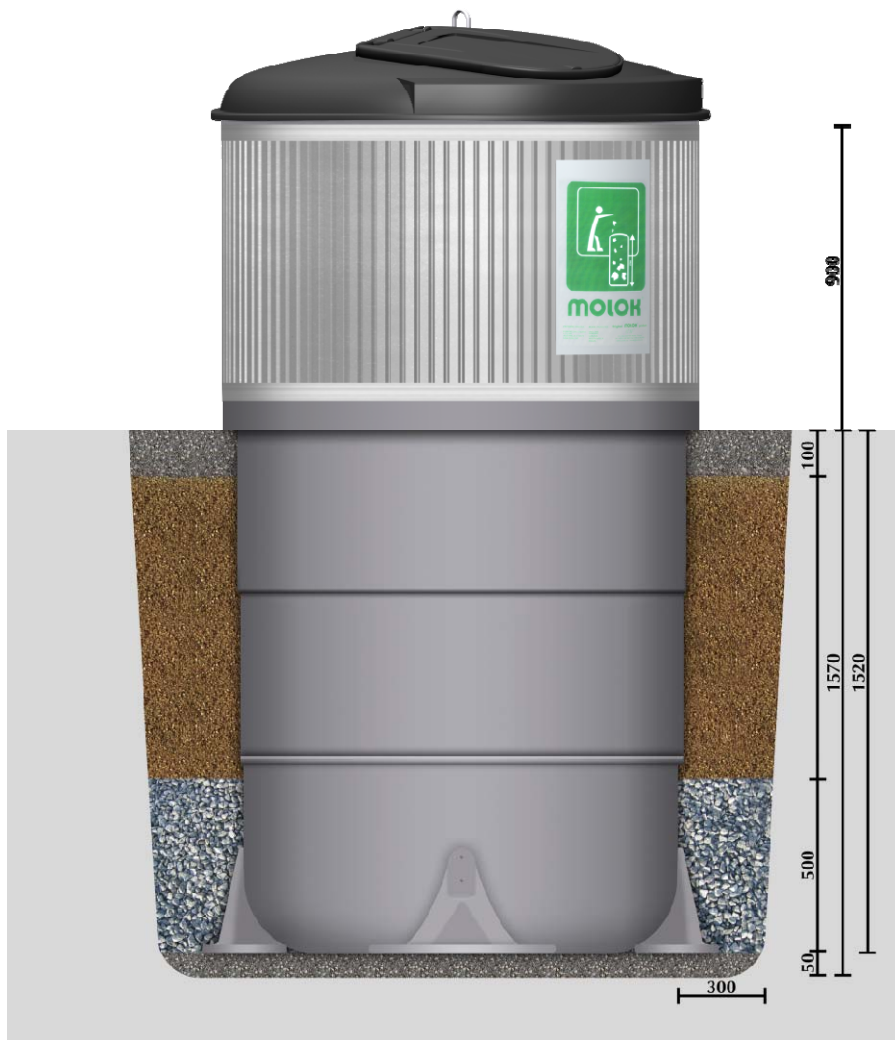
## La Famille MOLOK



Model	Volume	Dimension Extérieur	Pour
Mini	300-litre, 0.4v.cu	600mm, 23.5 p.	Organique, recyclage, déchets
Parkscape	1000-litre, 1.3 v.cu	750mm, 29.5 p.	Organique, recyclage, déchets
Petit	1300-litre, 1.7 v.cu	900mm, 35.5 p.	Organique, recyclage, déchets
Médium	3000-litre 3.9 v.cu	1300mm, 51 p.	Recyclage, déchets
Large	5000-litre, 6.5 v.cu	1700mm, 67 p.	Recyclage, déchets

Source : <http://www.molok.com/eng/main.php>

## Plan d'installation d'un Molok



Source : <http://www.molok.com/eng/main.php>

1. Creuser un trou selon les dimensions indiquées sur l'image. Le trou doit être au minimum 300 mm plus large que le diamètre du conteneur pour laisser la place pour les patins d'ancrage. Faire attention que le sol soit horizontal. Si une pesée doit être installée, le fond doit être horizontal à +/- 1% maximum.

2. Mettre le conteneur dans le trou à l'aide des sangles.

3. Ajuster l'ouverture du couvercle à l'avant à l'aide du panneau Molok.

4. S'assurer que le conteneur est posé droit.

5. Remplir le trou comme décrit en dessous. (voir image)

6. La finition se laisse faire selon vos vœux: goudron, herbe, dallage, pavés, etc.

La terre enlevée lors de la creuse du trou peut être réutilisée sans autre comme matériau de remplissage au-dessus du gravier, si elle n'est pas constituée exclusivement de terre glaise ou d'argile. Les pierres d'un diamètre supérieur à 100mm doivent être enlevées.

- Le gravier déposé en-dessus des patins d'ancrage doit être du **gravier 16 – 32 sans particules fines**. La hauteur de cet ancrage doit se monter à min. 500mm (env. 0.8 à 1 m<sup>3</sup> de gravier de la dimension mentionnée). Si la terre du trou est faite



**ecoloxia**  
groupe environnemental inc.

La voie **vers** un monde plus responsable

**Produits**

**Conteneurs Semi-enterres pour collecte à chargement frontal carré**



- Hauteur et positionnement des trappes de chute facilitant l'accès pour l'utilisateur.
- 60% de la capacité est souterraine.
- Conservation des déchets sous terre.
- Réduction des odeurs.
- Élimination des risques de contamination des sols.
- Entretien minimal requis.
- Réduction des fréquences et coûts de collecte.
- Adapté pour les déchets ou les matières recyclables.
- Longévité du conteneur.
- Apparence esthétique.
- Couvercles évitant la dispersion des déchets et l'intrusion d'animaux.

**Couleurs Offertes**

**Corps**  
granite

**Couvercles**  
bleu  
vert  
granite

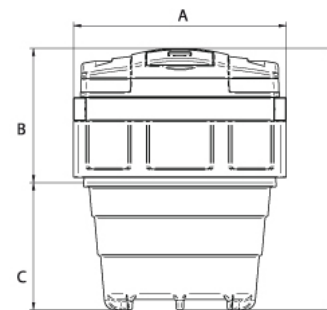
**Options disponibles**

Parement de bois ( finition)  
Aluminium ( finition)  
Système de serrures

**Caractéristiques**

**Applications** Résidentiel, commercial, parcs et aires récréatives  
**Dimensions** **5m<sup>3</sup>** /  
A - Largeur 2030 mm / 80 pouces  
B - Hauteur visible 1280 mm / 51 pouces  
C - Profondeur install. 1210 mm / 48 pouces

**Matériel**  
Couvercle HDPE / Rotomoulé/ Résistant aux impacts / Résistant aux U.V.  
Cuve HDPE / Rotomoulé/ Résistant aux impacts / Résistant aux U.V.  
Sacs Polypropylène uni, enduit  
**Applications** Mixte  
Déchets • Recyclage



**Annexe B**  
**Concept BG-Box de Biogénie**





**BGBOX**<sup>MC</sup>  
par BIOGÉNIE

## Transformez sur place vos matières organiques !

Fabriquez votre compost ou vos biocombustibles solides grâce à notre **BG-Box**, une unité de traitement modulaire simple, compacte et fermée pouvant être installée chez vous

### POUR QUI ?

- Municipalités/MRC/Régies offrant le service de collecte des résidus verts et/ou alimentaires
- Usines d'épuration, étangs aérés municipaux et boues de fosses septiques
- Entreprises/commerces produisant des résidus organiques et/ou des boues industrielles organiques

### CE QU'OFFRE BIOGÉNIE

- Service clé-en-main incluant l'installation et l'opération
- Démonstration sur le site de Biogénie sans frais sur rendez-vous
- Entretien
- Financement
- Service 24/7

# BC-BOX<sup>MC</sup>

par BIOGÉNIE

## AVANTAGES

- Réduit les gaz à effet de serre (GES) et les frais de transport lorsque situé sur le site même où sont produites les matières**
- Nécessite peu d'espace**  
Réduit la masse des matières de façon importante et s'installe sur une petite superficie
- Économique**  
Minimum de frais de fonctionnement et d'entretien et plus économique que l'enfouissement
- Pas de redevance à payer**
- Excellent contrôle des odeurs**  
Système d'aération opéré en aspiration muni d'un biofiltre pour traiter l'air de procédé
- Système de monitoring de données à distance**  
Température, pression, paramètres d'opérations, etc.
- Temps approximatif de traitement!**  
Opérée en bioséchage: 15 jours  
Opérée en compostage: 30 jours
- Stabilisation et réduction drastique des pathogènes**
- Système modulaire**  
Adaptable à différents volumes grâce à la possibilité d'ajouter des unités bout à bout
- Opération 12 mois par année**
- Conçue et fabriquée au Québec**
- Système simple et robuste**
- Éligible à une subvention provinciale<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> En comparaison, le compostage à aire ouverte en andains peut prendre jusqu'à 18 mois.  
<sup>2</sup> Programme de traitement des matières organiques par biométhanisation et compostage (certaines conditions s'appliquent).  
<sup>3</sup> Informez-vous sur notre service client-en-main d'approvisionnement et de conversion de chaufferies à la biomasse existante.

## PRODUIT FINAL

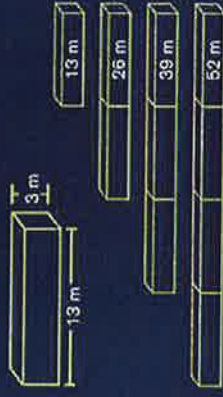
Une fois les matières traitées, elles peuvent être déposées sur une plateforme de maturation en vue d'être utilisées comme engrais (compost ou fabrication de terreaux) ou encore, être utilisées comme biocombustible<sup>3</sup> dans des chaufferies à biomasse, selon différents ajustements de paramètres.

## MATIÈRES POUVANT ÊTRE TRAITÉES

Résidus verts et alimentaires incluant, viandes, poissons, produits laitiers, résidus de papier, etc., résidus agroalimentaires industriels, biosolides municipaux et industriels, résidus provenant de restaurants, cafétérias, abattoirs, marchés d'alimentation, résidus de serres, etc.

## DONNÉES TECHNIQUES

- Processus automatisé et mécanisé
- Une unité de 40 m<sup>3</sup> peut traiter jusqu'à 1 000 tonnes par année.
- Dimensions d'une unité de 40 m<sup>3</sup>: 3 m x 13 m x 3 m pouvant atteindre 52 m avec quatre (4) unités.



- Système de recirculation de l'eau de condensation et du lixiviat.
- Aération forcée permettant un contrôle par zone de la ventilation et de la température du matériel en traitement
- Procédé en continu avec durée variable de 15 à 30 jours selon les paramètres choisis de température, d'oxygène et d'humidité.

## EXIGENCES DU SITE

Espace variable 1 000 à 2 000 m<sup>2</sup> selon le concept retenue, électricité 600 volts triphasée, 50 ampères.



Bureau de Terrebonne  
1140, rue Léves  
Terrebonne (Québec) J6W 5S6

Bureau de Montréal-Est  
8365, avenue Broadway Nord  
Montréal-Est (Québec) H1B 5X7

Bureau de Varannes  
1501, boul. Lionel-Boulet  
Varannes (Québec) J9X 1P7

Bureau de Québec  
4495, boul. Wilfrid-Hamel, bureau 100  
Québec (Québec) G1P 2J7

Bureau de Sherbrooke  
855, rue Pélain  
Sherbrooke (Québec) J1L 2P8

[www.biogenie-env.com](http://www.biogenie-env.com)

Numéro sans frais  
partout au Québec

1-877-929-4949



**Annexe C**  
**Paramètres environnementaux**  
**du MDDEP concernant le**  
**compost**



## Annexe 1 – Catégories C et P

Teneurs limites en contaminants chimiques (catégories C1 et C2<sup>1</sup>) pour les composts non certifiés par le BNQ

Contaminants	Unités	Teneurs limites	
		Catégorie C1	Catégorie C2
Arsenic (As)	mg/kg (b.s.)	13	41
Cadmium (Cd)	mg/kg (b.s.)	3	10
Cobalt (Co)	mg/kg (b.s.)	34	150
Chrome (Cr)	mg/kg (b.s.)	210	1 060
Cuivre (Cu)	mg/kg (b.s.)	400	1 000 (1 500 <sup>2</sup> )
Mercure (Hg)	mg/kg (b.s.)	0,8	4
Molybdène (Mo)	mg/kg (b.s.)	5	20
Nickel (Ni)	mg/kg (b.s.)	62	180
Plomb (Pb)	mg/kg (b.s.)	150	300
Sélénium (Se)	mg/kg (b.s.)	2	14 (25 <sup>2</sup> )
Zinc (Zn)	mg/kg (b.s.)	700	1 850
Dioxines et furannes <sup>3</sup>	ng EQT/kg (b.s. <sup>4</sup> )	17	50 (100 usages non agricoles)

<sup>1</sup> Information tirée du *Guide MRF* (MDDEP, 2012).

<sup>2</sup> La valeur entre parenthèses s'applique aux composts contenant plus de 2,5 % de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (base sèche).

<sup>3</sup> L'analyse des dioxines et furannes n'est requise qu'avec l'utilisation de certains intrants. Voir le tableau de l'annexe 6.

<sup>4</sup> Équivalents toxiques internationaux (EQT).

### Critères de qualité relativement aux catégories P<sup>1</sup>

Catégorie P1
Salmonelles non détectées dans 10 g humides <b>et</b> respect de l'un des critères de maturité suivants, selon les méthodes de la norme CAN/BNQ 0413-200 : a) Taux d'assimilation d'O <sub>2</sub> ≤ 400 mg/kg de matière organique/heure; <b>ou</b> b) Taux d'évolution du CO <sub>2</sub> ≤ 4 mg C- CO <sub>2</sub> /g de matière organique par jour; <b>ou</b> c) Augmentation de la température du compost au-dessus de la température ambiante < 8 °C (test d'autoéchauffement).

<sup>1</sup> Information tirée du *Guide MRF* (MDDEP, 2012).

**Annexe 2 – Catégories d'odeurs**  
**(Information tirée du *Guide MRF* [MDDEP, 2012]**  
**et adaptée aux lieux de compostage)**

<b>O1<sup>1</sup></b> <b>(Peu odorant<sup>2</sup>)</b>	<b>O2<sup>1</sup></b> <b>(Malodorant<sup>3</sup>)</b>	<b>O3<sup>1</sup></b> <b>(Fortement malodorant<sup>4</sup>)</b>	<b>HC<sup>1</sup></b> <b>(Hors catégorie<sup>5</sup>)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Poussières de cimenteries</li> <li>- Cendres de bois</li> <li>- Boues de chaux de papetières</li> <li>- Résidus magnésiens</li> <li>- Autres amendements calciques ou magnésiens non putrescibles</li> <li>- Composts (matures)</li> <li>- Feuilles mortes</li> <li>- Écorces</li> <li>- Biosolides papetiers et résidus de désencrage ayant un C/N <math>\geq 70</math></li> <li>- Tourbe de mousse</li> <li>- Résidus de coupe ou d'émondage d'arbres ou d'arbustes</li> <li>- Copeaux de bois</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biosolides municipaux – étangs non vidangés depuis <math>\geq 4</math> ans</li> <li>- Biosolides municipaux séchés<sup>6</sup></li> <li>- Biosolides municipaux – traitement à la chaux</li> <li>- Biosolides municipaux provenant de digesteurs anaérobies (biométhanisation), sauf ceux qui sont déshydratés à l'aide de centrifugeuses à haute vitesse</li> <li>- Biosolides papetiers ayant un C/N <math>\geq 50</math> et <math>&lt; 70</math>, et non issus d'un procédé kraft</li> <li>- Biosolides papetiers provenant d'étangs non vidangés depuis <math>\geq 4</math> ans</li> <li>- Biosolides papetiers – traitement acide</li> <li>- Boues de fosses septiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biosolides municipaux – usines – traitement biologique</li> <li>- Biosolides papetiers ayant un C/N <math>&lt; 50</math>, sans traitement acide, ne provenant pas d'étangs avec accumulation prolongée et non issus d'un procédé kraft</li> <li>- Biosolides papetiers issus d'un procédé kraft ayant un C/N <math>\geq 50</math> et <math>&lt; 70</math></li> <li>- Lactosérum</li> <li>- Lait déclassé</li> <li>- Résidus de pommes de terre</li> <li>- Rognures de gazon</li> <li>- Résidus de plantes</li> <li>- Résidus organiques triés à la source, en vrac</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biosolides municipaux provenant de digesteurs anaérobies qui sont déshydratés à l'aide de centrifugeuses à haute vitesse, sauf ceux désodorisés par compostage, chaulage ou séchage thermique</li> <li>- Biosolides papetiers Issus de procédés kraft ayant un C/N <math>&lt; 50</math> et sans traitement de désodorisation</li> <li>- Résidus organiques triés à la source, en sac</li> <li>- Matières résiduelles mixtes</li> <li>- Boues d'abattoirs non désodorisées</li> </ul>

<sup>1</sup> L'utilisation de l'olfactométrie pour classifier (matière résiduelle non mentionnée) ou reclassifier une matière résiduelle se fera au cas par cas. Les éléments suivants devront être pris en compte : l'échantillonnage et les essais sont réalisés par une entreprise spécialisée, les échantillons analysés sont représentatifs de la réalité et de situations à risque, les résultats sont comparés avec un lisier de porc ou un fumier de bovin représentatif, la matière résiduelle est jugée plus ou moins malodorante que l'engrais de ferme de référence (fumier ou lisier), la variabilité statistique du résultat est présentée et une recommandation de classification relative de la catégorie d'odeurs est présentée par un professionnel de l'entreprise spécialisée. Le Ministère rendra une décision à partir de ces informations et déterminera la catégorie d'odeurs.

<sup>2</sup> O1 : odeur  $<$  fumier solide de bovin laitier.

<sup>3</sup> O2 : odeur semblable au fumier solide de bovin laitier.

<sup>4</sup> O3 : odeur  $>$  fumier solide de bovin laitier, mais  $\leq$  lisier de porc.

<sup>5</sup> HC : odeur  $>$  lisier de porc.

<sup>6</sup> Les biosolides municipaux séchés ou granulés doivent être protégés de l'humidité pour éviter la recroissance microbienne et conserver leur statut O2.

## Annexe 5 – Corps étrangers

### Teneurs limites en corps étrangers (Information tirée du *Guide MRF* [MDDEP, 2012])

	E1 Tout usage	E2 Usage restreint <sup>1</sup>
Corps étrangers supérieurs à 25 mm	≤ 2 par 500 ml	Dégrillage ou tamisage <sup>2</sup>
Corps étrangers tranchants supérieurs à 3 mm	0 par 500 ml	
Corps étrangers tranchants supérieurs à 12,5 mm	0 par 500 ml	
Fils plastiques et polystyrène expansé (PSE) supérieurs à 5 mm	< 0,3 % m.s.	
Autres plastiques, compostables ou non, supérieurs à 5 mm	< 0,8 % m.s.	

<sup>1</sup> Restrictions d'usage : voir les sections 10 et 12 du *Guide MRF* (MDDEP, 2012).

<sup>2</sup> Type de dégrillage, tamisage ou autre traitement requis : voir la section 8.5 du *Guide MRF* (MDDEP, 2012).

Les analyses doivent être réalisées selon la méthode de la norme CAN/BNQ 0413-210, intitulée *Amendements organiques – Composts – Détermination de la teneur en corps étrangers – Méthode granulométrique*.



**Annexe D**  
**Proportion du nombre de**  
**multilogements sur le territoire**  
**d'étude**





## Proportion du nombre de multilogements sur le territoire d'étude

MRC	Municipalité	Total des résidences		Proportion de multi - 10 logements et plus
		Unifamilial, plex et multi < 10 logements	Multi - 10 logements et plus	
MRC Des Laurentides	Amherst	613	0	0,00%
	Arundel	227	0	0,00%
	Barkmere	33	0	0,00%
	Brébeuf	349	1	0,29%
	Huberdeau	337	0	0,00%
	Ivry-sur-le-Lac	154	0	0,00%
	La Conception	514	0	0,00%
	La Minerve	486	0	0,00%
	Labelle	902	1	0,11%
	Lac-Supérieur	822	0	0,00%
	Lac-Tremblant-Nord	31	0	0,00%
	Lantier	324	0	0,00%
	Mont-Tremblant	4712	14	0,30%
	Montcalm	295	0	0,00%
	Saint-Faustin-Lac-Carré	1348	2	0,15%
	Sainte-Agathe-des-Monts	3502	8	0,23%
	Sainte-Lucie-des-Laurentides	537	0	0,00%
	Val-David	1792	1	0,06%
Val-des-Lacs	365	0	0,00%	
Val-Morin	1078	1	0,09%	
<b>Total pour la MRC</b>	<b>18421</b>	<b>28</b>	<b>0,15%</b>	
MRC Pays-D'en-Haut	Estérel	365	0	0,00%
	Lac-des-Seize-Îles	132	0	0,00%
	Morin-Heights	1782	1	0,06%
	Piedmont	1710	0	0,00%
	Saint-Adolphe-d'Howard	2091	1	0,05%
	Saint-Sauveur	4849	6	0,12%
	Sainte-Adèle	5644	14	0,25%
	Sainte-Anne-des-Lacs	1725	0	0,00%
	Sainte-Marguerite-du-Lac-Masson	1721	1	0,06%
	Wentworth-Nord	903	0	0,00%
<b>Total pour la MRC</b>	<b>20922</b>	<b>23</b>	<b>0,11%</b>	
MRC Antoine-Labelle	L'ascension	366	1	0,27%
	La Macaza	378	0	0,00%
	Lac-Saguay	220	0	0,00%
	Nomingue	827	0	0,00%
	Rivière-Rouge	1648	6	0,36%
<b>Total pour la MRC</b>	<b>3439</b>	<b>7</b>	<b>0,20%</b>	
<b>Total pour la Régie</b>	<b>42782</b>	<b>58</b>	<b>0,14%</b>	



**Annexe E**  
**Description des indicateurs**  
**utilisés pour l'analyse des**  
**scénarios de gestion des**  
**matières organiques**



## Description des indicateurs utilisés

Indicateur	Description	Exemples d'application
Eau	Eau utilisée générée par le procédé	Eau de lavage, de refroidissement, etc.
Matériaux et équipements	Matériaux et équipements utilisés	Agent structurant, nouveaux bacs, nouveaux camions
Espace au sol	L'empreinte au sol du procédé	Espace pour les nouveaux bacs, superficie du terrain de l'usine de traitement
Énergie consommée	Besoins énergétiques du procédé	Carburant des camions, électricité
Rejets gazeux	L'importance, la quantité et la toxicité des rejets gazeux	GES, émissions atmosphériques
Rejets liquides	L'importance, la quantité et la toxicité des rejets liquides	Lixiviat
Rejets solides	L'importance, la quantité et la toxicité des rejets liquides	Refus de traitement, résidus ultimes générés
Facilité d'application	Le niveau de travail qui est demandé aux citoyens	Changement d'habitudes, temps accordé au tri, nombre de bacs à déplacer
Acceptabilité par les citoyens	Acceptabilité sociale du scénario	Augmentation du nombre de bacs et de collectes, implantation d'une usine de traitement des matières organiques
Incidences sociales	Valeur ajoutée pour la communauté	Création d'emplois, développement économique
Nuisances auditives	Niveau de bruit attribuable au scénario	Augmentation du bruit et des vibrations associées au camionnage ainsi qu'à l'usine de traitement
Nuisances visuelles	Dégradation du paysage	Apparence en bordure de rue, intégration au paysage des infrastructures
Nuisances olfactives et qualité de l'air	Dégradation de la qualité de l'air	Émission de poussières, d'odeurs
Salubrité et sécurité pour les citoyens	Propreté des lieux et l'absence de vermine	Détritus autour des bacs ou de l'usine, présence de rongeurs, d'oiseaux à l'usine
Encombrement routier	Augmentation du nombre de camions sur le réseau routier	Embouteillage, dégradation du réseau routier municipal
SST	Sources de danger pour les travailleurs	Contamination biologique, produit toxiques
Risques technologiques	Situation susceptible d'induire un risque à la santé humaine, à l'environnement ou à la propriété	Déversement, explosion, émissions atmosphériques non contrôlées
Coûts d'immobilisation	Incidence des coûts d'immobilisation associés aux scénarios	Bacs, camions, usine de traitement
Coûts d'opération	Incidence des coûts d'opération associés aux scénarios	Collecte et transport, usine de traitement, achat d'agent structurant

Indicateur	Description	Exemples d'application
Coûts de disposition des extrants	Coûts pour disposer des matières non valorisables ou pour lesquelles il n'y a pas de marché	Coûts d'enfouissement
Revenus de la vente des extrants	Revenus de la vente des produits générés par le traitement des matières organiques	Vente du compost, des biogaz
Technologie éprouvée pour la gestion municipale des matières organiques	Évaluation de technologies qui ont fait leur preuve pour le traitement des matières organiques d'origine domestique	Ne pas être les précurseurs d'une technologie qui n'a pas fait ses preuves
Technologie applicable au volume disponible	Technologie de dimension qui convient aux quantités de matières organiques produites sur le territoire	Bacs de la bonne dimension, unité de traitement qui requière plus de matières que ce qui est généré sur le territoire
Flexibilité de la technologie	Technologie qui permet de s'adapter aux fluctuations des quantités de matières produites	Variation journalière en fonction des routes de collecte, variations saisonnière en fonction des résidus vert, variation annuelle en fonction de la démographie, de la vigueur économique ou de la législation
Faisabilité technique	Rapidité d'implantation et de contrôle du procédé	Technologie disponible, facilité d'entretien
Qualité des produits obtenue	Adéquation entre le système de collecte et l'efficacité de la technologie de traitement	Production d'un compost de qualité BNQ-CPO
Quantité de produits obtenue	Taux de rendement du procédé	Utilisation des bons bacs, fréquence de collecte adéquate, optimiser la quantité de matières produites en fonction de la quantité de matière reçue
Présence d'un marché pour les produits obtenus	Être en mesure de vendre les matières produites	Disposer à proximité d'entreprises désireuses d'utiliser le biogaz produit

**Annexe F**  
**Éléments d'analyses des**  
**composantes des scénarios**





Synthèse de l'information sur les contenants employés dans les différents scénarios

Indicateur	Contenant			
	360 litres	240 litres aéré pour matières organiques	80 litres	Sac dégradable
Matériaux et équipements	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ré-utilisation du bac</li> <li>Quantité de plastique proportionnelle à la dimension du bac</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ré-utilisation du bac</li> <li>Quantité de plastique proportionnelle à la dimension du bac</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ré-utilisation du bac</li> <li>Quantité de plastique proportionnelle à la dimension du bac</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Besoin continu en sac</li> </ul>
Espace au sol	<ul style="list-style-type: none"> <li>Empreinte au sol: 90 X 65 cm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Empreinte au sol: 70 X 63 cm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Empreinte au sol : 40 X 30 cm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Varie selon le nombre de sacs employés</li> </ul>
Facilité d'application	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mieux adapté à la collecte mixte</li> <li>Peut être utilisé pour la collecte des résidus organiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mieux adapté à la collecte des matières organiques</li> <li>La présence d'aération et d'une grille à la base permet de diminuer les odeurs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Possibilité de les placer au balcon</li> <li>Plus facile à manipuler l'hiver dans la neige</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Problème possible avec l'approvisionnement en sacs</li> <li>Difficulté à contrôler l'emploi de sacs réellement biodégradables</li> </ul>
Acceptabilité par les citoyens	<ul style="list-style-type: none"> <li>Généralement apprécié</li> <li>Inconvénients associés au lavage du bac</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Généralement apprécié</li> <li>Inconvénients associés au lavage du bac</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plus facile à manipuler que les gros bacs</li> <li>Inconvénients associés au lavage du bac</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inconvénients associés à l'obligation de se procurer des sacs</li> <li>Pas d'entretien</li> </ul>
Nuisances visuelles	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relativement volumineux, peu esthétique en façade ou sur le côté d'une résidence</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relativement volumineux, peu esthétique en façade ou sur le côté d'une résidence</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plus esthétique qu'un gros bac</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plusieurs sacs en bordure de la route</li> </ul>
Nuisances olfactives et qualité de l'air	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrôle des odeurs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrôle des odeurs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrôle des odeurs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pas de problème d'odeurs si seulement des RV y sont déposés</li> </ul>
Salubrité et sécurité pour les citoyens	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protection contre la vermine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Potentiel de réduction de poids par évaporation</li> <li>Protection contre la vermine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protection contre la vermine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Possibilité de blessure si des objets piquants ou tranchants sont dans les sacs</li> <li>Des animaux peuvent éventrer les sacs</li> </ul>
Coûts d'immobilisation	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bac de 360 l : 100 \$/u.o.</li> <li>Bac d'intérieur pour R.A. : 7 \$/u.o.</li> <li>Livraison : 7 \$/u.o.</li> <li>Total : 114 \$/U.O.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bac de 240 l : 80 \$/u.o.</li> <li>Bac d'intérieur pour R.A. : 7 \$/u.o.</li> <li>Livraison : 7 \$/u.o.</li> <li>Total : 94 \$/U.O.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bac de 80 l : 40 \$/u.o.</li> <li>Bac d'intérieur pour R.A. : 7 \$/u.o.</li> <li>Livraison : 7 \$/u.o.</li> <li>Total : 54 \$/U.O.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>0,20 à 0,35 \$/sac (selon le format et le nombre)<sup>4</sup></li> <li>Estimé pour 10 ans (durée de vie d'un bac) : 60 \$</li> </ul>
Technologie applicable au volume disponible	<ul style="list-style-type: none"> <li>Généralement suffisant pour contenir les matières résiduelles d'une U.O. durant une semaine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Généralement suffisant pour contenir les matières organiques d'une U.O. durant une semaine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Doivent être utilisés uniquement pour les RA</li> <li>Capacité maximum de 34 kg</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilisation du nombre de sacs requis selon le volume de RV à disposer</li> </ul>
Flexibilité de la technologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Volume suffisant pour collecter les RA et RV</li> <li>Possibilité de collecte automatisée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Volume suffisant pour collecter les RA et RV</li> <li>Possibilité de collecte automatisée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Volume qui ne permet que de collecter les R.A.</li> <li>Utilisable sur les balcons pour les multi-logements</li> <li>Nécessite une collecte mécanique à chargement arrière</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nécessite une collecte manuelle à chargement arrière</li> <li>Diminution du temps de collecte (arrêt seulement où il y a des sacs)</li> </ul>
Qualité des produits obtenus	<ul style="list-style-type: none"> <li>Collecte mixte avec présence de contaminants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tri à la source efficace, matériel de bonne qualité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tri à la source très efficace, matériel de première qualité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tri à la source efficace, matériel de bonne qualité</li> </ul>
Quantité de produits obtenus	<ul style="list-style-type: none"> <li>250 kg/u.o. /an de RO (Toronto)<sup>4</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>250 kg/u.o. /an de RO (Toronto)<sup>4</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3 à 4 kg/semaine de RA (Toronto)<sup>4</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>250 kg/u.o. /an de RO (Toronto)<sup>4</sup></li> </ul>

Collecte

Indicateurs	Mode de collecte			
	Collecte à une voie avec sacs et tri optique	Collecte à deux voies	Collecte indépendante à 3 voies	Co-collecte
Matériaux et équipements	<ul style="list-style-type: none"> <li>En réduisant à 52 le nombre de collectes, les entrepreneurs peuvent réaliser le travail avec le volume d'équipement qu'il détienne actuellement</li> <li>Nécessite l'utilisation de sacs (un minimum de 156 sacs/an/u.o.)</li> </ul>	En maintenant à 62 le nombre de collectes, les entrepreneurs peuvent réaliser le travail avec le volume d'équipement qu'il détienne actuellement	Pourrait nécessiter de la part des entrepreneurs l'acquisition de camions	Nécessite l'acquisition de nouveaux camions par les entrepreneurs qui ne disposent pas de ce type d'équipement
Énergie consommée	La consommation de diesel pour le transport est de 150 000 litres	La consommation de diesel pour le transport est de 180 000 litres	En moyenne pour les scénarios à l'étude, la collecte à 3 voies excluant la co-collecte nécessite 150 000 litres de diesel pour le transport	En moyenne pour les scénarios de co-collecte à l'étude, la consommation de diesel pour le transport est de 200 000 litres
Rejets gazeux	Le taux de rejet et d'émission de GES est proportionnel à l'utilisation de carburant	Le taux de rejet et d'émission de GES est proportionnel à l'utilisation de carburant	Le taux de rejet et d'émission de GES est proportionnel à l'utilisation de carburant	Le taux de rejet et d'émission de GES est proportionnel à l'utilisation de carburant
Acceptabilité par les citoyens	<ul style="list-style-type: none"> <li>Niveau d'effort pour le citoyen comparable à une collecte à 3 voies</li> <li>Niveau de confiance concernant la qualité du compost élevé (revenus de vente possibles)</li> <li>Citoyen sort ses matières 52 fois par an</li> <li>Citoyen garde ses matières 1 semaine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aucun effort supplémentaire requis pour le citoyen (<i>statu quo</i>)</li> <li>Niveau de confiance concernant la qualité du compost faible (revenus de vente peu probables)</li> <li>Citoyen sort ses matières 69 fois par an</li> <li>Citoyen garde ses matières 1 semaine l'été et 2 semaines l'hiver</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Effort de tri à la source exigé du citoyen</li> <li>Niveau de confiance concernant la qualité du compost élevé (revenus de vente possibles)</li> <li>Citoyen sort ses matières 98 fois par an</li> <li>Citoyen garde ses matières 1 semaine l'été et 2 semaines l'hiver</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Effort de tri à la source exigé du citoyen</li> <li>Complexité accrue au niveau des fréquences de collecte</li> <li>Niveau de confiance concernant la qualité du compost élevé (revenus de vente possibles)</li> <li>Citoyen sort ses matières 55 fois par an</li> <li>Citoyen garde ses matières 1 semaine l'été et 2 semaines l'hiver</li> </ul>
Incidences sociales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les entreprises locales disposent des types de camions pour réaliser les travaux</li> <li>L'utilisation de camion à chargement latéral automatisé nécessite 1 employé par camion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les entreprises locales disposent des types de camions pour réaliser les travaux</li> <li>L'utilisation de camion à chargement arrière nécessite 2 employés par camion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les entreprises locales disposent des types de camions pour réaliser les travaux</li> <li>L'utilisation de camion à chargement latéral automatisé nécessite 1 employé par camion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les entreprises locales ne disposent pas du type de camion requis</li> <li>L'utilisation de camion à chargement arrière nécessite 2 employés par camion</li> </ul>
Nuisances auditives	Nombre de voyages de camions annuel de 6 000	Nombre de voyage de camion annuel de 6 800	En moyenne pour les scénarios à l'étude, la collecte à 3 voies excluant la co-collecte implique un nombre de voyages de camions annuel de 7 500	En moyenne pour les scénarios de co-collecte à l'étude, implique un nombre de voyages de camions annuel de 8 300
Nuisances olfactives et qualité de l'air	Impact faible	Impact faible	Impact faible	Impact faible
Encombrement routier	Fonction du nombre de voyages de camions	Fonction du nombre de voyages de camions	Fonction du nombre de voyages de camions	Fonction du nombre de voyages de camions
SST	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réduction des blessures par les éboueurs de 90 % avec camion automatisé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Augmentation des blessures par les éboueurs avec camion à chargement arrière</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réduction des blessures par les éboueurs de 90 % avec camion automatisé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Augmentation des blessures par les éboueurs avec camion à chargement arrière ou latéral ou arrière</li> </ul>
Coûts d'immobilisation <sup>a</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pas de coût d'immobilisation pour le transport qui est réalisé en impartition</li> <li>Coût du centre de transbordement (13 000 tm) au LET : 647 600 \$</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pas de coût d'immobilisation pour le transport qui est réalisé en impartition</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pas de coût d'immobilisation pour le transport qui est réalisé en impartition</li> <li>Coût du centre de transbordement (13 000 tm) au LET : 647 600 \$</li> <li>Coût du centre de transbordement (32 000 tm) à un site autre que le LET : 1 102 924 \$</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pas de coût d'immobilisation pour le transport qui est réalisé en impartition</li> <li>Coût du centre de transbordement (13 000 tm) au LET : 647 600 \$</li> </ul>
Coûts d'opération <sup>a</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coût d'opération du centre de transfert : 41 355 \$/an</li> <li>Frais de transport : 1 325 000 \$/an</li> <li>Achat de sacs 300 000 \$/an</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Frais de transport : 1 330 000 \$/an</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coût d'opération du centre de transfert : au LET : 41 355 \$/an</li> <li>Coût d'opération du centre de transfert à un site autre que le LET : 167 000 \$/an</li> <li>Frais de transport : 1 255 000 \$/an</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coût d'opération du centre de transfert : 41 355 \$/an</li> <li>Frais de transport : 1 80 000 \$/an</li> </ul>
Faisabilité technique	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réorganisation des contrats de collecte</li> <li>Délai possible d'implantation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pas de changement à la collecte actuelle</li> <li>Amélioration des collectes dédiées de RDD et TIC pour réduire la contamination à la source</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Collecte des RO facile à implanter (contrat distinct possible)</li> <li>Poste de transbordement à construire pour certains scénarios (3, 4 et 6)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réorganisation des contrats de collecte</li> <li>Délai possible d'implantation</li> <li>Les compartiments à volume fixe sont mal adaptés à la collecte des résidus verts qui subissent de grandes variations saisonnières</li> </ul>

Indicateurs	Mode de collecte			
Qualité des produits obtenus	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bonne performance du tri négatif (RDD et TIC) par le citoyen pour ne pas influencer la qualité du compost</li> <li>Performance du système pour retenir les lambeaux de sacs déchiquetés peut influencer la qualité du compost</li> <li>Qualité de compost de bonne à excellente (BNQ : A)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bonne performance du tri négatif (RDD et TIC) par le citoyen pour ne pas influencer la qualité du compost</li> <li>Performance du tri peut influencer la qualité du compost</li> <li>Qualité de compost de faible à bonne (BNQ : B)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Moins de contaminants dans le matériel</li> <li>Qualité de compost excellente (BNQ : A)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Moins de contaminants dans le matériel</li> <li>Qualité de compost excellente (BNQ : A)</li> </ul>
Quantité de produits obtenus	Détourne de l'enfouissement 50 à 60 % des matières	<ul style="list-style-type: none"> <li>Détourne de l'enfouissement 45 à 75 % des matières selon le taux de valorisation du compost<sup>2</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Détourne de l'enfouissement 50 à 60 % des matières<sup>2</sup></li> <li>Rendement de 300 kg/u.o./an de RA + RV amassés ensemble<sup>6</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Détourne de l'enfouissement 50 à 60 % des matières<sup>2</sup></li> <li>Rendement de 315 kg/u.o./an de RA et RV amassés séparément<sup>6</sup></li> </ul>

## Traitement

Indicateurs	Technologies de traitement										
	Prétraitement	Prétraitement et traitement			Traitement 90 000 tm		Méthanisation	Compostage de 40 000 tm			
	Tri optique	Tri compostage	Tri méthanisation	Incinération	Gazéification, Plasme et Pyrolyse	Andin retourné à aire ouverte		Piles statiques aérées	Silos couloirs	Tunnels fermés	BG-Box
Eau	Pas d'eau utilisée dans le procédé	0,18 m <sup>3</sup> /tm <sup>7</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consomme davantage d'eau que le compostage</li> <li>• 0,15 m<sup>3</sup> d'eau vive/tonne d'intrant annuel<sup>2</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation de beaucoup d'eau pour le lavage des gaz</li> <li>• 2,7 m<sup>3</sup> d'eau vive/tonne d'intrant annuel<sup>2</sup></li> </ul>	Gazéification : 3,8 m <sup>3</sup> d'eau vive/tonne d'intrant annuel <sup>2</sup>	Selon les besoins de la matière à traiter	Pas d'eau utilisée	Pas d'eau utilisée	Selon les besoins de la matière à traiter	Selon les besoins de la matière à traiter	Selon les besoins de la matière à traiter
Matériaux et équipements	Installation et équipement simple	Installation et équipement simple <sup>7</sup>	Requiert beaucoup de matériaux et d'équipement	Requiert beaucoup de matériaux et d'équipement <sup>7</sup>	Requiert beaucoup de matériaux et d'équipement <sup>7</sup>	Requiert beaucoup de matériaux et d'équipement	Installation modeste <sup>7</sup>	Installation modeste <sup>7</sup>	Installation et équipement modestes	Installation et équipement modestes	Installation et équipement modestes
Espace au sol	1 ha pour 100 000 tm/an	3 à 5 ha pour 40 000 tm/an	2 ha pour 40 000 tm/an	1 ha pour 100 000 tm/an	2 à 4,5 ha pour 100 000 à 300 000 tm/an	8 000 tm/an/ha	8 000 tm/an/ha	8 000 tm/an/ha	10 000 tm/an/ha	10 000 tm/an/ha	1 000 m <sup>2</sup> /500 tm/an
Énergie consommée	6 kWh/tm de matière triée	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Électricité estimée à 120kWh/tm intrant organique<sup>2</sup></li> <li>• Diesel pour équipement mobile : 3,5 l/tm d'intrant<sup>7</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Électricité estimée à 120kWh/tm intrant organique<sup>2</sup></li> <li>• Diesel pour équipement mobile : 3,64 l/tm d'intrant<sup>7</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Électricité estimée à 44 kWh/tm intrant organique<sup>2</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requiert du gaz naturel pour le procédé : 39,8 Nm<sup>3</sup>/tm<sup>2</sup></li> <li>• Électricité estimée à 360 kWh/tm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diesel pour équipement mobile : 3.5 l/tm d'intrant</li> <li>• Consommation électrique indéterminé</li> </ul>	Faible à moyen en agitation	Faible à moyen pour l'aération et en agitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Moyen à élevé selon les besoins en chauffage, aération et agitation</li> <li>• Électricité estimée à 80 kWh/tm intrant organique<sup>2</sup></li> <li>• Diesel pour équipement mobile : 3,64 l/tm d'intrant<sup>7</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Moyen à élevé selon les besoins en chauffage, aération et agitation</li> <li>• Électricité estimée à 80 kWh/tm intrant organique<sup>2</sup></li> <li>• Diesel pour équipement mobile : 3,64 l/tm d'intrant<sup>7</sup></li> </ul>	Alimentation 600 volts triphasées, 50 ampères
Rejets gazeux	nul	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Émissions de CO<sub>2</sub> par le compostage</li> <li>• Facteur d'émission de GES : 0,02 t<sub>eqCO2</sub>/tm<sup>8</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Émission de CO<sub>2</sub> à la sortie du biofiltre et risque de fuite de CH<sub>4</sub></li> <li>• Facteur d'émission de GES : 0,01 t<sub>eqCO2</sub>/tm<sup>8</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Émission de fumée, de composés toxiques et corrosifs, de gaz carbonique et vapeur d'eau<sup>2</sup>. Appareils d'épuration requis, ils génèrent des cendres volantes et des résidus à gérer</li> <li>• Facteur d'émission de GES : 0,05 t<sub>eqCO2</sub>/tm<sup>8</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Moins de rejets atmosphériques que l'incinération<sup>1</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Émission de CO<sub>2</sub> à la sortie du biofiltre et risque de fuite de CH<sub>4</sub></li> <li>• Facteur d'émission de GES : 0,01 t<sub>eqCO2</sub>/tm<sup>8</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Émissions de CO<sub>2</sub></li> <li>• Facteur d'émission de GES : 0,02 t<sub>eqCO2</sub>/tm<sup>8</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Émissions de CO<sub>2</sub></li> <li>• Facteur d'émission de GES : 0,02 t<sub>eqCO2</sub>/tm<sup>8</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pratiquement nul avec le biofiltre</li> <li>• Facteur d'émission de GES : 0,02 t<sub>eqCO2</sub>/tm<sup>8</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pratiquement nul avec le biofiltre</li> <li>• Facteur d'émission de GES : 0,02 t<sub>eqCO2</sub>/tm<sup>8</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pratiquement nul avec le biofiltre</li> <li>• Facteur d'émission de GES : 0,02 t<sub>eqCO2</sub>/tm<sup>8</sup></li> </ul>
Rejets liquides	Ne produit pas d'eaux usées ni d'eau de lixiviation <sup>2</sup>	Opérations confinées faible quantité d'eau produite (essentiellement eaux de lavage)	Génère 0,27 m <sup>3</sup> /tm d'eaux usées à traiter <sup>2</sup> (similaire au compostage en système fermé)	Recirculation des eaux usées	Ne produit pas d'eaux usées ni d'eau de lixiviation <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La phase liquide peut être épandue dans les champs comme fertilisant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Production de lixiviat (0,5 à 0,6 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> de surface</li> <li>• Nécessite un système de traitement ou réseaux d'égout</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Production de lixiviat (0,5 à 0,6 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> de surface</li> <li>• Nécessite un système de traitement ou réseaux d'égout</li> </ul>	Opérations confinées faible quantité d'eau produite (essentiellement eaux de lavage)	Opérations confinées faible quantité d'eau produite (essentiellement eaux de lavage)	Opérations confinées faible quantité d'eau produite (essentiellement eaux de lavage)

Indicateurs	Technologies de traitement															
	Prétraitement	Prétraitement et traitement			Traitement 90 000 tm		Méthanisation	Compostage de 40 000 tm								
	Tri optique	Tri compostage	Tri méthanisation	Incinération	Gazéification, Plasmé et Pyrolyse	Andin retourné à aire ouverte		Piles statiques aérées	Silos couloirs	Tunnels fermés	BG-Box					
Rejets solides	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pas de rejet si les sacs sont recyclés</li> <li>Sions 230 tm de matières plastiques éliminées</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5 à 10 % de recyclables</li> <li>30 % RU<sup>2</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>30 % de RU</li> <li>5 à 10 % de recyclables</li> <li>40 à 60 % de digestat compostable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>20 % de résidus recyclables (verre, métaux, etc.)</li> <li>206 kg/tm de mâchefers</li> <li>47 kg/tm de cendres</li> <li>Cendres volantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Production d'un vitrifiat inerte qui peut être valorisé : 43,8 kg/tm<sup>2</sup></li> <li>Ne produit pas de cendres</li> <li>Gazéification 15 à 20 % de matières recyclables</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>30 % de digestat</li> <li>Compostable</li> <li>5 à 20 % de RU</li> </ul>	5 à 20 % RU	5 à 20 % RU	5 à 20 % RU	5 à 20 % RU	5 à 20 % RU					
Acceptabilité par les citoyens	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bonne acceptabilité, car toutes les activités sont réalisées dans un bâtiment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En général, le compost de résidus mélangés est moins bien perçu</li> <li>Les installations de plus grande taille sont moins bien acceptées</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Doit être localisé près d'un utilisateur de biogaz</li> <li>Plus acceptable, car toutes les activités sont réalisées dans un bâtiment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plus acceptable, car toutes les activités sont réalisées dans un bâtiment</li> <li>Présence d'une cheminée</li> <li>Nécessite une étude d'impact</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plus acceptable, car toutes les activités sont réalisées dans un bâtiment</li> <li>Nécessite une étude d'impact</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plus acceptable car toutes les activités sont réalisées dans un bâtiment</li> <li>La production d'énergie et de compost est généralement bien vue</li> <li>Perçue comme une usine de compostage et non de gestion de déchets</li> </ul>	91 % des citoyens de la CMM sont favorables au compostage <sup>3</sup>					<ul style="list-style-type: none"> <li>L'opération à aire ouverte et accumulation de matières à l'extérieur peuvent exacerber et amplifier l'amplitude réelle des nuisances</li> <li>Ne nécessite pas d'étude d'impact</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'opération à aire ouverte et accumulation de matières à l'extérieur peuvent exacerber et amplifier l'amplitude réelle des nuisances</li> <li>Ne nécessite pas d'étude d'impact</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plus acceptable, car toutes les activités sont réalisées dans un bâtiment</li> <li>Ne nécessite pas d'étude d'impact</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plus acceptable, car toutes les activités sont réalisées dans un bâtiment</li> <li>Ne nécessite pas d'étude d'impact</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'accumulation de matières à l'extérieur peut exacerber et amplifier l'amplitude réelle des nuisances</li> <li>Ne nécessite pas d'étude d'impact</li> </ul>
Incidences sociales	Création de 2 emplois	Création de 15 emplois pour traiter 90 000 tm	<ul style="list-style-type: none"> <li>Création de 12 emplois</li> <li>L'absence d'entreposage de matière limite la contamination du terrain</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Création de 20 emplois</li> <li>L'absence d'entreposage de matière limite la contamination du terrain</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Création de 20 emplois</li> <li>L'absence d'entreposage de matière limite la contamination du terrain</li> </ul>	Création de 4 emplois	Création de 5 emplois	Création de 5 emplois	Création de 4 emplois	Création de 3 emplois	Création de 3 emplois					
Nuisances auditives	<ul style="list-style-type: none"> <li>Faible, car l'activité est concentrée dans un bâtiment</li> <li>Bruit des camions qui acheminent les matières</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Faible, car l'activité est concentrée dans un bâtiment</li> <li>Bruit des camions qui acheminent les matières et de ceux qui transportent le compost</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Faible, car l'activité est concentrée dans un bâtiment</li> <li>Bruit des camions qui acheminent les matières et de ceux qui transportent le compost</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Faible, car l'activité est concentrée dans un bâtiment</li> <li>Bruit des camions qui acheminent les matières</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Faible, car l'activité est concentrée dans un bâtiment</li> <li>Bruit des camions qui acheminent les matières</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Faible car l'activité est concentrée dans un bâtiment</li> <li>Bruit des camions qui acheminent les matières et de ceux qui transportent le compost</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bruit relié aux équipements roulants à l'extérieur</li> <li>Bruit dû au travail des équipements roulants à l'extérieur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bruit relié aux équipements roulants à l'extérieur</li> <li>Bruit dû au travail des équipements roulants à l'extérieur</li> </ul>	Bruit des camions qui acheminent les matières et de ceux qui transportent le compost	Bruit des camions qui acheminent les matières et de ceux qui transportent le compost	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bruit relié aux équipements roulants à l'extérieur</li> <li>Bruit des camions qui acheminent les matières et de ceux qui transportent le compost</li> </ul>					
Nuisances visuelles	Apparence visuelle compatible avec un environnement industriel	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apparence visuelle compatible avec un espace industriel</li> <li>Bâtiment ouvert pour la maturation du compost</li> </ul>	Apparence visuelle compatible avec un environnement industriel	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apparence visuelle compatible avec un environnement industriel</li> <li>Présence d'une cheminée</li> </ul>	Apparence visuelle compatible avec un environnement industriel	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apparence visuelle compatible avec un environnement industriel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Présence de monticules de matières à l'extérieur</li> <li>Toutes les activités sont extérieures</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Présence de monticules de matières à l'extérieur</li> <li>Toutes les activités sont extérieures</li> </ul>	Apparence visuelle compatible avec un environnement industriel	Apparence visuelle compatible avec un environnement industriel	Présence de monticules de matières en attente à l'extérieur					



Indicateurs	Technologies de traitement															
	Prétraitement	Prétraitement et traitement			Traitement 90 000 tm		Méthanisation	Compostage de 40 000 tm								
	Tri optique	Tri compostage	Tri méthanisation	Incinération	Gazéification, Plasmé et Pyrolyse	Andin retourné à aire ouverte		Piles statiques aérées	Silos couloirs	Tunnels fermés	BG-Box					
Revenus de la vente des extrants	Très faible même pour un compost de qualité A	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nul pour un compost qualité B</li> <li>Edmonton seulement 25 % du compost (Catégorie B) est vendu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Possible si à proximité du réseau de gaz-Métro ou d'un utilisateur de gaz</li> <li>Transformation en électricité coûteuse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Possible si à proximité d'un utilisateur de vapeur</li> <li>Transformation en électricité coûteuse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Possible si à proximité du réseau de gaz-Métro ou d'un utilisateur de gaz</li> <li>Transformation en électricité coûteuse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compost : très faible même pour une qualité A</li> <li>Biogaz : Possible si à proximité du réseau de gaz-Métro ou d'un utilisateur de gaz</li> <li>Transformation en électricité coûteuse</li> </ul>	Très faible même pour un compost de qualité A	Très faible même pour un compost de qualité A	Très faible même pour un compost de qualité A	Très faible même pour un compost de qualité A	Très faible même pour un compost de qualité A					
Technologie éprouvée pour la gestion municipale des matières organiques	Usine opérationnelle en France	<ul style="list-style-type: none"> <li>Technologie éprouvée pour installations de moyenne à grande échelle</li> <li>Technologie qui semble délaissée : peu de nouveaux projets</li> </ul>	Croissante	Technologie éprouvée pour installations de moyenne à très grande échelle	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pyrolyse : croissante</li> <li>Le plasma n'est pas éprouvé à l'échelle industrielle pour le traitement des matières résiduelles<sup>1</sup></li> <li>Gazéification surtout utilisée au Japon à grande échelle</li> </ul>	Technologie éprouvée pour installations de petite à grande échelle	Technologie éprouvée pour installations de petite à grande échelle	<ul style="list-style-type: none"> <li>Technologie éprouvée pour installations de petite à grande échelle</li> <li>L'absence de brassage provoque un manque d'uniformité, ce qui requiert un traitement optimal</li> </ul>	Technologie éprouvée pour installations de petite à grande échelle	<ul style="list-style-type: none"> <li>Technologie éprouvée pour installations de petite à grande échelle</li> <li>L'absence de brassage provoque un manque d'uniformité, ce qui requiert un traitement optimal</li> </ul>	Technologie connue, mais l'application sous cette forme est à l'étape de la démonstration (une seule installation à Montréal)					
Technologie applicable au volume disponible	Équipement modulaire qui s'adapte au volume disponible	> 100 000 tm/an	3 000 (méthanisation seulement) à > 150 000 tm/an	10 000 à 450 000 tm/four/an	36 000 à 1 000 000 tm/an	40 000 à 300 000 tm	10 000 à 100 000 tm/an	10 000 à 100 000 tm/an	10 000 à > 100 000 tm/an	10 000 à > 100 000 tm/an	De 500 à 10 000 tm					
Flexibilité de la technologie	Permet l'expansion par son caractère modulaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>Infrastructures et opérations complexes<sup>1</sup></li> <li>Technologie de compostage-Silos couloirs ou tunnels fermés</li> <li>Facile d'expansion, caractère modulaire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Moins flexible que le compostage</li> <li>Difficulté avec les matières moins biodégradables (feuilles mortes, branches, etc.)</li> <li>Qualité du biogaz directement reliée à la nature des intrants</li> <li>Technologie de compostage : pour le digestat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Haut niveau de mécanisation</li> <li>Valorisation énergétique des plastiques</li> <li>Peut s'adapter à tous les types de matières incluant les boues</li> <li>Doit être opéré en continu</li> <li>Supporte mal les variations de flux de matière</li> <li>LET requis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les intrants doivent avoir un pouvoir calorifique relativement constant</li> <li>Valorisation énergétique des plastiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Moins flexible que le compostage</li> <li>Perfome moins bien avec les matières moins biodégradables (feuilles mortes, branches, etc.)</li> <li>Qualité du biogaz directement reliée à la nature des intrants</li> <li>Technologie de compostage : pour le digestat</li> </ul>	Flexible, facilité d'expansion et plus simple d'opération et d'entretien					<ul style="list-style-type: none"> <li>L'expansion ne requiert que l'aménagement du terrain</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'expansion nécessite la construction de plateforme ventilée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grand bâtiment : contrôle sophistiqué de l'aération forcée</li> <li>L'expansion nécessite la construction d'une annexe au bâtiment et des infrastructures de silos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plus mécanisé et sophistiqué que le silo couloirs</li> <li>Moins d'air à traiter que le silo couloirs</li> <li>Facile d'expansion caractère modulaire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Facile d'expansion caractère modulaire</li> </ul>
Faisabilité technique	<ul style="list-style-type: none"> <li>Infrastructure et opérations simples</li> <li>Temps de la construction des infrastructures</li> </ul>	Infrastructure et opérations complexes qui nécessitent 2 à 3 ans pour la mise en place	Infrastructure et opérations complexes qui nécessitent 2 à 3 ans pour la mise en place	Difficile de mettre en place en termes de temps, d'infrastructure et de complexité des opérations <sup>7</sup>	Difficile de mettre en place en termes de temps, d'infrastructure et de complexité des opérations <sup>7</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Infrastructure et opérations complexes qui nécessitent plus d'un an pour la mise en place</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ne peut être implanté près d'un centre urbain</li> <li>Rapide à mettre en place</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ne peut être implanté près d'un centre urbain</li> <li>Rapide à mettre en place</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Facile à mettre en place, temps de la construction des infrastructures</li> </ul>	Facile à mettre en place, temps de la construction des infrastructures	Facile à mettre en place, temps de la livraison et installation des infrastructures					

Indicateurs	Technologies de traitement										
	Prétraitement	Prétraitement et traitement		Traitement 90 000 tm		Méthanisation	Compostage de 40 000 tm				
	Tri optique	Tri compostage	Tri méthanisation	Incineration	Gazéification, Plasmé et Pyrolyse		Andin retourné à aire ouverte	Piles statiques aérées	Silos couloirs	Tunnels fermés	BG-Box
Qualité des produits obtenus	Possibilité de résidus de plastique (sacs) dans le compost	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tri imparfait des contaminants présent dans les intrants</li> <li>Compost de catégorie C2 (MDDEP) type B (BNQ)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Production de biogaz</li> <li>Production de compost : catégorie C2 (MDDEP) à C1(MDDEP) ou type A (BNQ)</li> </ul>	Production de chaleur	Production de chaleur et de syngaz	<ul style="list-style-type: none"> <li>Production de compost de très bonne qualité : catégorie A</li> <li>Production d'une fraction liquide avec les caractéristiques d'un engrais</li> </ul>	Production de compost de très bonne qualité : catégorie A	Production de compost de très bonne qualité : catégorie A	Production de compost : catégorie A	Production de compost : catégorie A	Production de compost : catégorie A
Quantité de produits obtenus	Tributaire de la technique de compostage retenue	<ul style="list-style-type: none"> <li>Taux de détournement global de 75 %<sup>5</sup></li> <li>Compost représente 30 % des intrants organiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>120 m<sup>3</sup> de biogaz/tm de résidus traités<sup>2</sup></li> <li>Coût important pour purifier le biogaz en gaz naturel</li> <li>Production d'électricité : 150 à 350 kWh/tm d'intrants organiques</li> <li>Compost représente 30 % des intrants organiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2,3 tm vapeur/tm de RU</li> <li>Puissance thermique potentielle de 300 à 400 kWh/tm d'intrant</li> <li>Efficacité de 20 % pour la conversion de la chaleur en électricité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 056 m<sup>3</sup> de syngaz/tm de RU<sup>1</sup></li> <li>Puissance thermique potentielle de 1 000 à 1 400 kW/tm d'intrant</li> <li>Puissance électrique potentielle de 400 à 600 kW/tm d'intrant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>120 m<sup>3</sup> de biogaz/tm à une concentration de 50% à 60 % de méthane</li> <li>Compost représente 30 % des intrants organiques</li> </ul>	Compost représente 40 % des intrants organiques	Compost représente 40 % des intrants organiques	Compost représente 40 % des intrants organiques	Compost représente 40 % des intrants organiques	
Présence d'un marché pour les produits obtenus	Possibilité de recyclage du plastique dans une cimenterie	Compost de qualité B plus difficile à écouler	Vente d'électricité	Vente d'électricité	Vente d'électricité	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bonne possibilité d'écouler le compost</li> <li>Moins évident pour la fraction liquide</li> </ul>	Bonne possibilité d'écouler le compost	Bonne possibilité d'écouler le compost	Bonne possibilité d'écouler le compost	Bonne possibilité d'écouler le compost	Bonne possibilité d'écouler le compost

<sup>1</sup> Communauté Métropolitaine de Montréal (CM). 2007. *Comparaison des technologies et des scénarios de gestion des matières résiduelles*. Réalisé dans le cadre du PGMR. Paginations multiples.

<sup>2</sup> SNC-Lavalin et SOLINOV. 2007. *Étude comparative des technologies de traitement des résidus organiques et des résidus ultimes applicables à la région métropolitaine de Montréal*. Rapport final présenté à la Communauté Métropolitaine de Montréal. 146 p. + annexes.

<sup>3</sup> Enquête menée par l'Observateur dans le cadre de l'élaboration du PMGMR de la Communauté Métropolitaine de Montréal (Dessau-Soprin et coll., 2003)

<sup>4</sup> Dessau-Soprin et SOLINOV. 2007. *Étude sur les modes, outils et choix technologiques pour les collectes sélectives des matières résiduelles applicables au territoire de l'agglomération de Montréal*. Rapport final déposé à la Ville de Montréal 176 p.

<sup>5</sup> Recyc-Québec. 2006. *Guide sur la collecte et le compostage des matières organiques du secteur municipal*. Document technique. 123 p.

<sup>6</sup> SOLINOV. 2006. *Étude de faisabilité des technologies de traitement des matières organiques applicables aux territoires de l'agglomération de Montréal*. Rapport final déposé à la Ville de Montréal. 145 p. + annexes.

<sup>7</sup> CIRAIG. 2007.

<sup>8</sup> ICF Consulting, 2005

Notes :

<sup>a</sup> Les coûts sont indicatifs. Ils s'agit de coûts moyens établis sur la base des coûts d'installation au Canada et aux États-Unis.

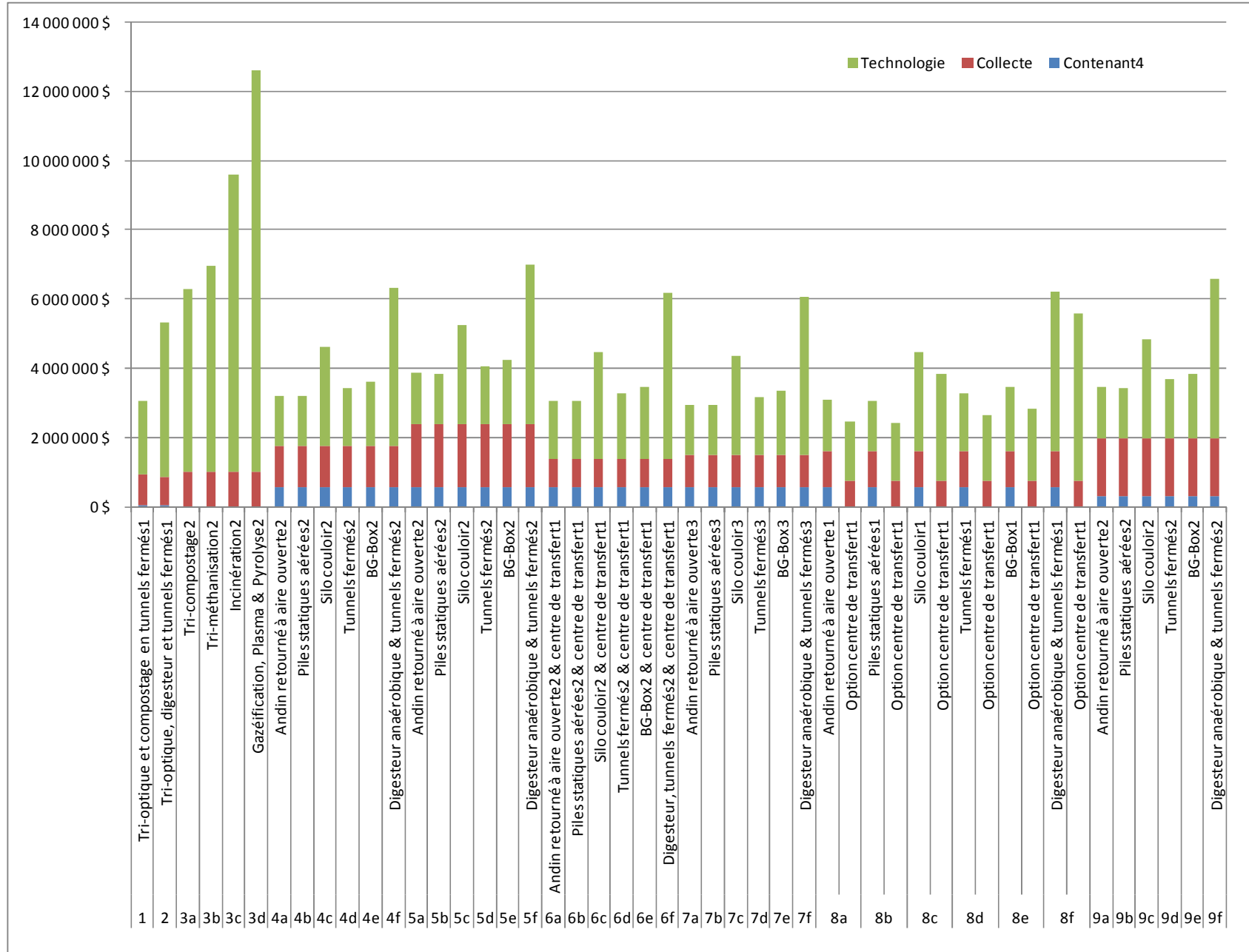
<sup>b</sup> Le coût est établis en fonction du tarif d'enfouissement au LET de la RIDR incluant la redevance environnementale.



**Annexe G**  
**Représentation graphique des**  
**coûts pour chacun des**  
**scénarios**



Annexe G : Représentation graphique des coûts pour chacun des scénarios





**Annexe H**  
**Résultats d'analyses des**  
**critères pour les scénarios**  
**retenus**



## Annexe H : Résultats d'analyses des critères pour les scénarios retenus

Scénario		Environnement	Social	Technico-économique
1	Tri-optique et compostage en tunnels fermés <sup>1</sup>	54%	74%	66%
2	Tri-optique, digesteur et tunnels fermés <sup>1</sup>	51%	73%	61%
3a	Tri-compostage <sup>2</sup>	47%	60%	39%
3b	Tri-méthanisation <sup>2</sup>	42%	64%	45%
3c	Incineration <sup>2</sup>	48%	77%	46%
3d	Gazéification, Plasma & Pyrolyse <sup>2</sup>	51%	80%	44%
4a	Andin retourné à aire ouverte <sup>2</sup>	65%	52%	89%
4b	Piles statiques aérées <sup>2</sup>	64%	52%	89%
4c	Silo couloir <sup>2</sup>	63%	72%	89%
4d	Tunnels fermés <sup>2</sup>	62%	69%	87%
4e	BG-Box <sup>2</sup>	64%	56%	78%
4f	Digesteur anaérobique & tunnels fermés <sup>2</sup>	57%	67%	76%
5a	Andin retourné à aire ouverte <sup>2</sup>	49%	44%	86%
5b	Piles statiques aérées <sup>2</sup>	48%	44%	86%
5c	Silo couloir <sup>2</sup>	47%	64%	86%
5d	Tunnels fermés <sup>2</sup>	47%	61%	83%
5e	BG-Box <sup>2</sup>	48%	48%	75%
5f	Digesteur anaérobique & tunnels fermés <sup>2</sup>	41%	59%	73%
6a	Andin retourné à aire ouverte <sup>2</sup> & centre de transfert <sup>1</sup>	45%	51%	75%
6b	Piles statiques aérées <sup>2</sup> & centre de transfert <sup>1</sup>	44%	51%	75%
6c	Silo couloir <sup>2</sup> & centre de transfert <sup>1</sup>	43%	68%	69%
6d	Tunnels fermés <sup>2</sup> & centre de transfert <sup>1</sup>	43%	68%	72%
6e	BG-Box <sup>2</sup> & centre de transfert <sup>1</sup>	44%	55%	64%
6f	Digesteur tunnels fermés <sup>2</sup> & centre de transfert <sup>1</sup>	37%	66%	62%
7a	Andin retourné à aire ouverte <sup>3</sup>	65%	52%	89%
7b	Piles statiques aérées <sup>3</sup>	64%	52%	89%
7c	Silo couloir <sup>3</sup>	63%	69%	83%
7d	Tunnels fermés <sup>3</sup>	62%	69%	87%
7e	BG-Box <sup>3</sup>	64%	56%	78%
7f	Digesteur anaérobique & tunnels fermés <sup>3</sup>	57%	67%	76%
8a	Andin retourné à aire ouverte <sup>1</sup>	65%	52%	89%
8b	Piles statiques aérées <sup>1</sup>	64%	52%	89%
8c	Silo couloir <sup>1</sup>	63%	69%	83%
8d	Tunnels fermés <sup>1</sup>	55%	69%	87%
8e	BG-Box <sup>1</sup>	57%	56%	78%
8f	Digesteur anaérobique & tunnels fermés <sup>1</sup>	48%	67%	76%
9a	Andin retourné à aire ouverte <sup>2</sup>	55%	42%	79%
9b	Piles statiques aérées <sup>2</sup>	54%	42%	79%
9c	Silo couloir <sup>2</sup>	54%	59%	73%
9d	Tunnels fermés <sup>2</sup>	59%	60%	77%
9e	BG-Box <sup>2</sup>	60%	46%	68%
9f	Digesteur anaérobique & tunnels fermés <sup>2</sup>	52%	57%	66%





**Annexe I**  
**Composition biochimique de**  
**matières résiduelles dédiées à la**  
**méthanisation**



## Annexe I : Composition biochimique de matières résiduelles dédiées à la méthanisation

Matières	Matières volatiles (%)*	Cellulose (%)*	Hémicelluloses (%)*	Lignine (%)*	Référence
Herbe	85	26.5	10.2	28.4	Barlaz, 1996
Feuilles	90	15.3	10.5	43.8	
Branches	97	35.4	18.4	32.6	
Résidus alimentaires	92	50.8	6.7	9.9	
Papier de bureau	99	87.4	8.4	2.3	
Papier ciré	74	42.3	9.4	15	
Journaux	98	48.5	9	23.9	
Carton	92	57.3	9.9	20.8	
Journaux	98	48.3	18.1	22.1	Wu et al., 2001
Papier de bureau	88	64.7	13	0.93	
Déchets verts	80	27.7	16	26	Komilis & Ham, 2003
Herbe	82	39.7	16.9	17.6	
Feuilles	63	9.5	3.2	33.9	
Branches	82	14.7	12.9	42.9	
Papier bureau	87	68.1	6.7	6.5	
Résidus alimentaires	94	55.4	7.2	11.4	Barlaz, 2006
	89	40.9	6.1	7.4	
	87	32.2	11	15	
	60	25.6	6.6	7.2	
Matières résiduelles	79	51.2	11.9	15.2	
mélangées	75	28.8	9	23.1	
	71	48.2	10.6	14.5	
	89	54.3	10.8	12.1	

\*en % de matière sec.

Source : Rouez, M. 2008. Dégradation anaérobie de déchets solides : caractérisation, facteurs d'influence et modélisation. Thèse présentée devant l'Institut national des sciences appliquées de Lyon. 259 p.



**Annexe J**  
**Détail des coûts du centre de**  
**transfert**

**Annexe J : Détail des coûts du centre de transfert**

**Évaluation des coûts d'immobilisation du centre de transfert de Ste-Adèle**

Description	Quantité	Unité	Coût unitaire	Unité	Coût total
<b>Poste de transbordement</b>					
<b>Demande de CA</b>					5 000 \$
<b>Structure</b>					
Méga dôme	10350	pi <sup>2</sup>	16,00	\$/pi <sup>2</sup>	165 600 \$
<b>Béton - Aire opération</b>					
Dalle de béton 150 mm	145	m <sup>3</sup>	500,00	\$/m <sup>3</sup>	72 500 \$
Mur	99	m <sup>3</sup>	500,00	\$/m <sup>3</sup>	49 500 \$
<b>Semelle</b>	68	m <sup>3</sup>	500,00	\$/m <sup>3</sup>	34 000 \$
<b>Drainage</b>					
Membrane étanche	963	m <sup>2</sup>	10,00	\$/m <sup>2</sup>	9 630 \$
Pierre MG-20	626	TM	12,00	\$/TM	7 512 \$
Drain perforé 100 mm	500	pi	0,45	\$/pi	225 \$
Puisard pluvial 600 (prof : 1800 mm)	2	un	1100,00	\$/un	2 200 \$
Tuyau drain PVC 100 mm	40	m	5,00	\$/m	200 \$
Fosse de rétention 1000 gal. (4,85 T)	1	un	1500,00	\$/un	1 500 \$
<b>Remblai</b>					75 000 \$
<b>Balance</b>					60 000 \$
<b>Camion pour chiennetage</b>					25 000 \$
<b>Rétrocaveuse avec grapin</b>					160 000 \$
<b>Détecteur de radioactivité</b>					55 000 \$
<b>Main d'oeuvre</b>					35 000 \$
<b>Sous-total</b>					757 867 \$
Imprévus	15%				113 680 \$
Contingences	10%				87 155 \$
<b>Total</b>					<b>958 702 \$</b>
<b>Annuité (15 ans @ 4.0 %)</b>	4,0%	15 an			86 227 \$
<b>Tonnage</b>	23000	tm			

### Estimé du coût d'opération du centre de transfert de Sainte-Adèle

Hypothèses				
Salaire	Taux horaire	Part emp.		
Opérateur	18,00 \$	25%		22,50 \$
Préposé balance	15,50 \$	25%		19,38 \$
Journalier				
Tonnage annuel				23000
Nbr max de voyage par jours				4
Nombre de camion annuellement				1 040
Temps pour charger un camion				1,5
Nbr de jours d'ouverture par année				260
Nbr d'heures d'ouverture				
journalier				8
hebdomadaire				40
Coût horaire d'utilisation d'un rétrocaveuse				25,00 \$
Frais d'assurance				1 500 \$
Frais de service public (électricité, téléphone, etc.)				1 500 \$
Frais divers				450 \$
Coût d'opération				
Salaire				87 100 \$
Coût d'opération de l'équipement				39 000 \$
Frais				3 450 \$
Total				129 550 \$

## À propos d'AECOM

AECOM est un fournisseur mondial de services techniques professionnels et de gestion-conseil sur une grande variété de marchés comme le transport, le bâtiment, l'environnement, l'énergie, l'eau et les services gouvernementaux. Avec quelque 45 000 employés autour du monde, AECOM est un leader sur tous les marchés clés qu'elle dessert. AECOM allie portée mondiale et connaissances locales, innovation et excellence technique afin d'offrir des solutions qui créent, améliorent et préservent les environnements bâtis, naturels et sociaux dans le monde entier. Classée dans la liste des compagnies du Fortune 500, AECOM sert des clients dans plus de 130 pays et enregistre des revenus annuels de plus de 8 milliards de dollars. Des renseignements supplémentaires sur AECOM et ses services sont disponibles au [www.aecom.com](http://www.aecom.com).

AECOM  
2, rue Fusey  
Trois-Rivières (Québec) Canada G8T 2T1  
Tél. : 819 373-6820  
Télec. : 819 373-7573  
[www.aecom.com](http://www.aecom.com)