

SOLINOV

Gestion de matières résiduelles
Valorisation et compostage
Environnement

100, rue Richelieu
Saint-Jean-sur-Richelieu
(Québec) J3B 6X3

Tél. : (450) 348-5693
Ligne : 1-888-348-5693
Télec. : (450) 348-3607
Courriel : info@solinov.com
www.solinov.com



**Communauté
métropolitaine
de Québec**

Bâtir. Dans un même esprit.

Rapport final
RT06-18005

**ÉTUDE DE FAISABILITÉ D'UN ÉQUIPEMENT
DE TRAITEMENT DES MATIÈRES COMPOSTABLES
POUR LA CMQ RIVE-NORD**

Octobre 2006

Communauté métropolitaine de Québec
CMQ Rive-Nord

**ÉTUDE DE FAISABILITÉ D'UN ÉQUIPEMENT
DE TRAITEMENT DES MATIÈRES COMPOSTABLES**
Rapport final

Vérifié par :

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

Réalisé par :



100, rue Richelieu, bureau 240
Saint-Jean-sur-Richelieu (Québec) J3B 6X3
Tél : (450) 348-5693 Téléc. : (450) 348-3607

avec la collaboration de :



Ce document d'ingénierie est l'œuvre de SOLINOV inc. et est protégé par la loi. Il est destiné exclusivement aux fins qui y sont mentionnées. Toute reproduction, utilisation ou adaptation, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir obtenu au préalable l'autorisation écrite de SOLINOV inc.

ÉQUIPE DE RÉALISATION :

SOLINOV inc. Françoise Forcier, ing., agr., M.Ing.
Chargée de projet
(450) 348-5693

Benoit Beaudoin, agr., M.Sc.Env
Claude Paquin, B.Sc.
Bruno Breton, agr., M.Sc.Sols

TECSULT inc. Bernard Desjardins, M.Sc.
Lucie Boisjoly, ing.
Carole Drouin, ing.
Luc-Pascal Rozon, ing.

Avec la collaboration de :

La Communauté métropolitaine de Québec - CMQ Rive-Nord :

Marc Rondeau, directeur général
(418) 641-6250

André Bouillon, conseiller en aménagement du territoire
Bruno Labonté, conseiller en géomatique
Michèle Goyer, coordonnatrice au PGMR, jusqu'en décembre 2005

et les membres du comité technique de la CMQ Rive-Nord :

Benoit Delisle, ing., Ville de Québec
Claude Langlois, MRC de La Jacques-Cartier
Ghislain Lauzon, Ville de Québec
Jacques Pichette, MRC de La Côte-de-Beaupré
Karine Cantin, MRC de La Côte-de-Beaupré, de La Jacques-Cartier et
de L'Île d'Orléans
Manon Morin, Ville de Québec
Pierre-Édouard Houde, MRC de L'Île d'Orléans
René Gélinas, Ville de Québec

SOMMAIRE EXÉCUTIF

Contexte du mandat

La CMQ Rive-Nord a élaboré son Plan de gestion des matières résiduelles (PGMR) conformément aux objectifs de la *Politique québécoise 1998-2008*. Ce PGMR prévoit la mise en place progressive de mesures de récupération des matières compostables du secteur municipal et du secteur ICI sur son territoire. En visant 60% de récupération et de mise en valeur, ces mesures feront passer de près de 20 000 tonnes en 2003 à environ 85 000 tonnes en 2018 la quantité de matières compostables qui sera récupérée par le biais d'une collecte des matières séparées à la source. Le PGMR prévoit l'aménagement, sur le territoire de planification, d'un équipement régional de traitement des matières compostables par compostage ou digestion anaérobie afin de produire un compost pouvant être valorisé.

La CMQ Rive-Nord a donc entrepris une démarche à ce sujet. Une première étude a été réalisée par la firme d'experts conseils SOLINOV inc. en 2004 dans le but d'évaluer le potentiel de marché régional pour le compost et pour identifier et analyser les technologies de traitement applicables à l'implantation d'un centre régional sur le territoire de la Rive-Nord.

Un deuxième mandat d'étude a ensuite été confié à SOLINOV pour l'élaboration et l'analyse comparative de différents scénarios de collecte et de traitement des matières compostables à partir des technologies de traitement applicables. Le rapport qui suit présente les résultats et les conclusions de cette deuxième étude.

Portée et méthodologie de l'étude

Le mandat de SOLINOV consistait à faire une évaluation de la faisabilité de divers scénarios de centre régional de traitement des matières organiques en intégrant les modes de collecte applicables et la localisation possible de l'installation. Par cette évaluation comparative, la CMQ Rive-Nord visait à se doter d'un outil d'aide à la décision lui permettant de choisir le scénario le plus avantageux dans le contexte particulier de la région, sur la base de critères techniques, économiques, environnementaux et sociaux.

L'étude s'est déroulée en deux temps. Elle a d'abord consisté à élaborer trois scénarios, soit les scénarios 1, 2 et 3, impliquant chacun un agencement différent de mode de collecte et de technologie de traitement (compostage et digestion anaérobie). Une revue d'expériences municipales pertinentes a permis d'identifier les modes de collecte applicables au territoire à l'étude. Une estimation préliminaire des coûts a été effectuée pour déterminer le budget nécessaire à un tel projet. Une évaluation comparative a ensuite été réalisée pour les trois scénarios qui sont décrits sommairement comme suit.

Le scénario 1 prévoit la collecte par bac roulant de l'ensemble des résidus alimentaires et des résidus verts en vrac, puis le compostage de ces matières dans deux centres de compostage semblables (A et B), en système fermé, localisés de façon appropriée sur le territoire. **Le scénario 2** prévoit la collecte et le traitement des résidus alimentaires séparément des résidus verts; les résidus alimentaires sont dirigés vers un centre de compostage fermé (installation A) situé près de l'incinérateur et du centre de tri de Québec alors que les résidus verts sont compostés en andains sur aire ouverte, à un deuxième centre de compostage (installation B) plus éloigné. **Le scénario 3** est semblable au scénario 2 à la différence près qu'un digesteur anaérobie remplace le centre de compostage des résidus alimentaires (installation A).

Dans un deuxième temps, et à partir des résultats de la première partie de l'étude, trois scénarios additionnels ont été élaborés. Deux d'entre eux sont des variantes du scénario 2 impliquant le transbordement des matières compostables vers un seul site de compostage plus éloigné (A et B), sur le territoire de la CMQ Rive-Nord (scénario 4) ou sur la Rive-Sud à un site existant (scénario 5). Le scénario 6 prévoit l'implantation de petits centres de compostage locaux dédiés aux MRC. Une évaluation des scénarios 4, 5 et 6 comparativement aux scénarios 2 et 3 a ensuite été réalisée en tenant compte des localisations possibles des installations de traitement.

Les évaluations comparatives ont été réalisées sur la base d'une grille d'analyse issue d'une collaboration entre le consultant et les spécialistes des municipalités membres de la CMQ Rive-Nord réunis en comité technique. La méthode est fiable et constitue un outil d'aide à la décision permettant d'orienter le choix d'un scénario. Des critères techniques, économiques, environnementaux et sociaux ont été retenus pour chacune des grandes composantes des scénarios de gestion, soit la collecte, le transport et le traitement des matières compostables. La grille d'analyse tient compte de l'ensemble des préoccupations régionales (coûts, nuisances, qualité de compost à mettre en valeur et autres) en attribuant une importance relative à chacun des critères faisant consensus au sein du comité technique de la CMQ Rive-Nord.

Modes de collecte à la base des scénarios étudiés

Collecte des résidus alimentaires et des résidus verts ensemble par bac roulant

Cette option de collecte est celle décrite dans le PGMR. Elle consiste à récupérer l'ensemble des matières organiques, soit les résidus alimentaires avec les résidus verts, disposés en vrac (sans sac de plastique) dans un bac roulant (typiquement 240 L). Des collectes additionnelles sont offertes pour les surplus produits à l'automne (4-6 semaines) et au printemps (2-3 semaines). La collecte par bac roulant est plus contraignante pour les immeubles de 2-5 logements que dans les habitations de type unifamilial. La fréquence de collecte du bac est hebdomadaire du printemps à l'automne (30 semaines) et aux deux semaines en hiver (22 semaines). La fréquence de collecte des déchets est réduite de moitié. Ce type de collecte est applicable au scénario 1 et au scénario 6, une variante du scénario 1 étudiée à l'échelle des trois MRC.

Co-collecte des résidus alimentaires et collecte séparée des résidus verts

Selon cette option, on collecte dans un même camion à compartiment les résidus alimentaires en sacs avec, en semaines alternées, les déchets et les matières recyclables. Les déchets et les matières recyclables sont récupérés en bacs roulants à chargement mécanisé ou manuellement aux deux semaines. Les résidus alimentaires sont récupérés manuellement, à chaque semaine, dans des petits bacs de 45 L et l'on permet l'utilisation de sacs de plastique désignés. Une collecte saisonnière séparée est offerte pour les résidus verts comme c'est le cas actuellement pour la Ville de Québec. Cette option de collecte est identique à celle qu'a choisi la Ville de Toronto. C'est le mode de collecte qui s'applique aux scénarios 2 et 3, ainsi qu'aux scénarios 4 et 5, des variantes du scénario 2 avec le transbordement des matières compostables.

Analyse des sites potentiels d'implantation des installations de traitement

L'implantation d'une installation de traitement par compostage ou par digestion anaérobie est soumise à plusieurs exigences de localisation. Une liste de critères de localisation a été dressée et une grille d'analyse des sites potentiels a été élaborée afin d'identifier des sites favorables à l'implantation des centres de traitement des divers scénarios. Au total, 17 sites potentiels ont été identifiés comme répondant aux exigences de base à l'égard du risque de nuisances d'odeurs.

Cependant, dans le cas des scénarios 2 et 3, la nécessité de localiser l'installation de compostage (scénario 2) ou de digestion anaérobie (scénario 3) à proximité de l'incinérateur et du centre de tri limite les possibilités de sites. Le site 1, adjacent à la station d'épuration Est des eaux usées de la Ville est le plus favorable à l'installation A de chacun de ces deux scénarios. Pour toutes les autres installations, cinq sites ont été identifiés comme offrant un potentiel d'implantation approprié, avec des conditions plus favorables pour deux d'entre eux (10 et 9) tenant compte des technologies de compostage considérées.

Dans la deuxième partie de l'étude où les scénarios additionnels 4 et 5 ont été comparés aux scénarios 2 et 3, les sites d'implantation jugés les plus avantageux ont été retenus, soit :

- Le site 1 pour l'implantation de la première installation (A) des scénarios 2 et 3;
- Le site 10, au nord de l'arrondissement Les Rivières, pour la deuxième installation (B) des scénarios 2 et 3 et pour l'unique installation (A et B jumelées) du scénario 4.

Dans le cas du scénario 5, les matières transbordées sont dirigées vers le centre de compostage existant de GSI Environnement, localisé à Saint-Henri-de-Lévis.

Les principales caractéristiques des scénarios étudiés sont résumées au tableau ci-dessous.

Scénario	Mode de collecte	Agencement des installations de traitement
1	Collecte par bac roulant résidus alimentaires et résidus verts ensemble	Deux installations de compostage (A et B) semblables, localisées sur des sites éloignés du centre-ville de Québec (sites 10 et 9 les plus favorables)
2	Co-collecte des résidus alimentaires et collecte séparée des résidus verts (saison)	Une installation (A) de compostage fermée des résidus alimentaires, située près du centre-ville (site 1 plus favorable) et une installation de compostage sur aire ouverte (B) localisée sur un site éloigné du centre-ville de Québec (site 10 le plus favorable)
3	Co-collecte des résidus alimentaires et collecte séparée des résidus verts (saison)	Une installation (A) de digestion anaérobie compacte et fermée pour les résidus alimentaires, située près du centre-ville (site 1 seulement) et une installation de compostage ouvert (B) localisée sur un site éloigné du centre-ville de Québec (site 10 le plus favorable)
4	Co-collecte des résidus alimentaires et collecte séparée des résidus verts (saison)	Un poste de transbordement sur un site adjacent au centre de tri de Québec et une installation (A et B jumelées) de compostage fermé (résidus alimentaires) et ouvert (résidus verts), localisée sur un site éloigné du centre-ville de Québec (site 10 le plus favorable)
5	Co-collecte des résidus alimentaires et collecte séparée des résidus verts (saison)	Un poste de transbordement sur un site adjacent au centre de tri de Québec et transport des matières à l'installation existante de compostage de GSI Environnement à Saint-Henri-de-Lévis (Rive-Sud)
6 (MRC)	Collecte par bac roulant résidus alimentaires et résidus verts ensemble	Une petite installation de compostage en andains retournés (ouvert), dédiée aux matières des MRC, sur un site localisé sur le territoire des MRC (une ou deux installations)

Estimation des coûts des scénarios 1, 2 et 3

Les résultats de l'estimation des coûts montrent qu'au niveau de la collecte seulement une économie de l'ordre de 2,2 M\$ par année est possible avec la co-collecte (3 fractions) lorsque l'ensemble des coûts sont répartis sur une période de cinq ans (contrat type privé).

L'estimation des coûts associés au traitement seulement montre que des investissements d'environ 32 millions de dollars sont requis pour les scénarios 1 (compostage) et 3 (digestion anaérobie) et de 26 millions de dollars (M\$) pour le scénario 2 (compostage). Les coûts d'opération du scénario 3 avec digestion anaérobie sont par contre plus élevés que ceux du scénario 1 de sorte qu'un écart de 0,6 M\$ sur les coûts annuels totaux est observé entre les deux scénarios. Cet écart est d'environ 1,3 M\$ entre le scénario 3 et le 2, le scénario 2 étant le plus avantageux au niveau des coûts de traitement. Le scénario 3 est le plus coûteux des trois, suivi du scénario 1 et du scénario 2; les coûts à la tonne sont estimés à 84 \$, 77 \$ et 69 \$ la tonne de matière traitée respectivement. L'estimation des coûts a été réalisée sur la base de la quantité moyenne prévisible de 85 000 tonnes en 2018, sans tenir compte du coût des terrains.

En jumelant les résultats de l'estimation des coûts au niveau de la collecte et du traitement, le scénario 2 apparaît le plus avantageux suivi du scénario 3 (écart de + 1,3 M\$ des coûts annuels totaux avec le scénario 2) puis du scénario 1 (écart de + 2,9 M\$ avec le scénario 2).

Évaluation comparative globale des scénarios 1, 2 et 3

De cette évaluation comparative, il ressort que les scénarios 2 et 3 qui impliquent la co-collecte des résidus alimentaires sont nettement plus avantageux sur les plans technique, économique, environnemental et social que le scénario 1 qui implique la collecte des résidus alimentaires et des résidus verts ensemble, à l'aide d'un bac roulant.

Cependant, les scénarios 2 et 3 exigent que les centres de traitement des trois fractions co-collectées soient localisés sur un même site ou sur des sites très rapprochés, c'est-à-dire au centre-ville où se trouvent le centre de tri et l'incinérateur de déchets. Pour le scénario 2, les deux seuls sites potentiels présentent des contraintes potentielles importantes pour l'installation A de compostage fermée. Dans le scénario 3 un seul site rend possible l'aménagement d'un digesteur anaérobie. Cette première analyse ne permet pas de distinguer clairement le scénario le plus avantageux entre le 2 et le 3. On constate cependant que le scénario 3 est moins à risque sur le plan des nuisances d'odeurs compte tenu du contexte de localisation urbain et de la performance de la technologie à ce niveau.

Ainsi, il est apparu important d'évaluer des variantes possibles du scénario 2 pour donner plus de flexibilité quant au choix des localisations possibles du traitement des matières et pour faciliter le choix entre les scénarios 2 et 3. Deux scénarios additionnels ont donc été élaborés, soit les scénarios 4 et 5 impliquant la construction d'un centre de transbordement des résidus alimentaires issus de la co-collecte vers un centre de compostage localisé à l'extérieur des zones plus urbanisées, et donc moins à risque sur le plan des nuisances potentielles d'odeurs.

Une autre évaluation complémentaire est apparue importante, celle de préciser le mode de gestion le plus avantageux dans le contexte spécifique des MRC. Un scénario 6 a donc été élaboré sur la base d'un mode de collecte par bac roulant et il a été comparé, à l'échelle des MRC seulement, aux scénarios 2 et 3 avec co-collecte.

Évaluation comparative globale des scénarios 2, 3, 4 et 5

Comme dans le cas de la première étape d'évaluation des scénarios 1, 2 et 3, une estimation des coûts associés aux scénarios 4 et 5 a été réalisée. Les coûts des scénarios 2 et 3 ont également été révisés en tenant compte cette fois de la valeur économique des terrains retenus pour l'évaluation comparative. L'emplacement des installations devait en effet être pris en compte à ce stade d'évaluation comparative afin de pouvoir comparer le scénario 5 (site existant, Rive-Sud) aux autres scénarios.

Estimation des coûts des scénarios 2, 3, 4 et 5

Les coûts annuels totaux estimés pour les scénarios 2, 3, 4 et 5 étudiés (85 100 tonnes/an) sont résumés dans le tableau suivant (coût du scénario 5 donné à titre confidentiel par GSI) .

ITEM	SCÉNARIO 2	SCÉNARIO 3	SCÉNARIO 4	SCÉNARIO 5
Coûts de construction				
Centre de transbordement (1)	- \$	- \$	5 192 800 \$	5 192 800 \$
Centres de traitement	26 014 800 \$	32 286 360 \$	26 014 800 \$	- \$
Coût d'achat du terrain (2)	1 427 250 \$	746 325 \$	65 400 \$	inclus
Total construction	27 442 050 \$	33 032 685 \$	31 273 000 \$	5 192 800 \$
Coûts d'opération				
Centre de transbordement	- \$	- \$	525 000 \$	525 000 \$
Centres de traitement	3 360 460 \$	4 283 200 \$	3 360 460 \$	confidentiel
Total opération	3 360 460 \$	4 283 200 \$	3 885 460 \$	
Revenus d'opération				
Vente d'énergie	- \$	(410 880) \$	- \$	- \$
Vente de compost	(383 000) \$	(308 000) \$	(383 000) \$	- \$
Total revenus	(383 000) \$	(718 880) \$	(383 000) \$	- \$
Coûts annuels totaux				
Capital et intérêts (3)	3 010 400 \$	3 623 700 \$	3 441 800 \$	588 000 \$
Coûts d'opération	3 360 460 \$	4 283 200 \$	3 885 460 \$	- \$
Revenus d'opération	(383 000) \$	(718 880) \$	(383 000) \$	- \$
Coût total annuel	5 987 900 \$	7 188 000 \$	6 944 300 \$	plus de 7 188 000 \$
Coût annuel total (\$/tonne) (4)	70 \$	84 \$	82 \$	plus de 84 \$
Coût de transport additionnel (5)	2 799 000 \$	2 740 000 \$	2 052 000 \$	2 244 000 \$
Coût total - collecte et traitement	8 786 900 \$	9 928 000 \$	8 996 300 \$	plus de 9 928 000 \$

(1) Incluant le coût du terrain adjacent au centre de tri

(2) Coût d'achat du terrain pour le centre de traitement, en considérant l'évaluation municipale majorée de 20% pour le site 10 et, l'évaluation du site 1 faite par la Ville de Québec (2,7 M\$) et l'utilisation de 25% du terrain pour le scénario 3 et de 50% pour le scénario 2.

(3) Période de 15 ans à 7% d'intérêt, selon les modalités de financement municipal établies par la CMQ Rive-Nord

(4) Sur la base d'une même quantité de 85 100 tonnes pour chacun des scénarios (voir tableau 6.3)

(5) En considérant un coût moyen de 2,20 \$/km pour un camion tasseur (8 T) et de 2,36 \$/km pour un camion remorque (24 T), et les distances de transport estimées en fonction des sites retenus; l'évaluation des coûts de transport sert à comparer les scénarios.

Les faits saillants de l'évaluation comparative des scénarios 2, 3, 4 et 5 sont les suivants :

- Le scénario 4 avec transbordement est comparable aux scénarios 2 et 3 et obtient une légère avance sur ces derniers. Le scénario 5 est selon cette évaluation nettement moins avantageux que les trois autres. Les principaux facteurs qui expliquent cet écart sont des coûts de traitement plus élevés, un procédé moins performant sur le plan social et environnemental, une faible compatibilité avec le PGMR de la CMQ Rive-Nord et la distance de transport plus grande du site de traitement.
- Le transbordement permet d'éloigner le centre de compostage du centre-ville et donc de réduire les coûts de transport et les risques de nuisance d'odeurs au niveau du traitement tout en permettant d'implanter la co-collecte de trois fractions de matières résiduelles dans un même camion. Toutefois, ces avantages sur les plans environnemental et social

sont en bonne partie dépassés par l'effet des coûts de traitement plus élevés de sorte que globalement, le scénario 4 avec transbordement des matières au site 10 (nord de l'arrondissement 8) est à peine plus avantageux, voire comparable aux scénarios 2 et 3.

Ainsi, s'il s'avère impossible d'aménager un centre de compostage ou un digesteur anaérobie sur le site 1, le scénario 4 constitue une meilleure alternative que le scénario 5 considérant les critères établis pour cette évaluation. Sur le plan économique, les scénarios 2 et 4 sont équivalents alors que le scénario 3 comporte des coûts annuels totaux de 1 M\$ de plus.

Évaluation d'un scénario 6 pour les MRC

Ce second complément au mandat principal consistait à évaluer, sur la base des critères techniques, économiques, environnementaux et sociaux déjà établis, un scénario 6 de collecte et traitement local, adapté aux MRC, établissant les mesures minimales requises pour atteindre les objectifs du PGMR dans les MRC.

Les résultats de cette évaluation comparative indiquent que les scénarios 2 et 3 avec co-collecte sont aussi avantageux globalement que le scénario 6 avec collecte par bac roulant (MRC). Ainsi, les avantages de la co-collecte (scénarios 2 et 3) sont compensés dans le cas des MRC par la petite taille de l'installation de compostage qui facilite son implantation rapide et une bonne insertion sociale et qui réduit les nuisances associées au transport à cause de la proximité des sites de compostage locaux comparativement à ceux localisés au centre-ville de Québec.

Ainsi, si les MRC choisissent de procéder à une collecte par bac roulant, particulièrement bien adaptée en milieu rural et semi-urbain (banlieue avec habitations unifamiliales dominantes), elles y trouveront globalement autant d'avantages que la co-collecte même si sur le plan de la collecte seulement, l'approche de co-collecte (scénarios 2 et 3) est nettement plus avantageuse.

Conclusion générale de l'étude

L'étude de faisabilité a permis d'évaluer trois scénarios de collecte et de traitement des matières compostables sur la base de critères techniques, économiques, environnementaux et sociaux. Les conclusions suivantes se dégagent de l'analyse comparative des divers scénarios.

C1. Les scénarios avec co-collecte des résidus alimentaires sont plus avantageux

Il apparaît clairement que la co-collecte des déchets, des matières recyclables et des résidus alimentaires (3 fractions) dans un camion à compartiments, à laquelle s'ajoute une collecte saisonnière séparée des résidus verts, est nettement plus avantageuse que la collecte indépendante des résidus alimentaires et des résidus verts ensemble dans un bac roulant. Cette conclusion s'applique dans la mesure où l'on peut aménager un centre de traitement (compostage ou digestion anaérobie) ou un centre de transbordement à un site très rapproché de

l'incinérateur ou du centre de tri de la Ville de Québec où le camion de co-collecte doit déverser un de ces compartiments en semaines alternées.

Les principaux éléments qui favorisent la co-collecte sur la collecte par bac roulant sont :

- ✓ Le rendement de récupération des résidus alimentaires pourrait être de 25 000 tonnes par année supérieur d'après les résultats observés par de grandes municipalités en Ontario, ce qui réduit davantage les quantités éliminées à l'incinérateur.
- ✓ On estime que des économies de l'ordre de 2,2 M\$ par année sont possibles lorsque l'ensemble des coûts sont répartis sur une période de cinq ans (contrat type privé).
- ✓ En co-collectant simultanément les déchets, les matières recyclables et les résidus alimentaires dans un seul camion, on réduit l'achalandage routier dans les rues résidentielles (à la collecte) avec les impacts positifs qui en découlent (diminution des polluants, du bruit et autres nuisances associées à la circulation lourde).
- ✓ En permettant au citoyen d'utiliser un sac pour récupérer les résidus alimentaires et en offrant une collecte régulière et fréquente à l'année (co-collecte) plusieurs avantages sont obtenus au niveau de la facilité pour le citoyen, de la propreté et de l'esthétique.
- ✓ La collecte séparée des résidus verts donne plus de flexibilité pour inciter les résidants à la réduction à la source par herbicyclage (réduction des fréquences de collecte pour le gazon en été et permet de traiter ces matières ne pouvant être laissées au sol avec une technologie de compostage sur aire ouverte, moins coûteuse qu'un système fermé préconisé pour les résidus alimentaires.

Les inconvénients de la co-collecte qui méritent une attention particulière sont les suivants :

- ✓ Une réorganisation complète des services de collecte des matières résiduelles est nécessaire ce qui implique des délais d'implantation plus grands que ceux prévus dans le plan de gestion des matières résiduelles, puisqu'il faut attendre l'expiration des contrats actuels de collecte;
- ✓ Il faut construire, près de l'incinérateur ou du centre de tri de Québec, soit un centre de traitement fermé des résidus alimentaires (compostage pour le scénario 2 ou digesteur anaérobie pour le scénario 3), soit un centre de transbordement (scénario 4 qui est une variante du scénario 2).

Il découle de cette première conclusion que les scénarios 2 et 3, ainsi que le scénario 4 (variante avec transbordement du scénario 2) qui impliquent la co-collecte sont globalement et nettement plus avantageux que le scénario 1 (avec collecte par bac roulant) pour la CMQ Rive-Nord, en particulier pour la Ville de Québec plus urbanisée que les trois MRC.

C2. Les trois possibilités de traitement des matières compostables sont avantageuses

À partir de la première conclusion, et considérant les possibilités d'agencement de technologies et d'emplacement pour le traitement régional des matières compostables, les trois possibilités que représentent les scénarios 2, 3 et 4 ont été étudiées sur la base d'une grille d'analyse multicritères faisant intervenir les mêmes aspects techniques, économiques, environnementaux et sociaux retenus au cours de l'étude.

L'analyse montre que les trois scénarios 2, 3 et 4 sont globalement aussi avantageux aucun ne se démarquant nettement des autres. Cependant, en examinant les résultats de l'évaluation pour les critères déterminants de l'analyse, les constats suivants se dégagent :

Sur le plan du transport,

- ✓ Le scénario 4 est nettement plus avantageux. Dans ce scénario, les résidus alimentaires (et une partie des résidus verts) sont transbordés sur un site adjacent au centre de tri (Québec) ce qui permet d'éloigner le centre de compostage fermé (prévu au scénario 2) du centre urbanisé de la Ville de Québec.

L'économie possible d'environ 750 000 \$ par année et les avantages environnementaux qui en découlent expliquent l'avantage du scénario 4 sur le plan du transport seulement. De plus, ce scénario offre plus de flexibilité quant au choix de la localisation du centre de traitement.

Sur le plan du traitement,

- ✓ Au niveau des coûts, le scénario 2 est plus avantageux avec entre 1,0 et 1,2 M\$ d'économie possible sur les coûts annuels totaux des scénarios 4 et 3 respectivement. Les investissements requis sont moins élevés pour le scénario 2 (27,4 M\$ comparativement à 31,3 et 33,0 M\$ pour les scénarios 4 et 3) de même que les coûts d'opération (incluant les revenus). Notons que le scénario 3 pourrait éventuellement devenir plus avantageux avec des incitatifs économiques tels les crédits de CO2 et un coût plus élevé de l'énergie.
- ✓ Au niveau de la qualité du compost qu'il est possible d'obtenir, le scénario 3 se démarque nettement des deux autres à cause de la technologie de digestion anaérobie (phase liquide) qui présente une performance supérieure d'enlèvement des matières indésirables (verre et plastique notamment) et réduit considérablement le risque d'obtenir une qualité inférieure de compost nuisant à sa valorisation. Ce critère est directement lié à la qualité de la participation des citoyens à la collecte des résidus alimentaires difficile à prévoir avant de faire une expérimentation à l'échelle pilote. Une technologie performante à ce niveau permet alors de limiter le risque lié à cette incertitude.

- ✓ Au niveau des nuisances possibles pour les citoyens à proximité des infrastructures, les scénarios 3 et 4 sont plus avantageux que le scénario 2, mais globalement équivalents. Le transbordement au centre de tri et la digestion anaérobie au site 1 sont en effet jugés équivalents à l'égard du potentiel de nuisances d'odeurs. Dans les deux cas, les installations fermées avec captage et traitement de l'air offrent une très bonne protection face au risque de nuisances. Le digesteur anaérobie comporte un temps de rétention supérieur ce qui tend à augmenter le risque, mais sa construction étanche est un élément de prévention de plus ce qui globalement les rend équivalents.
- ✓ Au niveau de l'emplacement possible des infrastructures, le scénario 4 est plus avantageux parce qu'il offre plus d'une localisation possible du centre de compostage, tant pour les résidus alimentaires que les résidus verts. La faisabilité du scénario 3 repose sur la possibilité d'implanter un digesteur anaérobie au site 1 (terrain face à la station d'épuration Est de Québec). Le site 1 est la seule possibilité pour le scénario 3 à cause des exigences de traitement d'eau et de valorisation de l'énergie du digesteur anaérobie. La faisabilité du scénario 2 dépend aussi du site 1 avec une possibilité additionnelle au site 2 jugée moins avantageuse (plus éloigné du centre de tri et de l'incinérateur).
- ✓ Au niveau des critères environnementaux, le scénario 3 apparaît plus avantageux surtout à cause de la réduction des rejets dans l'air (GES et polluants) qui est propre à la technologie de digestion anaérobie. Les scénarios 2 et 4 suivent dans l'ordre.

C3. Un centre régional de traitement sur la Rive-Nord est avantageux pour l'ensemble des municipalités de la CMQ Rive-Nord

L'analyse complémentaire d'un scénario 5 de compostage à un site existant à l'extérieur du territoire de la CMQ révèle que les trois scénarios 2, 3 et 4 sont nettement plus avantageux que le transbordement avec compostage de l'ensemble des matières compostables à un site plus éloigné. Dans le scénario 5 avec transbordement, les matières compostables sont dirigées au site existant de compostage de GSI Environnement à Saint-Henri-de-Lévis (Chemin Plaisance) où elles sont traitées dans un système semi-fermé (résidus alimentaires) et en piles retournées sur aire ouverte (résidus verts). Ce scénario est semblable au scénario 4 aussi avec transbordement, mais dans ce dernier, les matières compostables sont dirigées au site 10 où est aménagé le site de compostage des résidus alimentaires (système fermé) et des résidus verts (andains retournés sur aire ouverte).

Les principaux facteurs qui expliquent l'écart observé entre le scénario 5 et les scénarios 2, 3 et 4 globalement plus avantageux sont la distance de transport plus grande du site de traitement, des coûts de traitement plus élevés selon les données fournies par l'entreprise (GSI), un procédé moins performant sur le plan environnemental et une faible compatibilité avec les orientations du plan de gestion (PGMR) de la CMQ Rive-Nord.

En outre, une autre analyse complémentaire a été effectuée pour évaluer l'intérêt pour les MRC d'utiliser un mode de collecte par bac roulant, mieux adapté en milieu rural et semi-urbain, et d'aménager des petits centres de compostage sur leur territoire. Un scénario 6 a été élaboré pour les MRC seulement et a été comparé aux scénarios 2 et 3 à l'échelle des MRC. Il ressort de cette analyse que globalement, la collecte par bac roulant pourrait être aussi avantageuse que la co-collecte dans leur contexte propre. Toutefois, il n'y aurait pas d'avantage pour les MRC d'aménager de petits centres de compostage, dans la mesure où les quantités récupérées par bac roulant pourraient être traitées par compostage sur aire ouverte à une installation régionale de compostage (scénario 2, 3 ou 4) à un coût semblable à celui applicable aux résidus verts. Cela serait faisable à cause des quantités relativement faibles provenant des MRC à l'échelle de la CMQ Rive-Nord.

Cette évaluation complémentaire confirme l'avantage d'une gestion régionale des matières compostables à la base des scénarios 2, 3 et 4, avec un centre de traitement fermé sur la Rive-Nord pour les résidus alimentaires avec contrôle maximal des nuisances environnementales potentielles et de la qualité possible du compost, et un centre en andains sur aire ouverte pour le compostage des résidus verts.

Recommandations

- Il est recommandé de réaliser une phase d'expérimentation pilote de la collecte des résidus alimentaires afin de valider l'acceptabilité sociale, le niveau de participation et le rendement prévisible de la co-collecte avec sacs comparativement à une collecte par bac roulant. Cette étape permettra également de planifier les phases d'implantation des collectes à l'échelle de tout le territoire à desservir.
- Afin de pouvoir choisir le scénario le plus approprié au projet, la question de la localisation possible des infrastructures sera déterminante. Dans ce contexte, il est recommandé d'effectuer des visites techniques à des installations pertinentes où l'on réalise le compostage, la digestion anaérobie et le transbordement de matières compostables triées à la source pour visualiser, en situation réelle et dans des conditions pertinentes au projet, ce que représente de telles infrastructures.
- Il est également recommandé de réaliser une étude de dispersion des odeurs aux sites les plus favorables pour les installations (traitement et transbordement) afin de préciser le risque de nuisances potentielles d'odeurs dans le voisinage des installations, ce qui permettra de mieux comparer les scénarios 2, 3 et 4 à ce sujet.
- Pour réaliser les projets de centres de traitement, la CMQ Rive-Nord devra déterminer le mode de gestion qu'elle entend privilégier puisqu'il influence de façon déterminante les étapes d'implantation à venir pour la mise en place d'un centre régional de traitement.