

Comparaison des technologies et des scénarios de gestion des matières résiduelles

réalisée dans le cadre du PMGMR

Y a-t-il des alternatives à l'enfouissement?

Le 22 août 2006 est entré en vigueur le Plan métropolitain de gestion des matières résiduelles (PMGMR). Afin de satisfaire aux orientations du plan, chacun des cinq secteurs géographiques de la Communauté doit évaluer la faisabilité d'alternatives en vue d'implanter de nouvelles infrastructures de traitement et d'élimination des déchets ultimes dans une perspective d'autonomie régionale. Ces cinq secteurs géographiques sont : l'agglomération de Montréal, l'agglomération de Longueuil, la ville de Laval ainsi que les couronnes Nord et Sud.

Ce document de quatre pages présente sous une forme synthétique les réflexions et les observations des études réalisées en 2006-2007 pour appuyer ces secteurs dans leurs réflexions. La première étude a été réalisée par la firme SNC-Lavalin en collaboration avec Solinov. Elle procède à l'analyse comparative des différentes technologies de traitement applicables à la région métropolitaine de Montréal. La seconde étude, réalisée par le Centre interuniversitaire de référence sur l'analyse, l'interprétation et la gestion du cycle de vie des produits, procédés et services (CIRAIG), reprend les scénarios de traitement considérés par la firme SNC-Lavalin et complète leur analyse dans une perspective de cycle de vie et, plus largement, de développement durable.

Les technologies étudiées par SNC-Lavalin et Solinov

L'inventaire des technologies de traitement des matières résiduelles réalisé par la firme SNC-Lavalin a permis d'analyser en détail six technologies applicables au contexte de la Communauté. Ces technologies ont été sélectionnées en fonction des critères suivants :

1. adaptation et applicabilité au traitement des matières résiduelles municipales;
2. capacité applicable pour une population type de 400 000 habitants correspondant à la taille approximative des quatre secteurs géographiques de la Communauté, outre l'agglomération de Montréal;
3. procédé de traitement éprouvé et en utilisation présentement dans un contexte municipal.

Pour le traitement des matières résiduelles issues d'une collecte à trois voies¹, cinq technologies ont été étudiées. À la demande des élus de la Communauté, une sixième technologie a également été étudiée pour le traitement des résidus organiques et des résidus ultimes issus d'une collecte à deux voies².

3 voies	Le compostage en usine fermée	résidus organiques
	La digestion anaérobie selon un procédé à sec	résidus organiques
	L'incinération avec récupération d'énergie et enfouissement des rejets de procédés	résidus ultimes
	La gazéification avec production d'énergie et utilisation du sous-produit minéralisé	résidus ultimes
	La bioréaction en lieu d'enfouissement avec récupération d'énergie	résidus ultimes
2 voies	Le tri-compostage	résidus organiques et ultimes

Principales observations tirées de l'étude

- Il existe désormais des technologies éprouvées qui permettent de proposer des alternatives à l'enfouissement.
- En ce qui a trait au traitement des résidus organiques, l'analyse comparative des technologies démontre que :
 - le compostage des résidus organiques, en usine fermée ou par digestion anaérobie, réduit considérablement les impacts négatifs dus aux oiseaux, aux odeurs et aux autres nuisances environnementales;
 - la digestion anaérobie des résidus organiques est moins économique, mais produit des biogaz qui pourraient compenser les coûts d'immobilisation.
- En matière de traitement des résidus ultimes, l'analyse fait ressortir que :
 - l'enfouissement est plus économique, mais produit des impacts environnementaux négatifs de longue durée;
 - l'incinération est une technologie qui a grandement évolué et dont les émissions atmosphériques sont conformes aux normes environnementales les plus strictes;
 - la gazéification, plus coûteuse à court terme, ne produit pas de cendre à enfouir et constitue une alternative intéressante à l'enfouissement.

¹ La collecte à trois voies se divise en trois flux : matières recyclables triées à la source, matières organiques triées à la source et résidus ultimes.

² La collecte à deux voies se divise en deux flux : matières recyclables triées à la source et résidus mélangés avec une forte composition en matières organiques.

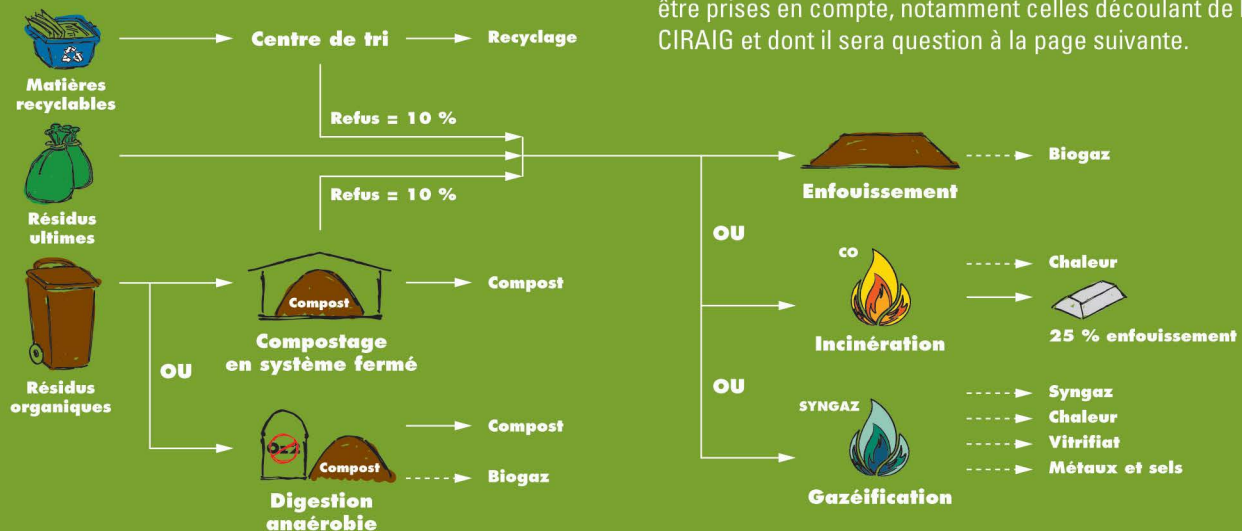
Sept scénarios de traitement des matières résiduelles ont été tirés des six technologies de traitement étudiées

Les principaux scénarios de traitement issus de la combinaison des technologies sont :

Tableau 1

Scénarios de traitement étudiés	Type de collecte	Coûts (par u. o.*)
S0 Situation actuelle (enfouissement)		107 \$
S1 Tri-compostage	à deux voies	149 \$
S2 Compostage et enfouissement	à trois voies	152 \$
S3 Compostage et incinération	à trois voies	184 \$
S4 Compostage et gazéification	à trois voies	195 \$
S5 Digestion anaérobie et enfouissement	à trois voies	157 \$
S6 Digestion anaérobie et incinération	à trois voies	189 \$
S7 Digestion anaérobie et gazéification	à trois voies	200 \$

* Unité d'occupation



Portrait illustré des scénarios à trois voies

Que peut-on retenir des sept scénarios de traitement étudiés ?

Les analyses effectuées par SNC-Lavalin en collaboration avec Solinov ont permis de mettre en relief certains aspects de nature technique et économique. Il ressort notamment que :

- un agencement optimal des technologies de traitement des résidus organiques et des résidus ultimes jumelé à une collecte à trois voies est globalement plus avantageux que le tri-compostage appliqué à une collecte à deux voies;
- le compostage en système fermé est légèrement plus avantageux sur le plan des coûts, mais une hausse des prix de l'énergie pourrait favoriser la digestion anaérobie;
- le traitement thermique des résidus ultimes (incinération, gazéification) permet de réduire considérablement, sinon d'éliminer complètement, les résidus à enfouir.

Bien entendu, à cette étape de la réflexion, les observations découlant de ces analyses ne sauraient tenir lieu de recommandations en vue d'implanter des équipements de traitement des résidus ultimes. D'autres considérations doivent être prises en compte, notamment celles découlant de l'étude du CIRAIG et dont il sera question à la page suivante.

Estimation des coûts d'immobilisations des scénarios étudiés

La mise en place d'alternatives à l'enfouissement représente un défi budgétaire majeur pour les villes comme on peut le constater, ci-dessus, dans le tableau 1 présentant les scénarios de traitement. Le tableau 2 présente l'estimation des immobilisations requises pour l'implantation d'un scénario-type dans une perspective d'autonomie régionale et de collaboration intersectorielle.

Tableau 2

Secteurs	Compostage des résidus organiques (digestion anaérobie)		Gazéification des résidus ultimes	
	Tonnes à traiter par année	Coût des installations M\$	Tonnes à traiter par année	Coût des installations M\$
Montréal	182 000	92 M\$	450 000	435 M\$
Laval et Couronne Nord	79 000	40 M\$	225 000	220 M\$
Longueuil et Couronne Sud	76 000	38 M\$	200 000	195 M\$
Total pour la CMM	356 000	170 M\$	875 000	850 M\$
Total des coûts des installations M\$		1 020 M\$		

L'analyse du CIRAIG

S'inscrivant dans le prolongement de l'étude précédente, les travaux du CIRAIG avaient pour objectif d'effectuer une étude plus globale sur les scénarios de traitement identifiés par SNC-Lavalin et Solinov, en y intégrant toute la chaîne de gestion des matières résiduelles (collecte, transport, traitement, élimination).

Une approche novatrice d'évaluation basée sur l'analyse du cycle de vie a été élaborée afin de comparer les options et d'identifier leurs points forts et leurs points faibles relativement aux trois pôles du développement durable. À cet effet, une liste de sept critères d'évaluation divisés en 22 indicateurs et répartis entre les trois pôles du développement durable a été retenue.

Pôle environnement

- E1. Utilisation des ressources
- E2. Gestion des rejets

Pôle social

- S1. Acceptabilité, responsabilisation des citoyens et incidences sociales
- S2. Atteintes à la santé et à la qualité de vie des citoyens
- S3. Atteintes à la santé et à la sécurité des travailleurs (SST) et risques technologiques

Pôle technico-économique

- T1. Bilan économique
- T2. Aspects techniques

Dans le cadre de cette étude, plusieurs processus ont dû être exclus en raison de l'absence de données disponibles :

• Processus inclus

- Construction des infrastructures et des équipements (matériaux et énergie)
- Opération des technologies et équipements
- Transport des matières résiduelles
- Production évitée (fertilisants, gaz naturel ou remblais)
- Fermeture des sites d'enfouissement (matériaux, énergie, transport)

• Processus exclus

- Fin de vie des technologies (démolition, etc.)
- Gestion des matières recyclables, RDD, textiles, encombrants, matériaux secs
- Postes de transbordement
- Transport et gestion des produits finis (compost, etc.)

À l'exception de la Ville de Montréal qui s'est engagée dans une démarche similaire, l'étude du CIRAIG constitue une première dans le monde municipal au Québec. Ce faisant, la réalisation de cette étude a permis de mettre en place les bases théoriques et pratiques pour comparer des options et effectuer des choix orientés vers le développement durable.

Principaux résultats de l'étude de cycle de vie

L'étude du CIRAIG a permis de démontrer les points forts et les points faibles des diverses options étudiées.

De façon générale, il ressort que les deux paramètres environnementaux les plus importants à prendre en compte lors du choix d'un scénario de gestion sont :

1. les distances de transport parcourues entre le lieu de collecte et le lieu de traitement, étant donné la consommation élevée de carburants fossiles et la production d'émissions atmosphériques dont des gaz à effet de serre;
2. la production d'énergie (vapeur, syngaz) par des procédés de traitement des résidus ultimes, car elle se traduit par une économie de ressources ailleurs dans la chaîne du cycle de vie (production et consommation de gaz naturel évitées, par exemple) ou par de nouvelles sources de revenus tirées de la vente de cette énergie.

Par ailleurs, soulignons que les technologies de traitement des résidus organiques (compostage en système fermé et digestion anaérobie) ont relativement peu d'impacts environnementaux comparativement aux étapes de collecte, de transport et de traitement des résidus ultimes. En effet, leurs impacts environnementaux sont compensés par les crédits associés à la production de biogaz et à l'usage du compost qui réduit la production de fertilisants chimiques. Le choix d'une méthode de traitement des matières organiques ne devrait donc pas prédominer sur le choix d'un traitement des résidus ultimes.

L'analyse du cycle de vie

C'est la prise en compte de tous les impacts environnementaux, sociaux et économiques sur le cycle de vie d'un produit ou d'un service. Appliqué au domaine des matières résiduelles, le cycle de vie d'un scénario comprend notamment les phases de mise en œuvre, d'opération et de fin de vie des diverses activités reliées à la gestion des matières résiduelles.



Contexte et limites des études sur les technologies de traitement

Les études réalisées par SNC-Lavalin et Solinov ainsi que par le CIRAIG offrent plusieurs pistes de réflexion qui donnent un éclairage supplémentaire aux décideurs municipaux sur la complexité des enjeux de la gestion municipale des matières résiduelles.

Toutefois, ces études ne peuvent répondre à toutes les questions entourant la gestion des résidus organiques et des résidus ultimes. Puisque les alternatives à mettre en place devront notamment s'adapter à un secteur géographique précis, il faut garder à l'esprit que des études complémentaires seront nécessaires. À titre d'exemple, un secteur géographique donné pourrait opter pour un choix technologique non inclus dans les présentes études. Par ailleurs, il serait opportun, une fois la technologie choisie, de compléter l'analyse du cycle de vie réalisée par le CIRAIG pour tenir compte de tous les aspects pouvant influencer les résultats, comme la superficie de terrain occupé, le mode de gouvernance choisi, les impacts sociaux dus aux choix de localisation des équipements et les débouchés futurs des sous-produits résultant du traitement des résidus (compost et énergie).

Pourquoi trouver des alternatives à l'enfouissement?

comparaison des technologies
et des scénarios de gestion
des matières résiduelles

réalisée dans le cadre du PMGMR

- Pour réduire la production des gaz à effet de serre (GES) engendrés par les matières résiduelles.
- Pour transformer les résidus ultimes en énergie.
- Pour réduire les impacts environnementaux produits par le lixiviat (contamination des eaux souterraines).
- Pour éliminer les nuisances olfactives et animales (oiseaux, vermine, etc.).
- Pour gérer de façon durable le territoire et éviter d'hypothéquer l'usage d'un site pour les générations futures.

Le document regroupant les études de SNC-Lavalin et Solinov ainsi que du CIRAIG est disponible sur le site Internet de la Communauté métropolitaine de Montréal à l'adresse suivante : www.cmm.qc.ca.