

Rapport d'aide à la décision

Gestion des matières résiduelles

Scénarios de gestions des matières organiques

Comité technique

Régie intermunicipale des déchets de la Rouge

Août 2013

Table des matières

1. Introduction.....	7
1.1 Contexte.....	7
1.2 Politique québécoise de gestion des matières résiduelles.	8
1.3 Aspects législatifs et règlementaires.....	8
1.4 Cheminement de la RIDR.....	9
2. Description.....	10
2.1 Besoins.....	11
2.2 Technologies.....	12
2.3 Analyse.....	18
3. Situation au Québec.....	21
4. Scénarios.....	25
4.1 Technologies non retenues.....	25
4.2 Partenariats possibles.....	29
4.3 Scénario 1.....	29
4.4 Scénario 2.....	32

4.5 Scénario 3.....	35
5. Communications.....	37
6. Recommandation comité technique.....	37
7. Conclusion.....	38
8. Références.....	39

Liste des tableaux

Tableau-1 Dépense admissible et pourcentages de subventions du cadre normatif du PTMOBC phase II.....	9
Tableau-2 Mode de fonctionnement du BG-BOX.....	12
Tableau-3 Analyse comparative des technologies de traitement.....	18
Tableau-4 Caractéristiques des technologies de compostage retenues.....	20
Tableau-5 Résumé des scénarios retenus par le comité technique.....	28

Liste des photos

Photo-1	Système de compostage en silos-couloirs © Scott Gamble.....	13
Photo-2	Système de compostage en silos- couloirs Gatineau.....	13
Photo -3	Système de compostage en andains sous bâtiment (AOMGMR,2007).....	14
Photo-4	Système de compostage en andains sous bâtiment.(IPALLE,2013).....	14
Photo-5	Système de compostage en système fermé (tunnel) © CH2M HILL.....	16
Photo-6	Compostage en piles statiques aérées dans un tunnel en béton fermé © Scott Gamble..	16
Photo-7	Installation de digestion anaérobie de Mons, Belgique Source: Valorga.....	17

Listes des figures

Figure 1: Les 3 voies exemple de signalisation (Ville de Gatineau, 2012).....	37
---	----

Liste des acronymes

3R-VE.....	Réduire, réutiliser, recycler- valorisation, élimination
BAPE.....	Bureau d'audiences publiques sur l'environnement du Québec
BFS.....	Boues de fosses septiques
BNQ.....	Bureau de normalisation du Québec
CA.....	Certificat d'autorisation délivré par le ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP)
CMM	Communauté métropolitaine de Montréal
CCC.....	Conseil canadien du compost
CCME.....	Conseil canadien des ministres de l'Environnement
GES.....	Gaz à effet de serre

ICIIndustries, commerces et institutions

LES.....Lieu d'enfouissement sanitaire

LETLieu d'enfouissement technique

MAMROTMinistère des Affaires municipales, des régions et de l'occupation du territoire

MDDEFP.....Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (anciennement MDDEP)

M.O.Gisement total de matières organiques

MRC..... Municipalité régionale de comté

PGMR.....Plan de gestion des matières résiduelles

PTMOBC.....Programme de traitement des matières organiques par biométhanisation et compostage

R.A.Résidus alimentaires

RIDRRégie intermunicipale des déchets de la Rouge

ROTSRésidus organiques triés à la source

R.U.Résidus ultimes

R.V.Résidus verts

U.O.Unité d'occupation

Liste des Annexes

Annexe A: Pointage des différentes technologies analysées selon une analyse basée sur les trois piliers du développement durable.

Annexe B: Résultats d'analyse des critères selon les trois piliers du développement durable pour les différents types de technologies.

Annexe C: Pointage des différents types de collectes analysées selon une analyse basée sur les trois piliers du développement durable.

Annexe D: Résultats d'analyse des critères selon les trois piliers du développement durable pour les différents types de collectes.

Annexe E: Pointage des différents types de contenants de collectes analysés selon une analyse basée sur les trois piliers du développement durable.

Annexe F: Résultats d'analyse des critères selon les trois piliers du développement durable pour les différents types de contenants.

Annexe G: Critères pour l'évaluation des scénarios de gestion des matières organiques.

Annexe H: Total annuel des différents scénarios retenus par le comité technique.

Annexe I: Coût à la tonne par scénarios retenus par le comité technique.

Annexe J: Résultat d'analyse économique des scénarios retenus par le comité technique.

Annexe K: Résultat d'analyse économique des scénarios retenus par le comité technique au niveau transport- collecte.

Annexe L: Résultat d'analyse économique des scénarios retenus par le comité technique au niveau immobilisation.

Annexe M: Résultat de l'analyse économique des scénarios retenus par le comité technique au niveau opération.

1. Introduction

Le gouvernement du Québec dans sa nouvelle politique de gestion des matières résiduelles à établi des objectifs ambitieux en vue de réduire les émissions de gaz à effet de serre pour lutter contre les changements climatiques. Un de ces objectifs consiste à bannir l'enfouissement des matières putrescibles. Pour ce faire, le gouvernement du Québec a mis sur pied un programme de traitement des matières organiques par biométhanisation et compostage qui vise à aider financièrement les demandeurs municipaux et privés pour l'établissement d'installations de traitements. Dans cette optique, ce document vise une aide à la décision suite aux démarches entreprises par la RIDR quant au projet de valorisation de la matière organique. Il s'adresse aux membres de la Régie intermunicipale des déchets de la Rouge. Suite à la mise en contexte, le document présente le projet, décrit les technologies de traitement de la M.O applicable pour la RIDR, illustre les démarches entamées au Québec, expose les scénarios retenus puis présente les recommandations du comité technique.

1.1 Contexte

La nouvelle politique québécoise de gestion des matières résiduelles dans une optique de développement durable vise à éliminer seulement les résidus ultimes d'ici 2020. Dans son plan d'action 2011-2015, elle bannit donc l'enfouissement de matières organiques putrescibles d'ici 2020 et prévoit entre autres comme objectif de recycler 60 % de la matière organique putrescible résiduelle d'ici la fin 2015. Tel que mentionné dans son plan d'action, le gouvernement du Québec a instauré étant donné « l'importance accordée à la gestion de la matière organique dans la Politique, un important programme de traitement de matières organiques par biométhanisation et compostage. À lui seul, il permettra de générer des investissements d'au moins 650 millions de dollars et il entraînera un changement majeur dans la gestion des matières organiques résiduelles, que l'on souhaite avoir complètement bannies de l'élimination en 2020 » (Arcand, 2011).

1.2 Politique québécoise de gestion des matières résiduelles

« Le Programme de traitement de matières organiques par biométhanisation et compostage prévoit le versement d'une aide financière à des demandeurs municipaux et à des demandeurs privés pour la mise en place d'installations de traitement des matières organiques, en vue du recyclage du compost et du digestat, ainsi que le remplacement de combustible fossile par du biogaz » (MDDEFP, 2012).

« Aux fins du Programme, le recyclage des matières organiques consiste en un épandage direct ou en un traitement biologique par compostage ou biométhanisation qui rend ces matières aptes à être épandues et à fournir leurs nutriments aux sols. Le retour de ces matières à la terre contribue à une culture durable et à la séquestration du carbone dans le sol (puits de carbone) » (MDDEFP, 2012).

Les objectifs du programme sont de un, réduire la quantité de matières organiques destinée à l'élimination afin de favoriser la réalisation des objectifs environnementaux prévus dans la Politique québécoise de gestion des matières résiduelles et de deux, réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) afin de contribuer aux objectifs québécois en matière de lutte contre les changements climatiques (MDDEFP, 2012).

1.3 Aspects législatifs et règlementaires

Les subventions sont applicables aux demandes ayant satisfait aux exigences du programme du 3 juillet 2012 au 31 décembre 2017. Les projets ayant été subventionnés doivent être terminés et en exploitation au plus tard, le 30 septembre 2019 (MDDEFP, 2012). Pour être admissibles au programme, les promoteurs doivent prendre en compte certains critères dans l'élaboration de leur projet. Ces critères sont stipulés dans le cadre normatif du Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du gouvernement du Québec. De plus, le gouvernement du Québec a également publié via le MDDEFP des lignes directrices pour l'encadrement de projets de biométhanisation et de compostage. Le projet sera donc tenu de s'y conformer. Le tableau 1 présente les dépenses admissibles et les subventions accordées selon le type de demandeur. Le montant maximal d'aide financière octroyé par le ministre est établi en conséquence.

TABLEAU 1 DÉPENSES ADMISSIBLES ET POURCENTAGE DE SUBVENTION DU CADRE NORMATIF DU PROGRAMME PHASE II

	Dépenses admissibles maximales ¹	Taux de subvention appliqué aux dépenses admissibles	
		Demandeur municipal	Demandeur privé
Équipement de biométhanisation	125 \$/tonne de boues ² à traiter par année + 800 \$/tonne des autres matières organiques à traiter par année	66 ⅔ %	25 %
Équipement de compostage fermé	600 \$/tonne à traiter par année	50 %	20 %
Équipement de compostage ouvert	300 \$/tonne à traiter par année	50 %	20 %
Bac résidentiel de collecte des matières putrescibles	100 \$/bac	33 ⅓ %	33 ⅓ % ³

¹⁾ Le montant de dépenses admissibles maximales est limité au montant des dépenses admissibles prévues au projet et conformes à la section 12.

²⁾ Ce taux s'applique aux boues provenant d'une station d'épuration municipale mécanisée et aux boues industrielles traitées sur le lieu où elles sont générées.

³⁾ Dans le cadre d'un projet privé, les bacs résidentiels pourront être subventionnés à condition qu'ils soient de propriété municipale et qu'il y ait une entente tripartite (promoteur privé, municipalité, Ministre) à cet égard.

(MDDEFP, 2012)

1.4 Cheminement de la RIDR

Selon l'entente relative à la Régie intermunicipale des déchets de la Rouge, l'entière responsabilité concernant la gestion des matières résiduelles incombe à celle-ci. Or présentement, elle n'assume qu'en partie cette responsabilité. Actuellement, la RIDR ne gère pas les PGMR et il existe une hétérogénéité des services de la RIDR envers les MRC et municipalités membres. De plus, les plans de gestion des matières résiduelles sont échus depuis 2009 et devront être révisés aussitôt que les directives seront diffusées par le MDDEFP (Comité technique, 2012). À terme la RIDR devrait se développer pour assurer 100% de son mandat (RIDR, 2013). Par conséquent, « 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 nouvelle Politique québécoise de gestion des matières résiduelles » (AECOM, 2013).

Depuis 2006, la valorisation de la matière organique est discutée au sein de la RIDR. Notamment, via le dossier de tri-compostage monté par Mme Mercure. Il y a quelques années, la RIDR s'était

engagée dans un processus d'évaluation pour la valorisation de la matière organique avec la firme Comporec. Cependant, le projet fut abandonné suite à un refus des membres puis mis aux oubliettes. Il fut remis sur la table en 2008, mais également abandonné suite à la faillite de Comporec. Dans son cheminement par rapport au projet de valorisation de la matière organique la Régie intermunicipale des déchets de la Rouge, dans une optique de gestion intégrée, a formé en 2010 un comité technique chargé du dossier afin d'arriver à cibler les scénarios les plus appropriés. Faisant suite à l'étude sur la gestion des matières organiques dont la firme AECOM était mandatée, le présent rapport vise à informer et soutenir les parties prenantes dans leur prise de décision. Ce rapport, basé sur une analyse holistique s'appuyant sur les trois piliers du développement durable et considérant la clientèle et le territoire à desservir présente l'identification des technologies applicables et appliquées au Québec. Il expose les différents scénarios de gestion retenus par le comité technique et présente ses recommandations.

2. Description

Ce type de projet offrant un service municipal de gestion des matières organiques nécessite une vision à long terme c'est-à-dire sur un horizon d'au moins dix à quinze ans. Selon la population propre à la RIDR qui comporte une forte population saisonnière évaluée sur une base annuelle à l'équivalent de 26 862 résidents permanents (AECOM, 2012) s'ajoutant au 93778 (MAMROT, 2011) plusieurs besoins doivent être considérés, notamment, la qualité du service offert, son efficacité, une communication efficiente, un soutien, un support aux utilisateurs ainsi qu'un suivi constant en vue d'une amélioration continue.

Selon les caractéristiques du milieu et du territoire, l'accessibilité au service, l'éloignement et le transport représentent des besoins d'importance à prendre en considération compte tenu de l'étendue du territoire à desservir, de la multiplicité des acteurs impliqués et des sites disponibles pour le traitement, le transbordement, et l'élimination.

2.1 Besoins

Par conséquent, les besoins de la Régie Intermunicipale des Déchets de la Rouge par rapport au projet de valorisation des matières organiques sont:

- Réduire l'enfouissement;
- Minimiser les transports afin de réduire les coûts et les émissions des gaz à effet de serre;
- Favoriser l'acceptabilité sociale de projet de biométhanisation ou de compostage afin de réduire les réticences de la population face à l'implantation de telles activités dans leur secteur;
- Développer une expertise locale et régionale en matière de traitement et de gestion des matières organiques favorisant le développement local et l'emploi en région;
- Assurer la pérennité des installations dans le temps;
- S'adapter tant au niveau de la gestion, du processus que des installations;
- Garantir l'efficacité et le rendement;
- Se doter d'une stratégie et d'outils de: communication, d'éducation relative à l'environnement et de sensibilisation;
- Adopter « une réglementation visant à assurer l'approvisionnement incluant l'ensemble des matières résiduelles générées sur le territoire de la RIDR (secteurs municipaux, ICI, et CRD), 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 requis, afin d'assurer la stabilité du financement de ses installations » (AECOM, 2013).
- Assurer l'obtention d'un produit de qualité (biogaz et compost)
- Se pourvoir d'une planification rigoureuse (échéances, livrables, appels d'offres, etc.)

2.2 Technologies proposées

Compte tenu de l'entente intermunicipale relative à la RIDR, les technologies de traitement des matières organiques se doivent d'être à l'intérieur d'un bâtiment fermé à pression négative. Les technologies applicables et éprouvées dans ce cas sont:

- **Le BG-BOX:**

« La firme Biogénie a développé un concept appelé le BG-Box. 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 m³ (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 2 présente chacun de ces modes ainsi que la durée du traitement et la capacité annuelle qui s'en suit » (AECOM, 2013).

Tableau-2 Modes de fonctionnement du BG-Box^{MC}

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

(AECOM, 2013)

« 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 » (AECOM, 2013).

- **Les silos-couloirs:**



Photo-1 Système de compostage en silos-couloirs © *Scott Gamble*



Photo-2 Système de compostage en silos-couloirs Gatineau

« Les systèmes de silos-couloirs sont essentiellement des andains retournés placés à l'intérieur des bâtiments. Les andains sont situés entre deux longs murs parallèles en béton d'une hauteur comprise entre 1,8 et 2,4 m et espacé de 3 à 6 m. Les matières premières sont chargées par l'une des extrémités du silo-couloir et déplacées dans le sens de sa longueur, sur une période de deux à quatre semaines, par une machine à tourner qui se déplace sur le dessus des murs en béton. Un convoyeur ou tambour rotatif pend au-dessous de la machine à retourner et il soulève et jette le compost vers l'arrière, en l'agitant en même temps. Pendant que le mécanisme de retournement effectue des passages répétés le long du silo-couloir, il déplace la masse de matières depuis l'extrémité de chargement du silo-couloir vers le point de déchargement. Le contrôle de l'oxygène et de la température au sein de chaque silo-couloir est fourni par un système d'aération dans le plancher du silo-couloir. Plusieurs silos-couloirs sont utilisés simultanément pour obtenir la capacité de traitement quotidien ou hebdomadaire nécessaire. La durée pendant laquelle la matière reste dans les silos-couloirs dépend de la longueur du silo-couloir et de la fréquence à laquelle la matière est retournée. Les systèmes de silos-couloirs sont généralement conçus avec une durée de compostage de deux à quatre semaines. Avec une fréquence de retournements fixée tous les uns à trois jours, les silos-couloirs ont généralement une longueur comprise entre 30 et 75 m. En règle générale, la longueur des bâtiments renfermant les silos-couloirs est de l'ordre de 15 à 30 m plus long que ces derniers pour permettre l'accès de l'équipement à chaque extrémité des

silos-couloirs. La largeur des bâtiments dépend du nombre et de la largeur des silos-couloirs individuels. Les matières premières ne peuvent être ajoutées au système de silos-couloirs que par l'extrémité d'alimentation; en conséquence, il n'y a qu'une seule possibilité de parvenir au mélange adéquat de matières premières et d'agents structurants, ce qui nécessite des opérateurs qualifiés pour travailler avec des charges et des types différents de déchets afin de créer le bon mélange. Le système d'aération utilisé dans la plupart des systèmes de compostage en silos-couloirs est positif; de l'air est diffusé vers le haut à travers la pile et s'échappe par le haut de la surface. Cette approche entraîne de grandes quantités de vapeur et une mauvaise visibilité, en particulier dans les bâtiments qui ne sont pas isolés. Dans certains cas, il est possible de construire une structure secondaire au-dessus des silos-couloirs pour contenir et récupérer cet air, ce qui permettrait d'améliorer la qualité de l'air intérieur. Les systèmes de silos-couloirs sont très efficaces du point de vue de la manutention des matières, car ces dernières sont déplacées au fur et à mesure qu'elles sont retournées. Cela permet de réduire les quantités de matière à déplacer à l'aide des chargeuses frontales. Une amélioration de l'efficacité est possible en installant un système de convoyeurs à l'extrémité des silos-couloirs afin de recueillir et de déplacer automatiquement des matières au fur et à mesure qu'elles sont déchargées du silo-couloir » (Environnement Canada, 2013).

- **Les andains sous bâtiment:**



Photo -3 Système de compostage en andains sous bâtiment (AOMGMR.2007)



Photo-4 Système de compostage en andains sous bâtiment.(IPALLE.2013)

« Les matières organiques y sont déposées en andains. Comme pour les piles statiques, un système à la base 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 d'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 si le volume de matières organiques à composter augmente » (AECOM, 2013). « Un système d'andain couvert à aération forcée est essentiellement un système hybride entre l'andain traditionnel et la pile statique à aération forcée. Il fait usage à la fois d'un système d'aération forcée (offrant un contrôle plus direct des taux d'oxygène et de la température) et d'un système d'agitation de la pile, qui accélère la dégradation physique des matériaux à composter et, par conséquent, le processus de compostage. Les installations qui utilisent un système d'andain couvert à aération forcée sont habituellement aménagées dans un bâtiment et l'aire de compostage comporte des tranchées d'aération recouvertes de grilles. L'air récupéré du procédé est dirigé vers un biofiltre situé à l'extérieur du bâtiment. Peu ou pas d'installations utilisent exclusivement le système d'andain couvert à aération forcée pour le compostage des M.O. Habituellement, le système d'andain couvert à aération forcée est opéré à la suite d'un premier traitement des matières à l'intérieur de tambours rotatifs (le temps de rétention dans le réacteur rotatif est généralement de 3 jours) ou en vases clos » (CCC, 2005).

- **Les tunnels fermés:**



Photo-5 Système de compostage en système fermé (tunnel) © CH2M HILL



Photo-6 Compostage en piles statiques aérées dans un tunnel en béton fermé © Scott Gamble

« 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. 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 sujet 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 » (AECOM, 2013).

- **La digestion anaérobie par procédé sec**



Photo-7 Installation de digestion anaérobie de Mons, Belgique

Source: Valorga

« La digestion anaérobie est un processus biologique anaérobie de dégradation de la matière organique qui se déroule en absence d'oxygène. L'étape de digestion anaérobie correspond à la phase active du processus. La biodégradation de la matière organique par la digestion anaérobie produit un digestat et du biogaz, lequel se compose principalement de méthane et de gaz carbonique. Le biogaz peut être utilisé pour produire de l'énergie et représente donc une source potentielle de revenus. Le digestat, qui comprend la fraction organique solide et partiellement stabilisée, est déshydraté et composté pour compléter sa stabilisation. La photo 5 montre l'installation de digestion anaérobie de Mons, en Belgique. Pour la seconde phase du processus, soit la phase de postcompostage et de maturation du digestat, plusieurs technologies de compostage peuvent être utilisées. Selon le niveau de dégradation suite à la digestion anaérobie, le postcompostage est plus ou moins exhaustif. Tel que mentionné précédemment cette deuxième phase est plus lente et moins intense, et par conséquent elle requiert un niveau moindre de contrôle, moins d'équipements et d'infrastructures sophistiqués » (CMM, 2007).

2.3 Avantages et inconvénients

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 (CCC, 2005; EC, 2013; AECOM, 2013).

Tableau-3 Analyse comparative des technologies de traitement des matières organiques

Analyse	Silos-couloirs	Andains sous bâtiment	Tunnels fermés	Digestion anaérobie (sec)
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> • La production de compost est plus rapide et il est possible de supprimer la majorité des problématiques d'odeurs • Les systèmes d'agitation mécanique sont élevés au-dessus des lits de compost et sont plus faciles à entretenir 	<ul style="list-style-type: none"> • Peut gérer des matières premières ayant des ratios C:N ou une porosité plus faible que les piles statiques. • Coûts en capital et exigences en matière de technologies relativement faibles • Coûts d'exploitation relativement faibles • Pas d'électricité requise • Grande expérience pratique dans l'industrie 	<ul style="list-style-type: none"> • Une conception de système en tunnel permet un meilleur contrôle des odeurs. • L'air corrosif issu du processus est contenu dans le tunnel, les dommages aux bâtiments sont donc réduits. • Permet d'optimiser le contrôle des paramètres de compostage dans le tunnel • L'air chaud généré dans un tunnel y est réinjecté et non émis à l'atmosphère. • Faible volume d'air à traiter par biofiltre pour les odeurs • Permet de s'adapter aux variations de quantité de matières à composter • Exigences faibles à modérer en matière d'espace • La petite taille permet une expansion modulaire de l'installation de traitement. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peu traiter des déchets contenant des matières contaminantes (plastique, métaux, roches). • Gère les déchets empilables solides avec peu de prétraitement. • Produit des effluents négligeables. • Efficacité énergétique plus importante par rapport à d'autres systèmes de digestion anaérobie. • Peu ne pas nécessiter d'ajout d'eau.
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> • Manque de flexibilité dans la gestion des pics de matières premières (la fréquence des retournements doit être accrue) • Une aération positive entraîne une qualité de l'air intérieur plus faible. 	<ul style="list-style-type: none"> • Grande étendue de terrain requise • Souvent aucun contrôle des odeurs, ce qui peut exiger des zones tampons plus grandes entre le site et les voisins. Cependant, des systèmes avec biofiltre sont disponibles pour la RIDR • Plus de difficultés à surmonter si les résidus 	<ul style="list-style-type: none"> • Les systèmes approvisionnés par le fournisseur ont, en règle générale, des systèmes d'aération et de contrôle complexes 	<ul style="list-style-type: none"> • Potentiel d'odeur lorsque la porte est ouverte. • Efficacité d'enlèvement des contaminants moindre (affecte la qualité du compost) • Plus complexe au niveau de l'opération

	<ul style="list-style-type: none"> • la grande quantité d'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 	<p>alimentaires sont inclus</p> <ul style="list-style-type: none"> • La grande quantité d'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 		
Limites	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Les empreintes au sol du bâtiment et de l'installation sont longues et étroites et peuvent ne pas loger sur certaines propriétés 		<ul style="list-style-type: none"> • Moins de possibilités d'automatisation, puisque le chargement et le déchargement du tunnel sont normalement effectués avec une chargeuse frontale 	
Contraintes	<ul style="list-style-type: none"> • Coûts en capital moyens à élever • Approche de compostage plus onéreuse pour la RIDR • La préparation et le mélange adéquats des matières premières et des agents structurants sont essentiels 	<ul style="list-style-type: none"> • Plus contraignant en matière de main-d'œuvre que les piles statiques, en particulier pour les matières premières ayant un ratio C:N ou une porosité faible 	<ul style="list-style-type: none"> • L'utilisation accrue du béton coulé sur place accroît les coûts de construction. Cependant, plusieurs variétés de tunnels fermés en conteneurs statiques ou agités sont disponibles. • La désignation en tant qu'espace confiné peut nécessiter la mise en œuvre de protocoles d'exploitation précis et l'utilisation d'un équipement de protection individuelle et de systèmes d'alarme. 	<ul style="list-style-type: none"> • Requier un mélange avec des résidus verts déchiquetés ou d'autres matières structurantes. • Doit fonctionner en tant que système en discontinu, ce qui nécessite de vider et d'ouvrir le digesteur entre les lots. • Coût en capital plus élevé

Tableau 4-Caractéristiques des technologies de compostage retenues

Colonne1	Andains	Piles statiques aérées en système fermé (tunnel)	Conteneurs statiques	Conteneurs agités	Silos-couloirs
À l'intérieur ou en plein air	À l'intérieur ou en plein air	À l'intérieur	En plein air	À l'intérieur ou en plein air	À l'intérieur
Capacité typique (tonnes de matières organiques séparées à la source par an)	Moins de 50 000	De 10 000 à plus de 100 000	De 300 à 30 000	De 100 à 15 000	De 15 000 à 100 000
Résidus verts	oui	oui	oui	oui	oui
Résidus alimentaires	oui	oui	oui	oui	oui
Exigences en matière de prétraitement typique	Déchiquetage	Déchiquetage/ mélange	Déchiquetage/ mélange	Déchiquetage/ mélange	Déchiquetage
Durée typique de compostage actif	De trois à douze mois	De deux à quatre semaines	De deux à quatre semaines	De deux à quatre semaines	De deux à quatre semaines
Méthode d'aération	Passive et agitation mécanique	Ventilateurs	Ventilateurs	Ventilateurs et agitation mécanique	Ventilateurs et agitation mécanique
Exigences en matière de post-traitement	Maturation	Maturation	Maturation	Maturation	Maturation
Exigences en matière d'espace relatif	Moyenne à élevée	Faible	Faible à moyenne	Faible à moyenne	Faible à moyenne
Niveau de contrôle des odeurs	Faible à moyen	Élevé	Élevé	Élevé	Élevé
Exigences en matière d'eau	Faible à moyenne	Faible	Faible	Faible	Faible
Consommation d'électricité	s.o.	Moyenne	Moyenne	Moyenne à élevée	Moyenne à élevée
Consommation de combustible	Élevée	Moyenne	Faible	Faible	Faible
Quantité d'eau de surface contaminée	Élevée	Faible	Faible	Faible	Faible

Quantité de lixiviat/condensat	Faible	Moyenne	Moyenne	Faible	Faible
Coûts de construction relatifs	Faible à moyen	Élevé	Élevé	Élevé	Moyen à élevé
Coûts relatifs de fonctionnement et d'entretien	Faible à moyen	Moyen à élevé	Moyen à élevé	Moyen à élevé	Moyen

3.Situation au Québec

L'ensemble des MRC et municipalités sont en plein processus quant à la valorisation des matières organiques suite à la politique de gestion des matières résiduelles et de ses objectifs. Vous trouverez ci-dessous une liste abrégée de Régies, municipalités ou MRC impliquées ou en voie de l'être dans un projet de valorisation de la matière organique.

MRC Pierre de Saurel

Traitement de la matière organique par compostage, collecte à trois voies, projet pilote en cour, bacs de 240 l et bacs de cuisine 7 l, compostage en andains extérieur, firme EBI pour la collecte, le transport, le traitement et la location des bacs, compost de bonne qualité. À l'échelle de la MRC, ce sont plus de 10 000 tonnes de matières organiques (résidus alimentaires et résidus verts comme le gazon, les feuilles, les branches) qui sont générées chaque année. Plan de communication et trousse d'information.

Société d'économie mixte d'énergie renouvelable de la région de Rivière-du-Loup (SÉMER, 2013)

Traitement des matières organiques par biométhanisation. Projet de 27,6 M\$(digestion anaérobie) traitant 25 000 t de matières organiques par année comptant plus de 8000 Tm de boue d'abattoir et comprenant la desserte de plus de 118 000 habitants. Production de 3 000 000 litres de biométhane liquéfié, soit une énergie propre qui remplace 3 000 000 litres de diesel dans le

transport lourd équivalent à 3 millions de mètres cube de biométhane produits. En termes de disposition, la SÉMER vise prioritairement la réutilisation des digestats à des fins fertilisantes principalement dans le milieu agricole, mais également dans le milieu horticole. Plan de communication et dépliants. Les installations de biométhanisation de la Sémer combineront sur le même site des équipements de captation de gaz de site d'enfouissement, de réception de matières résiduelles organiques, de digestion anaérobie, de purification du biogaz et de liquéfaction du biométhane. Sensibilisation accrue des citoyens sur leur niveau de consommation et sur leur empreinte écologique et implication des citoyens dans le tri à la source (collecte à trois voies). « Le gouvernement du Québec a accordé une aide financière de 15 539 660\$ à la SÉMER afin que celle-ci desserve les 72 municipalités situées dans les MRC suivantes : Rivière-du-Loup, Kamouraska, Les Basques, La Haute-Gaspésie, La Mitis, La Matapédia et Témiscouata. Cette aide inclut la participation financière du gouvernement du Canada de 4 061 318 \$. Les installations de biométhanisation et de compostage seront situées sur le lieu d'enfouissement technique (LET) de Rivière-du-Loup. Le biogaz produit sera purifié et liquéfié pour permettre son utilisation comme carburant dans des véhicules de transport. Un poste de distribution destiné aux véhicules de transport sera construit sur la Route bleue de Gaz Métro. Le coût estimé des installations est de 27,2 M\$ et les matières organiques traitées sont de 25 742 tonnes par année » (MDDEFP, 2013).

Société d'économie mixte de l'est de la Couronne Sud (SEMECS, 2013)

Projet de valorisation de la matière organique par biométhanisation de 45 M\$. Capacité de traitement de 40 000 t de M.O. Projet pilote en cours. Regroupe 27 municipalités. Collecte à trois voies (organibac = bacs bruns) et site prévu sur le terrain de Greenfield Éthanol à Varennes.

La Régie de gestion des matières résiduelles de la Mauricie

Projet de traitement de la M.O par compostage. Collecte à trois voies avec sacs pour M.O déposé avec les déchets et tri. Projet pilote en cours.

Multitech Environnement

Le projet de la firme Multitech Environnement consiste à mettre en place une plateforme de compostage dans une partie non exploitée de son site d'enfouissement technique, à Rouyn-Noranda. Le centre offrira une capacité de traitement maximale de 6000 tonnes. Le coût total du projet s'élève à 1,3 million de dollars. « Le gouvernement du Québec a accordé une aide financière de 268 600 \$ à l'entreprise de Rouyn-Noranda Multitech Environnement afin qu'elle traite les matières organiques provenant des industries, commerces et institutions de la ville de Rouyn-Noranda. Ce projet de compostage en andains statiques aérés sera implanté sur le lieu d'enfouissement technique (LET) exploité par l'entreprise. Le coût estimé des installations est de 1,3 M\$ et les matières organiques traitées sont de 6 000 tonnes par année » (MDDEFP, 2013).

Régie Régionale de Gestion des Matières Résiduelles de Portneuf

Traitement des matières organiques par compostage de 23 municipalités, collecte trois voies, trois bacs. Bacs de 240 l et bacs cuisine 5,5 l. Plan de communication avec documentations, dépliants, brochures, calendrier. Compostage à Lévis à 75\$/Tm.

Régie de gestion des matières résiduelles de Manicouagan (RGMRM, 2013)

La collecte et le traitement des matières organiques seront prochainement implantés sur le territoire de la Manicouagan. Collecte à trois voies, trois bacs. Un bac brun roulant de 240 l et un bac de cuisines. Les matières organiques, telles que les résidus de table et les résidus verts, seront désormais dirigées vers une plate-forme de compostage, située à Ragueneau, afin d'être valorisées et transformées en compost. Au préalable, des séances d'information seront organisées dans chacune des municipalités afin d'expliquer le fonctionnement de la collecte et répondre aux questions des citoyens. Un guide sera également distribué et servira d'aide-mémoire. L'équipe de la Régie sera disponible, par téléphone ou par courriel sur les heures d'ouverture de bureau, pour renseigner et conseiller les résidents.

Régie Intermunicipale de traitement des matières résiduelles de la Gaspésie

Projet de valorisation de la matière organique par compostage extérieur en andains sur dalle sous un dôme semi-ouvert avec une collecte à trois voies ,trois bacs qui dessert cinq municipalités comptant 723 ICI, plus de 8400 unités d'occupation et abritant plus de 18 000 habitants sur un territoire de 3250 km². Projet pilote réalisé. Traitement de 4600 tonnes de M.O pour un coût total de 3M\$ et subvention reçue de 1 600 000 \$.

Régie Intermunicipale des déchets de la Lièvre

Projet de traitement des matières organiques par compostage extérieur en andains sur plate-forme de béton de 3750 t de M.O pour produire 2700 t de compost de bonne qualité. Collecte 3 voies 3 bacs desservant plus de 26 466 habitants dans 18 629 unités d'occupation réparties dans 12 municipalités. Coût total de 3M\$ et subvention de 1,5M\$. Projet pilote réalisé. Début mai 2014, reporté en janvier 2015.

Régie Intermunicipale d'Acton et Maskoutains

Projet de traitement de la matière organique par compostage extérieur en andains avec retourneur de plus de 10 000 t de M.O et projet d'une usine de biométhanisation à St-Hyacinthe. Collecte à trois voies ,trois bacs, bac brun de 240 l. Desserte de plus de 98 000 habitants répartis dans 23 municipalités pour un total de 35 719 unités d'occupation. Production d'un compost de qualité. « Le gouvernement du Québec a accordé une aide financière de 31 443 249\$ à la Ville de Saint-Hyacinthe pour les phases 1 et 2 de construction d'installations de biométhanisation et de compostage. Cette aide inclut la participation financière du gouvernement du Canada de 11 387 011 \$ pour la phase 2 de ce projet. La phase 1 concerne le traitement des boues de l'usine d'épuration des eaux usées, tandis que la phase 2 concerne le traitement des résidus alimentaires et industriels de la ville de Saint-Hyacinthe, des MRC des Maskoutains et d'Acton. Le biogaz produit sera vendu à Gaz Métro et injecté dans le réseau gazier. Le coût estimé des installations est de 47,3 M\$ et les matières organiques traitées sont de **215 200 tonnes par année** » (MDDEFP, 2013).

MRC Haute-Yamaska

Projet à venir de valorisation de la matière organique par tri -compostage de 40 000 t de M.O. C'est donc dire une collecte à deux voies, deux bacs. Compost de qualité B. Desserte de 8 municipalités comptant 86 550 résidants pour 39 220 unités d'occupation. Actuellement, la MRC a l'intention de confier à une entreprise privée la tâche de concevoir, de construire et d'opérer le futur centre de traitement des matières résiduelles.

Régie Brome-Missisquoi

Traitement de la matière organique par biométhanisation. Collecte trois voies avec sac de couleur pour tri-optique. Capacité de traitement de 20 000 Tm de M.O, mais quantité attendu de 15 000 Tm .Coût de 30 M\$. Prévois la desserte de 30 municipalités comprenant 31 000 unités d'occupation et 73 000 habitants. **Projet stopper au ministère puisque que les coûts sont supérieurs à 800\$/t** une des conditions du cadre normatif.

Ville de Gatineau

Traitement des matières organiques par compostage intérieur en silos-couloirs à aération forcée de 21 000 Tm par l'entreprise Laflèche à Moose Creek en Ontario. Collecte à trois voies, trois bacs, en co-collecte (70%-30% dans le camion, une semaine CS et M.O et l'autre semaine R.U et M.O) 116 000 unités d'occupation desservie comptant 265 000 résidants. Obtient un compost de bonne qualité. Campagne publicitaire avec dépliants, brochures, calendriers de collectes, et plan de communication et de support aux utilisateurs.

4. Scénarios

4.1 Technologies non retenues

Suite à l'analyse de différents scénarios de gestion des matières résiduelles et plus particulièrement de valorisation de la matière organique sur l'ensemble du territoire desservi par

la RIDR, le comité technique a retenu trois scénarios. Aucun scénario de traitement mécano biologique également nommé tri-compostage/tri-méthanisation n'a été retenu suite aux « retours d'expériences limités et peu probants au regard de la qualité du compost produit et de la réduction des quantités de déchets » (ADEME, 2012; FNADE, 2009).

De plus, selon le PTMOBC l'option tri-compostage est défavorisée puisque seulement une fraction correspondant à la fraction de M.O traitée est subventionnée (MDDEFP, 2012). « En addition, afin d'augmenter la qualité du compost produit, une séparation des matières fort performante est souhaitée. Celle-ci est habituellement procurée par un tri à la source allié à une collecte à trois voies, c'est-à-dire la collecte des matières recyclables, des matières organiques et des déchets ultimes » (Amarante, 2010). D'ailleurs, M. Sébastien Hue de VIRIDIS ENVIRONNEMENT a transmis quelques commentaires sur les incertitudes que le choix du traitement des matières résiduelles sans implantation d'une collecte à trois voies pourrait engendrer. Il mentionne que « le choix du Traitement Mécano-Biologique (TMB), selon leur expérience, représente un risque qu'il est absolument nécessaire d'évaluer quant à la qualité finale du compost qui sera obtenu. Les implantations réalisées tant en Europe qu'au Québec ont démontré que malgré les efforts importants, le compost produit n'est pas de qualité suffisante pour assurer sa valorisation (penser à une commercialisation apparaît difficile, voire impossible, que ce soit avec deux ou trois voies) dans des conditions technico-économiques favorables. De plus, le TMB ne permet pas de ségréguer l'entièreté de la fraction organique. L'expérience de COMPOREC au Québec en est une preuve flagrante. En effet, l'absence de débouchés pour le compost produit et les coûts de gestion importants ont rendu non rentable l'opération de cette technologie (qui a connu depuis des optimisations dont les impacts sont encore au stade de l'évaluation) » (Hue, 2013). Chacun des scénarios présentés prévoit la promotion par la RIDR de la réduction à la source, du compostage domestique et de l'herbicyclage. Ces mesures sont à prioriser (RECYC-QUÉBEC, 2013).

Par ailleurs, l'option tri-optique est également défavorisée puisqu'il s'agit d'une technologie de traitement plus dispendieuse qui pose un risque quant à la qualité du compost qui sera produit. Le rapport Aecom mentionne notamment qu'il s'agit « d'une approche entachée par l'obligation d'utiliser des sacs en plastique (HDPE) pour y déposer les différentes fractions de matières résiduelles alors 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 (Aecom, 2013). On parle alors au minimum de 0,10\$/sac donc 460 000 \$/année » (Aecom, 2013).

De plus, la biométhanisation étant peu adaptée à la situation de la RIDR à cause de la caractérisation des matières organiques sur son territoire, le faible potentiel méthanogène ne permettrait pas une production de biogaz de qualité en quantité suffisante pour justifier un raccord aux installations de Gaz Métro (AECOM, 2013). Au niveau du coût cette technologie apparaît aussi beaucoup plus dispendieuse en plus d'être non rentable compte tenu du tonnage de M.O sur le territoire de la RIDR (AECOM, 2013). Pour ces raisons, le traitement des matières organiques par compostage serait à privilégier.

Tableau-5 Résumé des scénarios retenus par le comité technique

Tableau 5 -Résumé des scénarios retenus par le comité technique

# scénario	Fréquences	Option collecte	Option bac	Centre de transfert	Broyeur au centre transfert	Traitement	Techno	Broyeur au LET	Coût/ Tm	Coût à la porte
1-3 voies	Bimensuelle /semaine M.O	Tri-optique	360 l	St-Adèle	Oui	St-Adèle Mironor	fermé	Oui	De 194 \$	De 131\$
		2 collectes 1 camion déchet+M.O en sac		St-Agathe	Non	Rivière-Rouge Compo Recycle			à 203 \$	à 136 \$
2-3 voies	Bimensuelle en alternance/ Semaine M.O	3 collectes 3bacs	240 l	St-Adèle	Oui	St-Adèle	fermé	Oui	De 130 \$	De 89\$
		/2 collectes Option bac compartimenté Et co-collecte		St-Faustin St-Agathe	Non	Rivière-Rouge Mironor Compo Recycle			à 145 \$	À 103\$
3-3 voies	Bimensuelle en alternance/ semaine M.O	3 collectes 3bacs	240 l	St-Adèle	Oui	St-Adèle	fermé	Oui	De 133 \$	De 89\$
		/2 collectes Option bac compartimenté et co-collecte		St-Agathe	Non	Rivière-Rouge Compo Recycle Mironor			à 144 \$	à 97\$

4.2 Partenariats possibles

Compo Recycle dispose d'un certificat d'autorisation de 10 000 Tm de matière organique à traiter par années alors qu'il en traite environ 3 000 Tm/an (Lafortune, 2013). C'est donc dire qu'il possède une capacité de traitement se situant aux alentours de 7 000 tonnes par années (Lafortune, 2013). Cependant advenant des besoins supplémentaires en terme de traitement Compo Recycle est ouvert à aller chercher un certificat d'autorisation pour accroître sa capacité de traitement (Lafortune, 2013). Le coût pour le traitement de la matière organique est estimé à 85\$/Tm (Lafortune, 2013). Compo Recycle est habilité et disposé à fournir des services de transports, collectes, traitements et dispositions.

« Mironor offre le service complet de compostage des matières résiduelles organiques provenant des secteurs résidentiel, commercial, municipal et industriel. Depuis 10 ans, Mironor opère un centre de compostage moderne répondant aux normes environnementales les plus élevées » (MIRONOR, 2013). Chaque année, Mironor traite plus de 30 000 tonnes de matières organiques. Leur contrat avec la ville de Montréal arrive à échéance et ne sera vraisemblablement pas renouvelé Montréal se tournant vers la biométhanisation (Miron, 2013). Mironor ne possède aucune limitation quant aux quantités de matières à traiter puisqu'ils sont sujets à une expansion (Miron, 2013). Les coûts relatifs au traitement de la matière organique varieront de 50 \$/Tm à 65\$/Tm dépendamment des quantités et garanties (Miron, 2013). M. Miron désire garantir son tonnage ou du moins une partie du tonnage. « Mironor se spécialise dans la gestion des matières résiduelles organiques de leur point de production jusqu'à leur mise en valeur. Les produits mis en valeur, compost affiné et terreaux préparés, sont vendus sur place à des prix compétitifs » (Mironor, 2013).

4.3 Scénario 1-Collecte à trois voies – deux bacs (un pour matières recyclables et un pour les sacs de déchets ultimes et les sacs de MO) et donc deux camions –centre de transfert dans le sud du territoire - infrastructure pour le tri des sacs et centre de traitement des MO à la RIDR

Le premier scénario retenu impliquerait un tri à la source avec deux collectes soit un camion avec résidus ultimes et matières organiques en sacs et un autre avec les matières recyclables (collecte sélective). L'option d'un centre de transfert dans le sud du territoire, par exemple à St -Adèle ou St-Agathe serait possible et conseillé étant donné que la majorité de la population desservie par la

RIDR se retrouve dans le sud du territoire (AECOM, 2013). L'option de broyeurs au centre de traitement et au centre de transfert serait également présente. Le traitement de la matière organique dans ce scénario serait effectué à Rivière Rouge. Une option de traitement à l'externe avec Mironor et/ou Compo Recycle serait également envisageable.

Le centre de transfert et le centre de traitement dans ce cas pourraient être construits et opérés par la RIDR. Les contenants utilisés dans ce scénario seraient de 360 litres pour le recyclage et 360 litres pour les résidus ultimes jumelés à la matière organique en sac. Ce type de contenant répond bien aux besoins de la population en terme de volume, et ce pour une faible différence de prix par rapport au 240 l (AECOM, 2013). Ce scénario impliquerait une fréquence de collecte bimensuelle (C.S) et hebdomadaire (M.O+R.U).

Ce scénario impliquerait également un prétraitement plus dispendieux à cause des sacs ainsi que de la main d'œuvre pour le tri des sacs lors de la collecte. Les résidus ultimes seraient acheminés au LET de Rivière Rouge. Le site de Rivière Rouge s'avèrerait une bonne option puisqu'il dispose déjà d'installations de gestion des matières résiduelles (AECOM, 2013). Par conséquent, ce site réduirait les risques de nuisances supplémentaires associées à la contamination d'un autre site, optimiserait les coûts récurrents et réduirait les coûts associés au transport pour l'élimination (AECOM, 2013). Le choix de ce scénario serait justifié par l'acceptabilité sociale plus difficile d'un troisième bac. Le centre de transfert, quant à lui, permettrait de réduire les coûts de transports et par conséquent de réduire les émissions de gaz à effets de serre soit l'objectif premier de la politique de gestion des matières résiduelles du gouvernement du Québec (AECOM, 2013). D'ailleurs, l'analyse économique démontre une économie substantielle avec l'option centre de transfert sur le secteur transport/collecte d'environ 300 000 \$ par année sur le coût total et d'environ 600 000 \$ sur le coût annuel actualisé (Badertscher, 2013). Cependant l'utilisation des sacs pourrait présenter un risque quant à la qualité du compost qui sera produit. Un compost de mauvaise qualité est plus difficilement valorisable (AECOM, 2013; EC, 2013; Eggert et al, 2006). Dans ce scénario le compost produit pourrait être valorisé de diverses façons notamment en agriculture, à la vente au détail, distribué aux citoyens, ou en régie pour les travaux publics des municipalités membres, etc.

Dans ce scénario, la matière organique serait traitée par compostage. Le tunnel fermé soit la technologie ayant obtenu le plus haut pointage dans l'analyse des technologies de compostage réalisé par AECOM pourrait être envisageable bien que chacune des technologies proposées ci-haut possède leurs avantages et inconvénients. Cette technologie éprouvée est facilement adaptable et modulable dans le temps et occupe peu d'espace (EC, 2013). Le temps de traitement est rapide soit environ 14 jours plus une période de maturation et il existe plusieurs utilisateurs de cette technique au Canada (EC, 2013; AECOM, 2013; Diaz et al, 2006).

Quant au volet communication, une stratégie efficiente devrait être mise en place afin d'obtenir les résultats souhaités. Rencontres d'informations, brochures, dépliants, calendriers devraient être distribués aux utilisateurs en plus, de l'utilisation des médias traditionnels (télévisions locales, sites internet, réseaux sociaux, radios locales, etc.) Pour ce faire, dans ce scénario, la RIDR devrait aller en appel d'offres pour obtenir les services d'une firme spécialisée en communication. Par contre, la gestion des plaintes serait faite à l'externe, à contrat par l'entreprise privée attitrée au transports/collectes puisque la RIDR ne dispose pas présentement des ressources humaines nécessaires pour la mise en place d'un tel système de gestion. Cependant, à terme, lorsque la RIDR aura cheminé dans son développement et pris en charge 100 % de son mandat, elle pourrait s'acquitter de cette tâche puisqu'elle est responsable du service de gestion des matières résiduelles desservies à la population. Cela est primordial en vue d'assurer un suivi et une amélioration continue du service.

Au point de vue économique, ce scénario est plus dispendieux que les deux autres. Son coût total annuel est estimé à 9,5M\$ (Badertscher, 2013). Le coût par unité d'occupation incluant: collectes, transports, immobilisations, opérations, enfouissement et disposition varient de 131,30 \$ avec centre de transfert à 136,98\$ sans centre de transfert et ce évalué pour 69 689 portes c'est-à-dire les résidences saisonnières et permanentes (Badertscher, 2013). Le coût à la tonne quant à lui est évalué à 194,69\$ avec le centre de transfert alors qu'il est évalué à 203,10\$ sans l'option du centre de transfert (Badertscher, 2013). L'analyse économique permet de visualiser l'économie substantielle réalisée sur le transport avec l'option d'un centre de transfert. Celle-ci est située en annexe au présent document.

4.4 Scénario 2-Co-collecte à trois voies – deux bacs (un pour matières recyclables et un bi bac pour déchets ultimes et MO) et donc deux camions –centre de transfert dans le sud du territoire - centre de traitement des MO à la RIDR -Compo Recycle /Mironor»

Le deuxième scénario retenu suite à l'analyse par le comité technique serait également un scénario impliquant le tri à la source. « Le prétraitement de la matière organique provenant d'une collecte à trois voies (ROTS) est celui qui nécessite le moins d'effort et qui est également le moins coûteux » (AECOM, 2013).

Ce scénario présente plusieurs options. La première option concerne la co-collecte c'est-à-dire, un camion pour les déchets et la matière organique et un camion pour la collecte sélective et la matière organique. Les déchets et le recyclage seraient collectés en alternance, accompagnés des matières organiques. La co-collecte peut résulter en une économie si elle est bien coordonnée réduisant le nombre de camion affecté à la collecte et transport (Solinov, 2008). Advenant cette option, des camions à parois amovibles seraient également disponibles ce qui permettrait de moduler les compartiments en fonction de la densité et quantité de chaque matière récoltée. Cette option favoriserait donc l'adaptabilité de la flotte et pourrait s'avérer particulièrement intéressante pour desservir des régions éloignées ou moins densément peuplées (AECOM, 2013). Cependant, malgré le fait que cette technologie permettrait de bien s'adapter aux différents volumes recueillis, elle demeure assez coûteuse et nécessite des camions adaptés. De plus, l'option de bacs compartimentés favorisant l'acceptabilité sociale en évitant l'ajout d'un bac supplémentaire et leurs coûts associés pourrait aussi faire partie de ce scénario. L'utilisation de bacs compartimentés nécessite cependant également l'utilisation de camions adaptés. De surcroît, pour les bacs compartimentés, la robotisation de la collecte peut engendrer un mélange des matières advenant une mauvaise disposition du bac au bord de la route. Une bonne stratégie de communication sera donc nécessaire pour informer, éduquer et sensibiliser les citoyens. La stratégie de communication proposée pour ce scénario est identique à celle du scénario 1.

Tout comme dans le scénario 1, l'option d'un centre de transfert demeure. Cependant, le centre de transfert peut se retrouver à St-Adèle, St-Faustin ou St-Agathe. Cependant au niveau économique c'est le centre de transfert situé à St-Agathe qui performe le mieux (Badertscher, 2013).

Au niveau social et environnemental le site de Recyclage St-Adèle représenterait la meilleure option puisqu'il s'agit d'un site déjà utilisé pour la gestion de matières résiduelles.

L'option de broyeurs au centre de traitement et au centre de transfert serait possible. Cette option permettrait d'optimiser le volume de chargement au niveau du transport à partir du centre de transfert ce qui affecterait les coûts de transport à la baisse. Elle permettrait également d'optimiser le temps de traitement suite à un prétraitement adéquat (structurant pour aération) puisque la surface de contact avec la microflore serait alors augmentée (EC, 2013). De plus, l'utilisation d'un broyeur permettrait aussi d'optimiser l'enfouissement en atteignant une densité par mètre cube plus élevée. Par conséquent, l'achat d'un broyeur au centre de transfert serait rentabilisé assez rapidement avec une différence de près de 30 000 \$/années sur le transport (Badertscher, 2013).

« La collecte à trois voies favorise l'obtention de compost de qualité supérieure » (AECOM, 2013). Le tri à la source permet habituellement d'obtenir un compost de qualité A (CCME, 2005; BNQ, 2005). « Des rendements de récupération plus élevés sont obtenus lorsque la fréquence de collecte des déchets est inférieure à celle qui s'applique aux matières organiques » (Solivov, 2008). Pour ce scénario, la fréquence de collecte serait alors bimensuelle (C.S) et hebdomadaire (M.O/R.U). Des bacs semi-enfouis pourraient être utilisés en régions éloignées afin de desservir plusieurs unités d'occupation. Des contenants bi- bac de 360 l pour la M.O et les déchets pourraient desservir les régions urbanisées afin de réduire les déchets à la source et favoriser la participation citoyenne (Solivov, 2008). Quant à la collecte sélective, le bac de 360 l ou 240 l selon la région serait conservé.

Le traitement de la matière organique dans ce scénario serait effectué à Rivière Rouge. Le traitement de la matière organique pourrait s'effectuer par compostage en tunnel fermé soit la technologie ayant récolté le meilleur pointage suite à l'analyse réalisée par la firme AECOM. Cette technologie éprouvée, est facilement adaptable dans le temps, procure un traitement rapide, occupe peu d'espace et se prête bien à un projet par étape (EC, 2013). De plus, elle répond aux exigences relatives à l'entente intermunicipale de la RIDR stipulant l'obligation d'un traitement des matières organiques en système fermé. Cependant, tel que mentionné plus haut, plusieurs alternatives valables s'offrent à la RIDR en terme de technologies de traitements de la M.O. Le site de Rivière Rouge s'avérerait une bonne option puisqu'il bénéficie déjà d'installations de

gestion des matières résiduelles (AECOM, 2013). Dans ce cas l'acceptabilité sociale ne représenterait pas un problème. Par ailleurs, d'un point de vue technique le site de Rivière Rouge dispose déjà d'espace et d'équipements nécessaires comme une balance à camion, un équipement de traitement du lixiviat, un LET, un LES constituant un gisement de biogaz exploitable et de l'équipement pour recueillir et brûler le biogaz généré. Par conséquent, l'utilisation de ce site éliminerait les risques de nuisances supplémentaires associées à la contamination d'un autre site, optimiserait les coûts récurrents et réduirait les coûts associés au transport pour l'élimination (AECOM, 2013). Elle permettrait aussi d'éviter la réalisation d'une étude d'impact environnemental et un processus d'examen par le bureau d'audience publique en environnement (BAPE) (CMM, 2007). Dans ce scénario, le compost produit pourrait être valorisé de diverses façons notamment en agriculture, à la vente au détail, distribué aux citoyens, ou en régie pour les travaux publics des municipalités membres, etc. (AECOM, 2013; Eggerth, Diaz, Chang, and Iseppi, 2006).

Ce scénario demeure flexible en termes de traitement. C'est-à-dire qu'une partie de la matière organique récoltée au sud du territoire pourrait être traitée et disposée à Mironor et/ou Compo Recycle et les résidus ultimes éliminés au LET de Lachute afin de minimiser le transport et par conséquent réduire les émissions de gaz à effet de serre (AECOM, 2013; Chamard, 2013; Badertscher, 2013).

Ce scénario performe bien au niveau économique avec un coût total annuel se situant aux alentours de 6,5M\$ pour un coût à la porte incluant: collectes, transports, immobilisations, opérations, enfouissement et dispositions dans les 90\$ et un coût à la tonne variant de 130 \$ à 145 \$ dépendamment des options envisagées (Badertscher, 2013). De plus, ce scénario prolongerait de beaucoup la durée de vie du site d'enfouissement considérant le certificat d'autorisation accordé à la RIDR. On estime à environ 9 ans cette prolongation dudit site (RIDR, 2013).

Pour plus d'informations sur les aspects économiques et de plus amples renseignements économiques sur les scénarios, veuillez vous référer à l'analyse économique détaillée des différents scénarios, en annexe.

4.5 Scénario 3-Collecte à trois voies – trois bacs (un pour matières recyclables, un pour déchets ultimes et un pour MO) et donc trois camions –centre de transfert dans le sud du territoire - centre de traitement des MO à la RIDR et dans le sud du territoire»

Le troisième scénario retenu par le comité technique serait un scénario hybride à trois voies avec tri à la source impliquant trois collectes, trois bacs c'est-à-dire un camion pour les résidus ultimes, un camion pour les matières recyclables et un camion pour les matières organiques. Ce type de collecte serait plus facile à mettre sur pied (Lafortune, 2013). Par ailleurs, il y aurait plusieurs soumissionnaires pour ce type de collectes. De plus, « la collecte à trois voies favorise l'obtention de compost de qualité supérieure »(AECOM,2013). Le tri à la source permet habituellement d'obtenir un compost de qualité A (CCME, 2005; BNQ, 2005). Cependant l'option co-collecte serait également possible. La co-collecte si elle est bien orchestrée permet de minimiser les coûts associés au transport/collectes tout en optimisant les bénéfices environnementaux (Solivov, 2008). La collecte à trois voies est largement priorisée et justifiée par la nouvelle politique de gestion des matières résiduelles du Gouvernement du Québec et son programme de traitement des matières organiques par biométhanisation et compostage (MDDEFP,2012).

Le type de contenants retenu pour ce scénario consisterait en un bac de 240 l pour la M.O, un bac de 240 l pour les R.U et un bac de 360 l pour le recyclage. Des bacs semi-enfouis pourraient être utilisés en régions éloignées afin de desservir plusieurs unités d'occupation. Ce scénario comporterait un centre de transfert à St-Adèle ou St-Agathe. L'option d'un broyeur au centre de transfert serait conservée puisqu'il serait rentabilisé assez rapidement étant donné les subventions accordées pour les infrastructures. Un broyeur de 200 000 \$ subventionné à 50% serait donc rentabilisé sur 4 ans simplement par les économies réalisées au niveau du transport. Quant aux fréquences des différentes collectes, le recyclage et les déchets seraient récoltés en alternance aux deux semaines alors que la collecte des matières organiques serait hebdomadaire pour favoriser la participation citoyenne et réduire les risques de nuisances en période estivale et bimensuelle en hiver. « Des rendements de récupération plus élevés sont obtenus lorsque la fréquence de collecte des déchets est inférieure à celle qui s'applique aux matières organiques » (Solivov, 2008).

Quant au traitement, celui-ci pourrait s'effectuer à St-Adèle et à Rivière Rouge ou simplement à l'un de ces deux sites. Le site de St-Adèle serait justifié par le fait que la masse critique de population et donc de matières se situe dans le sud du territoire (AECOM, 2013; Chamard, 2013). Par ailleurs, le PTMOBC qui subventionne les infrastructures à 50 % dans le cas d'un projet de compostage favorise l'établissement d'un centre de traitement dans le sud du territoire lorsque l'on analyse les coûts de transport engendrés sur un horizon de 15 ans (AECOM, 2013; Chamard, 2013). Dans ce scénario, le compost produit pourrait être valorisé de diverses façons notamment en agriculture, à la vente au détail, distribué aux citoyens, ou en régie pour les travaux publics des municipalités membres, etc. (AECOM, 2013; Eggerth, Diaz, Chang, and Iseppi, 2006). Quant à la stratégie de communication adoptée dans ce scénario, elle s'avèrerait similaire à celle des scénarios précédents.

Quant au site de Rivière Rouge, celui-ci s'avèrerait une bonne option puisqu'il bénéficie déjà d'installations de gestion des matières résiduelles (AECOM, 2013). Dans ce cas, l'acceptabilité sociale ne représenterait pas un problème. Par ailleurs, d'un point de vue technique le site de Rivière Rouge dispose déjà d'espace et d'équipements nécessaires comme une balance à camion, un équipement de traitement du lixiviat, un LET, un LES constituant un gisement de biogaz exploitable et de l'équipement pour recueillir et brûler le biogaz généré. Par conséquent, l'utilisation de ce site éliminerait les risques de nuisances supplémentaires associées à la contamination d'un autre site, optimiserait les coûts récurrents et réduirait les coûts associés au transport pour l'élimination (AECOM,2013). Elle permettrait aussi d'éviter la réalisation d'une étude d'impact environnemental et un processus d'examen par le bureau d'audience publique en environnement (BAPE) puisque « la construction et l'implantation d'une installation de compostage n'ont pas à être précédées d'une étude d'impact sur l'environnement et la santé »(CMM, 2007).

L'option d'une disposition des M.O à Mironor et/ou Compo Recycle et de R.U au LET de Lachute pour les municipalités du sud (Wentworth-Nord et Morin-Heights) serait également envisagée. Cette option permettrait de réduire les coûts d'opération et de réaliser une économie annuelle d'environ 15 000 \$ sur la collecte et transport en plus de diminuer les coûts d'immobilisation d'environ 125 000 \$ (Badertscher,2013). Avec un coût total annuel aux alentours de 6,5 M\$ ce scénario hybride performe bien au niveau économique pour un coût à la tonne variant de 133\$ à

144\$ et un coût à la porte incluant: collectes, transports, immobilisations, opérations, enfouissement et disposition variant de 89\$ à 97\$ selon les options. Ce scénario prolongerait la durée de vie du site d'enfouissement d'environ 9 ans (RIDR, 2013). Une analyse économique exhaustive dudit scénario est disponible en annexe.

5. Communications

Une stratégie de communication efficace devrait être effectuée. Pour ce faire, la RIDR devrait octroyer à contrat à l'externe le mandat puisqu'elle ne bénéficie pas présentement des ressources nécessaires. Des séances d'information devraient être planifiées avec les citoyens. Des ateliers d'éducation relative à l'environnement pourraient également être organisés. Publicités, brochures, calendriers de collecte devraient être réalisés puis transmis à la population (Ville de Gatineau, 2012; Solinov, 2008).

6. Recommandations du comité technique

Le comité technique recommande de retenir le tri à la source des déchets solides, des matières recyclables et des matières organiques (appelé communément trois voies). Il recommande également d'implanter entre St-Adèle et St-Agathe une infrastructure dans le sud du territoire à déterminer (centre de transfert des matières résiduelles avec ou non un centre de traitement des matières organiques). Il recommande aussi un traitement des matières organiques par compostage.



Figure 1: Les 3 voies
(Ville de Gatineau,2012)

7. Conclusion

Le présent rapport illustre les trois différents scénarios de gestion des matières résiduelles et plus précisément de valorisation de la matière organique retenus par le comité avec plusieurs alternatives. Cependant, l'analyse fait ressortir certains points par rapport au traitement de la matière organique. Par conséquent, le comité technique recommande d'exclure certaines technologies.

Technologies non retenues

1- Le traitement mécano biologique également nommé tri-compostage/tri-méthanisation ne représenterait pas une option viable et cohérente pour la RIDR compte tenu de l'échec de cette technologie au Québec et des difficultés qu'elle pose en Europe (Hue, 2013; ADEME, 2012; FNADE, 2009). En effet, cette technologie est la plus coûteuse selon l'analyse produite par la firme Aecom. Elle produit beaucoup de rejets en plus de présenter un risque majeur quant à la qualité du compost produit et par conséquent à sa valorisation (AECOM, 2013). De surcroît, cette technologie est généralement utilisée avec des tonnages supérieurs à 100 000 Tm/an (Aecom,2013).

2- Par ailleurs, le tri-optique ne représenterait pas non plus une option intéressante à cause des risques de contamination que présente la ségrégation imparfaite et des coûts faramineux et récurrents des sacs évalués au minimum à 460 000 \$ par année.

3- De plus, suite à l'analyse la biométhanisation semble peu adaptée à la situation de la RIDR à cause de la caractérisation des matières organiques sur son territoire, des faibles quantités de matières organiques à traiter, du faible potentiel méthanogène et du coût exorbitant de cette technologie (AECOM, 2013).

Les 3 scénarios de tri à la source

Par conséquent, le comité technique recommande de privilégier le tri à la source et la collecte à trois voies. En effet, elle représenterait la meilleure alternative en terme de collecte selon l'analyse effectuée et basée sur les trois piliers du développement durable (Aecom,2013)(voir Annexe). Par ailleurs, un centre de traitement à Rivière Rouge est préconisé compte tenu de la

présence du site d'enfouissement et des commodités du site. Le centre de transfert auquel pourrait être ajouté un centre de traitement des matières organiques, demeurerait quant à lui un incontournable procurant des économies substantielles au niveau du transport (Badertscher,2013). Ceux-ci devraient être soumis à un certificat d'autorisation puisque « les postes de transbordement (maintenant appelés centres de transfert) sont considérés comme une installation d'élimination de déchets et sont assujettis à l'obtention préalable d'un CA émis en vertu de l'article 22 de la LQE »(LQE, 2013).

Étapes suivantes

Il n'existe pas de solution unique. Plusieurs options se présentent quant aux sites, aux technologies de compostage, aux collectes et transports, aux contenants ainsi qu'aux communications. Bref, peu importe le scénario choisi, celui-ci devra être conforme et éligible au programme de traitement des matières organiques par biométhanisation et compostage. Chaque scénario devra permettre d'atteindre les objectifs de la nouvelle politique de gestion des matières résiduelles du gouvernement du Québec. Or, pour la RIDR, seul le tri à la source est susceptible de permettre d'atteindre ces objectifs à un coût raisonnable.

Le comité technique recommande au comité consultatif de déposer au conseil d'administration de la Régie, le présent rapport et que le conseil d'administration entérine les conclusions de celui-ci par une résolution. Que le conseil d'administration confie au comité consultatif le mandat de continuer les études et analyses détaillées en regard des trois scénarios recommandés et de déposer un rapport final avec une recommandation au plus tard dans les 12 mois de la date de la résolution.

8. Références

AECOM. 2013. *Gestion des matières résiduelles. Scénarios de gestion des matières organiques*. Présenté à la Régie intermunicipale des déchets de la Rouge. 164 pages et annexes.

AECOM, 2012 *Gestion des matières résiduelles, Bilan et caractérisation des matières générées*. Rapport transmis à la Régie intermunicipale des déchets de la Rouge.

Berthiaume, S. 2010. *PARTENARIAT PUBLIC PRIVÉ EN BIOMÉTHANISATION*. MRC de Marguerite- D'Youville. Document PDF. 21 pages.

Bureau de normalisation du Québec (BNQ). 2005. Amendements organiques – Compost, Norme nationale du Canada CAN/BNQ 0413-200/2005. 3e 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.

Chamard et associés (cabinet d'expertise environnementale). 2013. Mémo rapport AECOM-gestion des matières résiduelles-scénario de gestion des matières organiques. 2 pages

CCME, 2005. *Lignes directrices sur la qualité des composts*

Chiumenti, A., Chiumenti, R., Diaz, L.F., Savage, G.M., Eggerth, L.L., & Goldstein N. (2005) *Systems Used in Composting. Modern Composting Technologies*. The J.G. Press, Inc. Emmaus, Pennsylvania, USA. Chapter 5. 21 pages

Chiumenti, A., Chiumenti, R., Diaz, L.F., Savage, G.M., Eggerth, L.L., & Goldstein N (2005). *Marketing of Composts. Modern Composting Technologies*. The J.G. Press, Inc. Emmaus, Pennsylvania, USA. Chapter 12. 31 pages.

Comeau, Robert. 2013. *Communication personnelle*. Chargé de discipline matières résiduelles. Directeur de projets. AECOM

Environnement Canada. 2013. *Document technique sur la gestion des matières organiques municipales*. Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représenté par le ministre de l'Environnement, 2013. 256 pages.

FNADE - Fédération nationale des Activités de la Dépollution et de l'Environnement, 1999. *Pour un développement durable de la filière compostage*. Paris. 13 pages.

FÉDÉRATION NATIONALE DES ACTIVITÉS DE LA DÉPOLLUTION ET DE L'ENVIRONNEMENT . 2009. *Ma Les centres de Traitement Mécano-Biologique (TMB) : des outils flexibles, mais spécifiques en réponse aux contraintes locales*. Étude réalisée par le BIPE. 24 pages.

Gagnon, Huot , Perron, sans date. *SOCIÉTÉ D'ÉCONOMIE MIXTE*. Extrait d'un rapport de recherche. [en ligne] <ftp://donnees.admnt.usherbrooke.ca/Adm805/SEM.doc>

Hue, Sébastien. 2013. *Communication personnelle*. VIRIDIS ENVIRINNEMENT

IPALLE, 2013. *Processus de compostage industriel (en ligne)*: <http://www.ipalle.be/Lesdechets/Outilsdetraitement/Lescentresdecompostage/Compostageindustriel.aspx>

Lafortune, Sylvain. 2013. *Communication personnelle*. Compo Recycle. Division de Services Sanitaires MAJ inc.

Lima Amarante, João Alberto. 2010. *Biométhanisation des déchets putrescibles municipaux – technologies disponibles et enjeux pour le Québec*. Centre universitaire de formation en environnement, Université de Sherbrooke. 99 pages.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP), 2012. *Guide sur le recyclage des matières résiduelles fertilisantes : Critères de référence et normes réglementaires*, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, ISBN 978-2-550-64355-5, 170 p.

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 biométhanisation*, 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, 57 pages.

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). 2013. *Pan d'action - Politique québécoise de gestion des matières résiduelles*. 33 p. (en ligne) :

<http://www.mddep.gouv.qc.ca/matieres/pgmr/presentation.pdf>

Miron, Daniel. 2013. *Communication personnelle*. Mironor

MIRONOR, 2013. *Gestion et valorisation des matières résiduelles organiques*. [En ligne]:

<http://www.mironor.com/>

Potvin, Denis, Comporec inc, AOMGMR, 2007. *Système de compostage et modes de collectes à deux ou trois voies technologie et défis*. . Journée de formations. 10 pages

Recyc-Québec. 2006. *Guide sur la collecte et le compostage des matières organiques du secteur municipal*. Document technique. 123 p.

Recyc-Québec. 2013. *Gestion des matières organiques - Cas à succès municipaux*. 24 p. (en ligne) :<http://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/Upload/publications/Mici/cas-succes-mun.pdf>

Recyc-Québec. 2013. *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-ala-ferme/#estimation-nombre-sites-requis-co-compostage-ferme>

SCN Lavalin et Solinov. 2007. *Étude comparative des technologies de traitement des résidus organiques 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

Pointage des différentes technologies analysées selon une analyse basée sur les trois piliers du développement durable.

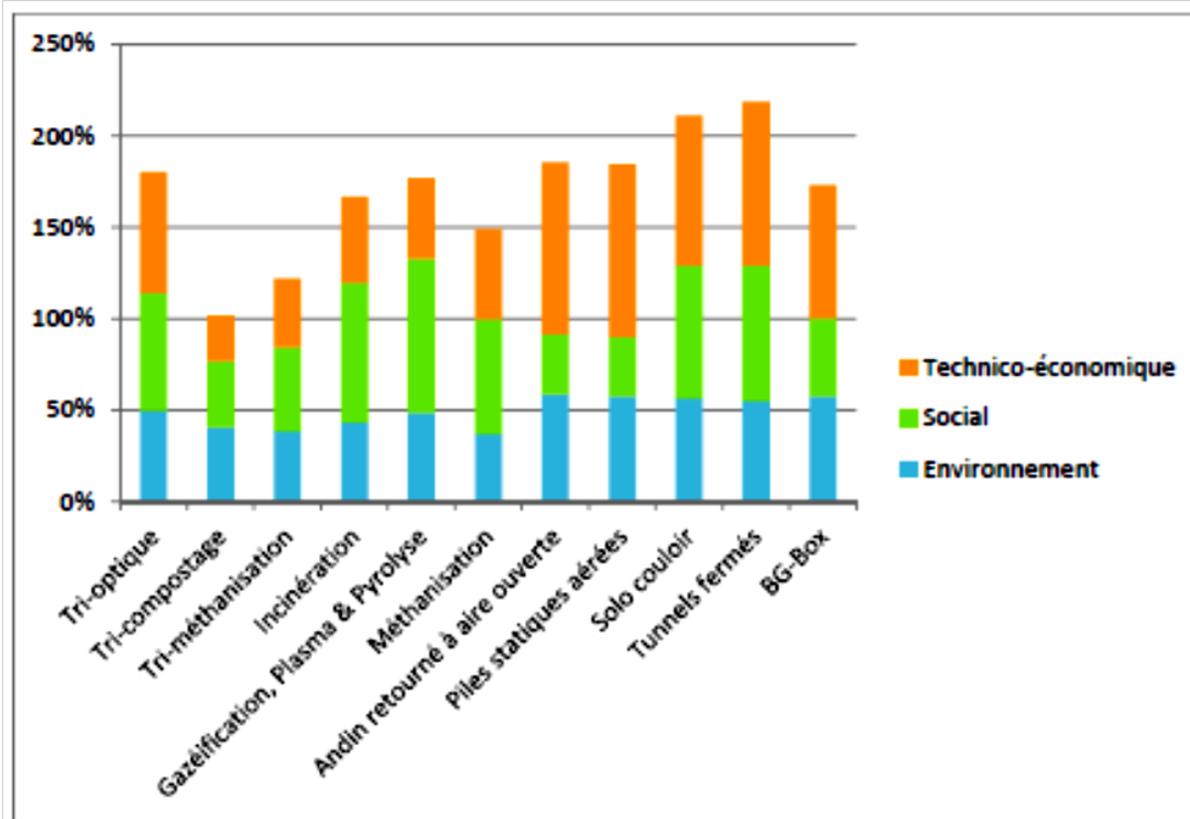


Figure 11 : Graphique des pointages par pôle – comparaison des types de technologies

(Aecom, 2013)

Annexe B

Résultats d'analyse des critères selon les trois piliers du développement durable pour les différents types de technologies.

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

Critères	Technologie										BG-Box
	Tri-optique	Tri compostage	Tri méthanisation	Incineration	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	
Eau	46 %	28 %	37 %	19 %	10 %	46 %	100 %	100 %	46 %	46 %	46 %
Matériaux et équipements	55 %	37 %	28 %	19 %	10 %	46 %	100 %	100 %	82 %	73 %	91 %
Espace au sol	19 %	73 %	64 %	100 %	91 %	10 %	10 %	10 %	28 %	28 %	28 %
Énergie consommée	55 %	19 %	19 %	37 %	10 %	46 %	100 %	91 %	64 %	64 %	64 %
Rejets gazeux	73 %	46 %	28 %	10 %	19 %	37 %	46 %	46 %	100 %	100 %	100 %
Rejets liquides	64 %	73 %	82 %	91 %	100 %	28 %	10 %	10 %	28 %	28 %	28 %
Rejets solides	37 %	10 %	10 %	28 %	100 %	46 %	46 %	46 %	46 %	46 %	46 %
Acceptabilité par les citoyens	82 %	28 %	37 %	46 %	64 %	73 %	10 %	10 %	100 %	100 %	55 %
Incidences sociales	64 %	82 %	73 %	100 %	100 %	55 %	55 %	55 %	55 %	10 %	10 %
Nuisances auditives	55 %	28 %	28 %	100 %	100 %	55 %	10 %	10 %	73 %	73 %	46 %
Nuisances visuelles	73 %	37 %	73 %	46 %	100 %	73 %	10 %	10 %	91 %	91 %	28 %
Nuisances olfactives et qualité de l'air	82 %	28 %	55 %	100 %	100 %	55 %	10 %	10 %	82 %	82 %	37 %
Salubrité et sécurité pour les citoyens	55 %	37 %	46 %	100 %	100 %	82 %	10 %	10 %	82 %	82 %	28 %
SST	37 %	10 %	28 %	100 %	100 %	64 %	55 %	55 %	19 %	73 %	82 %
Risques technologiques	64 %	37 %	28 %	19 %	10 %	46 %	100 %	100 %	82 %	82 %	55 %
Coûts d'immobilisation	64 %	37 %	19 %	46 %	10 %	28 %	100 %	91 %	55 %	73 %	82 %
Coûts d'opération	82 %	46 %	37 %	19 %	10 %	28 %	82 %	91 %	55 %	100 %	64 %
Coûts de disposition des extrants	37 %	28 %	28 %	10 %	100 %	91 %	91 %	91 %	91 %	91 %	91 %
Revenus de la vente des extrants	19 %	10 %	82 %	91 %	100 %	82 %	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 %
Technologie applicable au volume disponible	100 %	10 %	10 %	100 %	100 %	28 %	100 %	100 %	100 %	100 %	28 %
Flexibilité de la technologie	64 %	46 %	37 %	10 %	19 %	28 %	100 %	100 %	55 %	82 %	82 %
Faisabilité technique	73 %	28 %	28 %	10 %	10 %	46 %	100 %	100 %	82 %	73 %	73 %
Qualité des produits obtenus	46 %	10 %	37 %	na	na	55 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Quantité de produits obtenus	100 %	10 %	10 %	na	na	10 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Présence d'un marché pour les produits obtenus	100 %	10 %	100 %	37 %	37 %	46 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

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

Annexe c

Pointage des différents types de collectes analysées selon une analyse basée sur les trois piliers du développement durable.

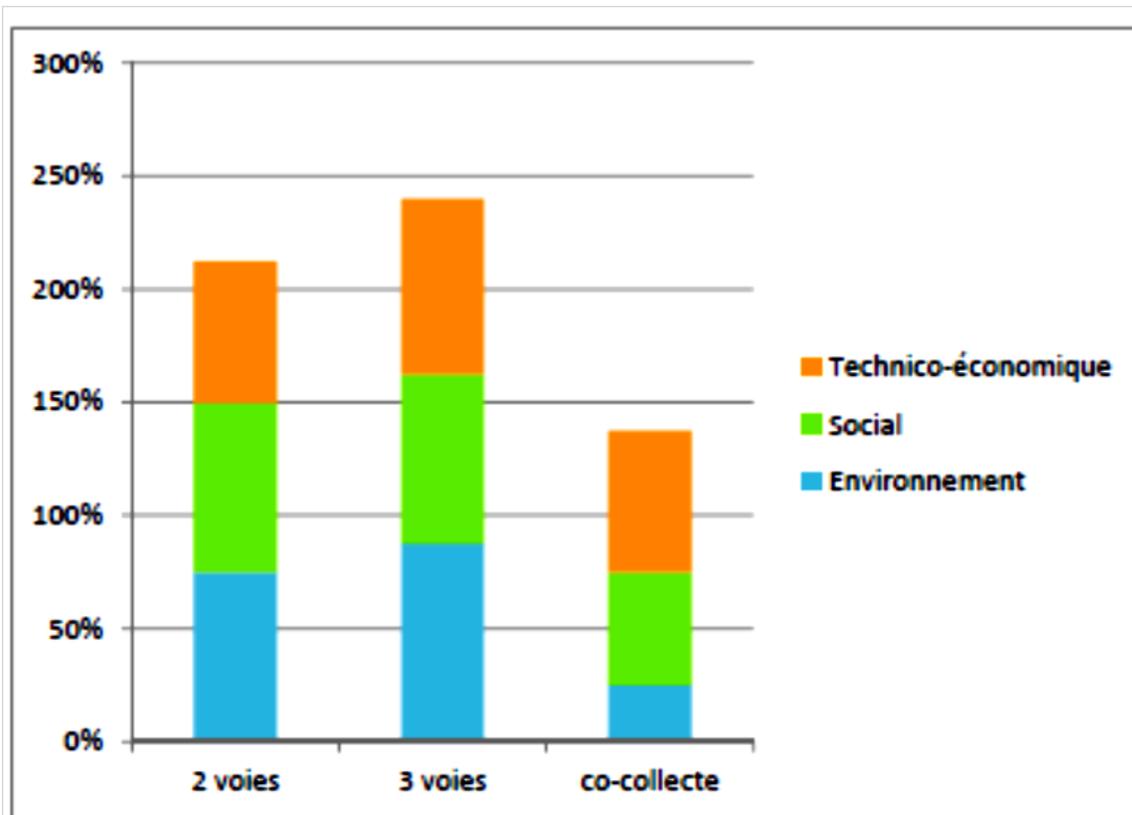


Figure 10 : Graphique des pointages par pôle – comparaison des types de collectes

(Aecom, 2013)

Annexe D

Résultats d'analyse des critères selon les trois piliers du développement durable pour les différents types de collectes.

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 %

(Aecom, 2013)

Annexe E

Pointage des différents types de contenants de collectes analysés selon une analyse basée sur les trois piliers du développement durable.

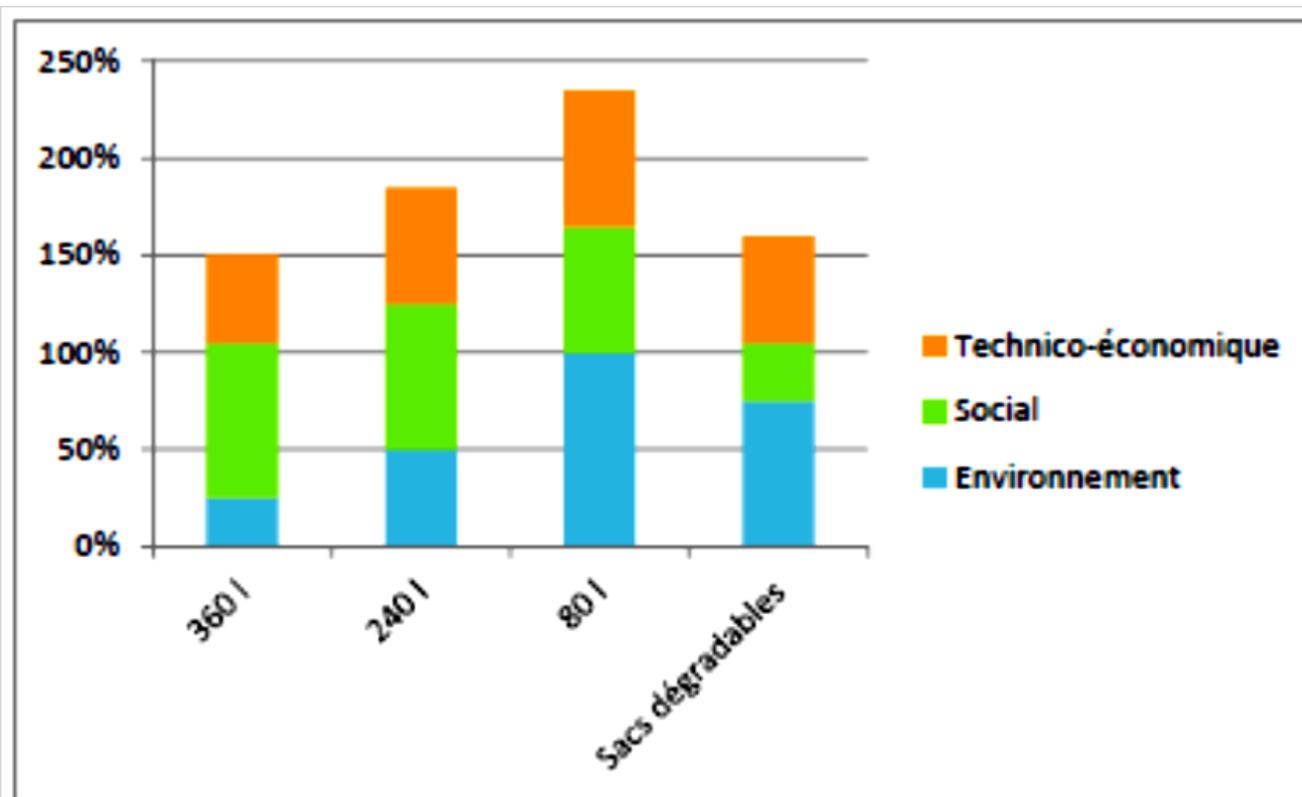


Figure 9 : Graphique des pointages par pôle – comparaison des types de contenants

(Aecom, 2013)

Annexe F

Résultats d'analyse des critères selon les trois piliers du développement durable pour les différents types de contenants.

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 %

(Aecom, 2013)

Annexe G

Critères pour l'évaluation des scénarios de gestion des matières organiques.

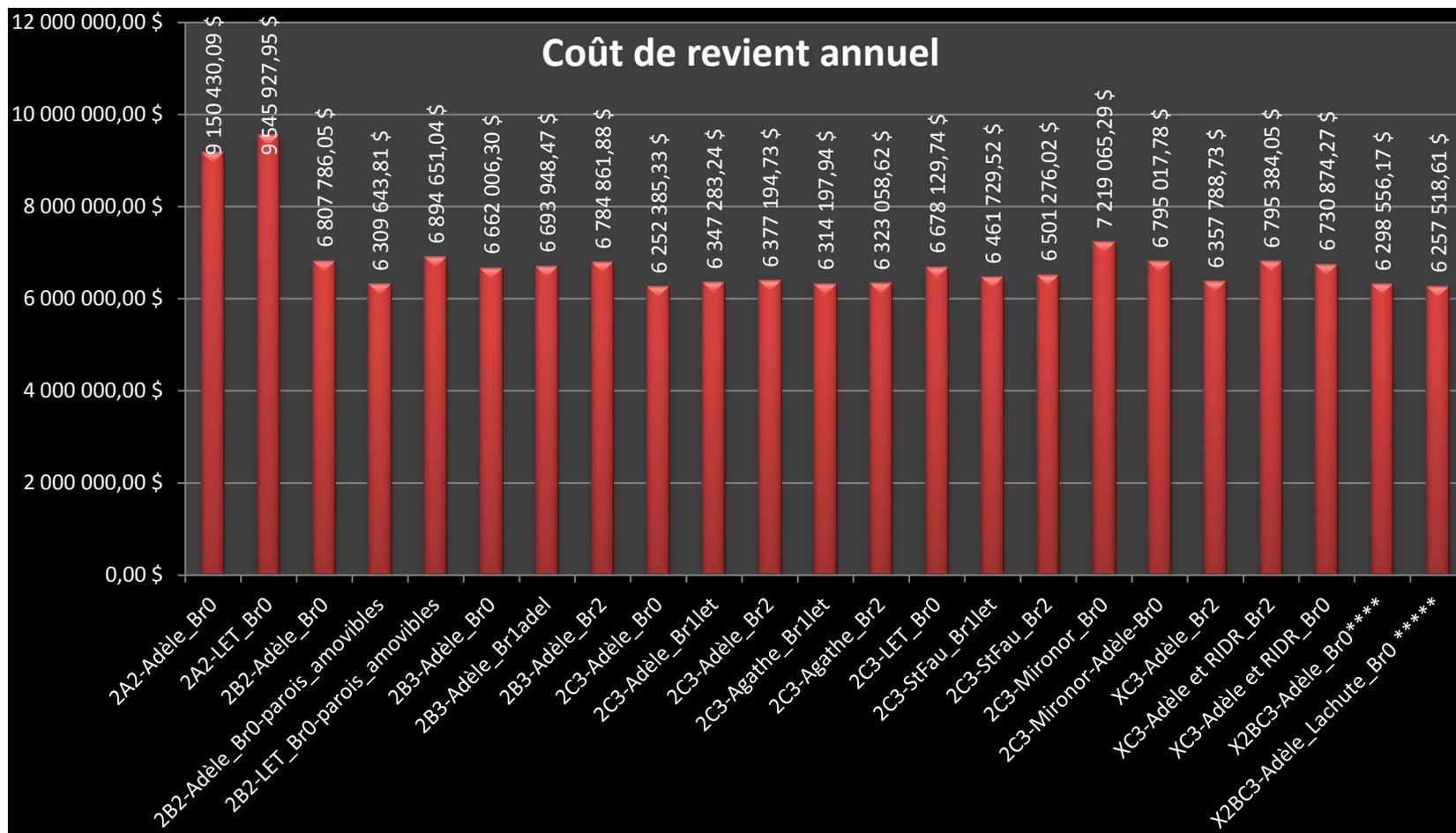
Tableau 34 : Critères pour l'évaluation des scénarios de gestion des matières organiques

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

(Aecom, 2013)

Annexe H

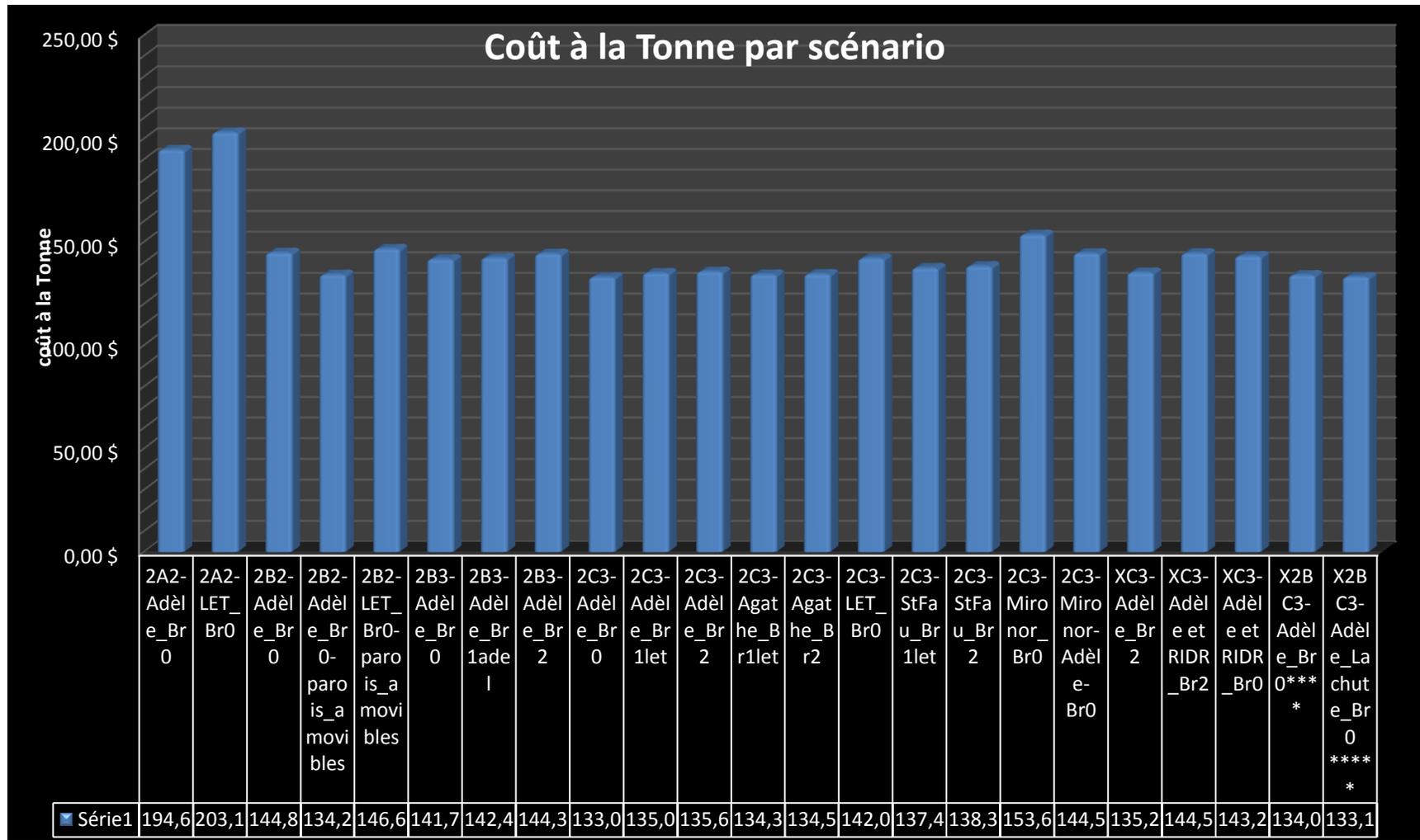
Total annuel des différents scénarios retenus par le comité technique.



(Badertscher, 2013)

Annexe I

Coût à la tonne par scénarios retenus par le comité technique.



(Badertscher, 2013)

Annexe J

Résultat d'analyse économique des scénarios retenus par le comité technique.

SCÉNARIOS				DÉTAILS TECHNIQUES				COÛTS DE REVIENT ANNUEL								
# scénarios	Scénario	Option collecte	Option bac	Centre de transfert	Broyeur au centre transfert	Traitement	Broyeur au LET	COLLECTE-TRANSPORT *	IMMOBILISATIONS **	OPÉRATIONS ***	AUTRES	ENFOUISSEMENT et DISPOSITION	DU RÉÉPROLONGÉ LET	TOTAL ANNUEL	Coût par porte *69 689 portes	Coût à la tonne
1A2&3-Adèle_Br1adel	1	1A	2&3	Sainte-Adèle	oui	Rivière-Rouge N / Veridis S	non	1 141 983,60 \$	0,00 \$	1 134 324,46 \$	511 379,17 \$	-	+	2 787 687,23 \$	-	-
2A2-Adèle_Br0	2	2A	2	Sainte-Adèle	non	Rivière-Rouge	non	1 318 869,62 \$	3 294 841,47 \$	1 249 726,64 \$		3 286 992,36 \$	-	9 150 430,09 \$	131,30 \$	194,69 \$
2A2-LET_Br0	2	2A	2	non	non	Rivière-Rouge	non	1 949 803,18 \$	3 234 098,75 \$	1 075 033,67 \$		3 286 992,36 \$	-	9 545 927,95 \$	136,98 \$	203,10 \$
2B2-Adèle_Br0	2	2B	2	Sainte-Adèle	non	Rivière-Rouge	non	1 929 977,56 \$	878 606,32 \$	712 209,81 \$		3 286 992,36 \$	-	6 807 786,05 \$	97,69 \$	144,85 \$
2B2-Adèle_Br0- <u>parois amovible</u>	2	2B	2	Sainte-Adèle	non	Rivière-Rouge	non	1 431 835,32 \$	878 606,32 \$	712 209,81 \$		3 286 992,36 \$	-	6 309 643,81 \$	90,54 \$	<u>134,25 \$</u>
2B2-LET_Br0- <u>parois amovibles</u>	2	2B	2	non	non	Rivière-Rouge	non	2 252 278,25 \$	817 863,60 \$	537 516,83 \$		3 286 992,36 \$	-	6 894 651,04 \$	98,93 \$	146,69 \$
2B3-Adèle_Br0	2	2B	3	Sainte-Adèle	non	Rivière-Rouge	non	1 784 197,81 \$	878 606,32 \$	712 209,81 \$		3 286 992,36 \$	-	6 662 006,30 \$	95,60 \$	141,74 \$
2B3-Adèle_Br1adel	2	2B	3	Sainte-Adèle	oui	Rivière-Rouge	non	1 724 430,21 \$	916 564,42 \$	765 961,49 \$		3 286 992,36 \$	+	6 693 948,47 \$	96,05 \$	142,42 \$
2B3-Adèle_Br2	2	2B	3	Sainte-Adèle	oui	Rivière-Rouge	oui	1 724 430,21 \$	940 288,23 \$	833 151,09 \$		3 286 992,36 \$	++	6 784 861,88 \$	97,36 \$	144,36 \$

<u>2C3-Adèle_Br0</u>	2	2C	3	Sainte-Adèle	non	Rivière-Rouge	non	1 374 576,84 \$	878 606,32 \$	712 209,81 \$		3 286 992,36 \$	-	6 252 385,33 \$	89,72 \$	<u>133,03</u> \$
<u>2C3-Adèle_Br1let</u>	2	2C	3	Sainte-Adèle	non	Rivière-Rouge	oui	1 364 327,05 \$	916 564,42 \$	779 399,41 \$		3 286 992,36 \$	++	6 347 283,24 \$	91,08 \$	135,05 \$
<u>2C3-Adèle_Br2</u>	2	2C	3	Sainte-Adèle	oui	Rivière-Rouge	oui	1 316 763,05 \$	940 288,23 \$	833 151,09 \$		3 286 992,36 \$	++	6 377 194,73 \$	91,51 \$	135,68 \$
<u>2C3-Agathe_Br1let</u>	2	2C	3	Sainte-Agathe	non	Rivière-Rouge	oui	1 331 241,76 \$	916 564,42 \$	779 399,41 \$		3 286 992,36 \$	++	6 314 197,94 \$	90,61 \$	<u>134,34</u> \$
<u>2C3-Agathe_Br2</u>	2	2C	3	Sainte-Agathe	oui	Rivière-Rouge	oui	1 300 585,03 \$	902 330,13 \$	833 151,09 \$		3 286 992,36 \$	++	6 323 058,62 \$	90,73 \$	<u>134,53</u> \$
<u>2C3-LET_Br0</u>	2	2C	3	non	non	Rivière-Rouge	non	2 035 756,95 \$	817 863,60 \$	537 516,83 \$		3 286 992,36 \$	-	6 678 129,74 \$	95,83 \$	142,09 \$
<u>2C3-StFau_Br1let</u>	2	2C	3	Saint-Faustin	non	Rivière-Rouge	oui	1 478 773,34 \$	916 564,42 \$	779 399,41 \$		3 286 992,36 \$	++	6 461 729,52 \$	92,72 \$	137,48 \$
<u>2C3-StFau_Br2</u>	2	2C	3	Saint-Faustin	oui	Rivière-Rouge	oui	1 440 844,34 \$	940 288,23 \$	833 151,09 \$		3 286 992,36 \$	++	6 501 276,02 \$	93,29 \$	138,33 \$
<u>2C3-Mironor_Br0</u>	2	2C	3	non	non	Mironor - Lachute	non	2 112 980,21 \$	529 052,32 \$	0,00 \$		4 577 032,76 \$	-	7 219 065,29 \$	103,59 \$	153,60 \$
<u>2C3-Mironor-Adèle-Br0</u>	2	2C	3	Sainte-Adèle	non	Mironor - Lachute	non	1 460 482,65 \$	529 057,72 \$	228 444,65 \$		4 577 032,76 \$	-	6 795 017,78 \$	97,50 \$	144,57 \$
<u>XC3-Adèle_Br2</u>	X	2C	3	Sainte-Adèle	oui	Sainte-Adèle	oui	1 297 357,05 \$	940 288,23 \$	833 151,09 \$		3 286 992,36 \$	++	6 357 788,73 \$	91,23 \$	135,27 \$
<u>XC3-Adèle et RIDR_Br2</u>	X	2C	3	Sainte-Adèle	oui	Sainte-Adèle et RIDR	oui	1 221 097,17 \$	983 816,20 \$	1 303 478,32 \$		3 286 992,36 \$	++	6 795 384,05 \$	97,51 \$	144,58 \$
<u>XC3-Adèle et RIDR_Br0</u>	X	2C	3	Sainte-Adèle	non	Sainte-Adèle et RIDR	non	1 257 786,69 \$	936 368,58 \$	1 249 726,64 \$		3 286 992,36 \$	-	6 730 874,27 \$	96,58 \$	143,21 \$
<u>X2BC3-Adèle_Br0****</u>	X2	2B+2C	3	Sainte-Adèle	non	Rivière-Rouge	non	1 420 747,69 \$	878 606,32 \$	712 209,81 \$		3 286 992,36 \$	-	6 298 556,17 \$	90,38 \$	<u>134,01</u> \$
<u>X2BC3-Adèle_Lachute_Br0 ****</u>	X2	2B+2C	3	Sainte-Adèle	non	Rivière-Rouge + Lachute	non	1 391 611,18 \$	866 705,28 \$	712 209,81 \$		3 286 992,36 \$	+	6 257 518,61 \$	89,79 \$	<u>133,14</u> \$

Notes:

* Basé sur une augmentation de 7%/ an sur 15 ans

** Basé sur taux d'intérêt de 5%/an sur 15 ans

Scénario 1: collecte à deux voies (à la maison, on sépare recyclables, et les déchets)

Scénarios 2 : collecte à trois voies (à la maison, on sépare recyclables, Matières organiques et les résidus ultimes)

Option collecte 1A: 2 collectes (un camion déchets et un camion matières recyclables)

Option collecte 2A: 2 collectes (un camion déchets (MO en sac) et un camion matières recyclables)

*** Basé sur une augmentation de 3%/an sur 15 ans

**** La partie Sud de la RIDR (env. Ste-Agathe) en 2B, la partie Nord en 2C

***** La partie Sud de la RIDR (env. Ste-Agathe) en 2B, la partie Nord en 2C, mais Municipalités de Wentworth-Nord et Morin-Heights dispose de leur MO à Mironor et RU au LET de Lachute

Scénarios X: non prévus (Chamard), scénarios hybrides, etc.

Option collecte 2B: 2 collectes en co-collecte (un camion déchets/MO et un camion matières recyclables/MO)

Option collecte 2C: 3 collectes (un camion pour déchets (RU), un camion MO et un camion matières recyclables)

(Badertscher, 2013)

Annexe K

Résultat d'analyse économique des scénarios retenus par le comité technique au niveau transport- collecte.

Collecte - transport												
Scénario	Broyeur au centre transfert	Centre de transfert	Traitement	Broyeur au LET	Coûts RU+RA+RV	Coûts CS	Coûts TOTAL	Coûts après 15 ans à 5 %	Coût de l'actualisation *	Coût actualisé ramené sur 1 an	COÛT TOTAL ACTUALISÉ	Différence avec scénario 2C-LET_Br0
1A2&3-Adèle_Br1 adel	oui	Sainte-Adèle	Rivière-Rouge-N /Veridis-S	non	383 516 \$	230 716 \$	614 233 \$	1 694 687 \$	17 129 754 \$	1 141 984 \$	1 141 984 \$	(893 773) \$
2A2-Adèle_Br0	non	Sainte-Adèle	Rivière-Rouge	non	478 657 \$	230 716 \$	709 373 \$	1 957 184 \$	19 783 044 \$	1 318 870 \$	1 318 870 \$	(716 887) \$
2A2-LET_Br0	non	non	Rivière-Rouge	non	722 140 \$	326 590 \$	1 048 730 \$	2 893 480 \$	29 247 048 \$	1 949 803 \$	1 949 803 \$	(85 954) \$
2B2-Adèle_Br0	non	Sainte-Adèle	Rivière-Rouge	non	807 351 \$	230 716 \$	1 038 067 \$	2 864 059 \$	28 949 663 \$	1 929 978 \$	1 929 978 \$	(105 779) \$
2B2-Adèle_Br0 - paroissiaux amovibles	non	Sainte-Adèle	Rivière-Rouge	non	539 417 \$	230 716 \$	770 134 \$	3 342 349 \$	33 784 174 \$	2 252 278 \$	1 431 835 \$	(603 922) \$
2B2-LET_Br0-paroissiaux amovibles	non	non	Rivière-Rouge	non	884 831 \$	326 590 \$	1 211 421 \$	2 647 724 \$	26 762 967 \$	1 784 198 \$	2 252 278 \$	216 521 \$

2B3-Adèle_Br0	non	Sainte-Adèle	Rivière-Rouge	non			959 657 \$	2 647 724 \$	26 762 967 \$	1 784 198 \$	1 784 198 \$	(251 559) \$
2B3-Adèle_Br1 adel	oui	Sainte-Adèle	Rivière-Rouge	non			927 510 \$	2 559 030 \$	25 866 453 \$	1 724 430 \$	1 724 430 \$	(311 327) \$
2B3-Adèle_Br2	oui	Sainte-Adèle	Rivière-Rouge	oui			927 510 \$	2 559 030 \$	25 866 453 \$	1 724 430 \$	1 724 430 \$	(311 327) \$
2C3-Adèle_Br0	non	Sainte-Adèle	Rivière-Rouge	non	508 620 \$	230 716 \$	739 336 \$	2 039 852 \$	20 618 653 \$	1 374 577 \$	1 374 577 \$	(661 180) \$
2C3-Adèle_Br1 let	non	Sainte-Adèle	Rivière-Rouge	oui	503 107 \$	230 716 \$	733 823 \$	2 024 642 \$	20 464 906 \$	1 364 327 \$	1 364 327 \$	(671 430) \$
2C3-Adèle_Br2	oui	Sainte-Adèle	Rivière-Rouge	oui	477 524 \$	230 716 \$	708 240 \$	1 954 058 \$	19 751 446 \$	1 316 763 \$	1 316 763 \$	(718 994) \$
2C3-Agathe_Br 1let	non	Sainte-Agathe	Rivière-Rouge	oui	488 783 \$	227 245 \$	716 028 \$	1 975 544 \$	19 968 626 \$	1 331 242 \$	1 331 242 \$	(704 515) \$
2C3-Agathe_Br 2	oui	Sainte-Agathe	Rivière-Rouge	oui	472 294 \$	227 245 \$	699 539 \$	1 930 050 \$	19 508 776 \$	1 300 585 \$	1 300 585 \$	(735 172) \$
2C3-LET_Br0	non	non	Rivière-Rouge	non	764 368 \$	330 594 \$	1 094 962 \$	3 021 034 \$	30 536 354 \$	2 035 757 \$	2 035 757 \$	- \$
2C3-StFau_Br1 et	non	Saint-Faustin	Rivière-Rouge	oui	536 624 \$	258 756 \$	795 380 \$	2 194 479 \$	22 181 600 \$	1 478 773 \$	1 478 773 \$	(556 984) \$
2C3-StFau_Br2	oui	Saint-Faustin	Rivière-Rouge	oui	516 223 \$	258 756 \$	774 979 \$	2 138 192 \$	21 612 665 \$	1 440 844 \$	1 440 844 \$	(594 913) \$
2C3-Mironor_B r0	non	non	Mironor - Lachute	non	809 907 \$	326 590 \$	1 136 498 \$	3 135 632 \$	31 694 703 \$	2 112 980 \$	2 112 980 \$	77 223 \$
2C3-Mironor- Adèle-Br0	non	Sainte-Adèle	Mironor - Lachute	non	554 826 \$	230 716 \$	785 542 \$	2 167 335 \$	21 907 240 \$	1 460 483 \$	1 460 483 \$	(575 274) \$
XC3-Adèle_Br2	oui	Sainte-Adèle	Sainte-Adèle	oui	467 086 \$	230 716 \$	697 803 \$	1 925 259 \$	19 460 356 \$	1 297 357 \$	1 297 357 \$	(738 400) \$
XC3-Adèle et RIDR_Br2	oui	Sainte-Adèle	Sainte-Adèle + RIDR	oui	427 707 \$	229 078 \$	656 785 \$	1 812 091 \$	18 316 458 \$	1 221 097 \$	1 221 097 \$	(814 660) \$
XC3-Adèle et RIDR_Br0	non	Sainte-Adèle	Sainte-Adèle + RIDR	non	447 441 \$	229 078 \$	676 519 \$	1 866 537 \$	18 866 800 \$	1 257 787 \$	1 257 787 \$	(777 970) \$
X2BC3- Adèle_Br0	non	Sainte-Adèle	Rivière-Rouge	non	645 606 \$	118 564 \$	764 170 \$	2 108 369 \$	21 311 215 \$	1 420 748 \$	1 420 748 \$	(615 009) \$

X2BC3-Adèle_Lac_hute_Br0	non	Sainte-Adèle	Rivière-Rouge + Lachute	non	638 306 \$	110 192 \$	748 499 \$	2 065 131 \$	20 874 168 \$	1 391 611 \$	1 391 611 \$	(644 146) \$
--------------------------	-----	--------------	-------------------------	-----	------------	------------	------------	--------------	---------------	--------------	--------------	--------------

(Badertscher, 2013)

Annexe L

Résultat d'analyse économique des scénarios retenus par le comité technique au niveau immobilisation.

Immobilisations																				
Scénario	Bro ye ur au cen tre tra nsf ert	Centr e de tra nsf ert	Traitemen t	Bro yeu r	Cont ena nts	Nr un ité s	Conten ants (px sans subv)	Subv. Conte nant 1/3	Cout réel conten ants	Tunnel s fermés	Centre transf er- Sud	Broyeur Sud	Broyeu r LET	Tamiseu r	tri- optiqu e	Total immo	Subvent ion	immo- subv	TOTAL immo- subvent ion	coût immo annuel *
1A2&3-Adèle_Br1adél	oui	Sainte-Adèle	Rivière-Rouge-N/Veridis-S	non					4 260 865 \$	1 100 000 \$	400 000 \$		150 000 \$		5 910 865 \$	2 130 432,50 \$	3 780 433 \$			
2A2-Adèle_Br0	non	Sainte-Adèle	Rivière-Rouge	non	360L +sacs	69 89	8 418 431,20 \$	2 322 966,67 \$	6 095 464,53 \$	6 086 950 \$	640 103 \$			2 300 000 \$	9 027 053 \$	3 043 475 \$	5 983 578 \$	12 079 043 \$	3 294 841 \$	
2A2-LET_Br0	non	non	Rivière-Rouge	non	360L +sacs	69 89	8 418 431,20 \$	2 322 966,67 \$	6 095 464,53 \$	6 086 950 \$				2 300 000 \$	8 386 950 \$	3 043 475 \$	5 343 475 \$	11 438 940 \$	3 234 099 \$	
2B2-Adèle_Br0	non	Sainte-Adèle	Rivière-Rouge	non	360L double	69 89	8 362 680,00 \$	2 787 560,00 \$	5 575 120,00 \$	6 086 950 \$	640 103 \$				6 727 053 \$	3 043 475 \$	3 683 578 \$	9 258 698 \$	878 606 \$	

2B2-Adèle_Br0-parois_amovibles	non	Sainte-Adèle	Rivière-Rouge	non	360L double	69 6 89	8 362 680,00 \$	2 787 560,00 \$	5 575 120,00 \$	6 086 950 \$	640 103 \$					6 727 053 \$	3 043 475 \$	3 683 578 \$	9 258 698 \$	878 606 \$
2B2-LET_Br0-parois_amovibles	non	non	Rivière-Rouge	non	360L double	69 6 89	8 362 680,00 \$	2 787 560,00 \$	5 575 120,00 \$	6 086 950 \$						6 086 950 \$	3 043 475 \$	3 043 475 \$	8 618 595 \$	817 864 \$
2B3-Adèle_Br0	non	Sainte-Adèle	Rivière-Rouge	non	240L +80L	69 6 89	8 362 680,00 \$	2 787 560,00 \$	5 575 120,00 \$	6 086 950 \$	640 103 \$					6 727 053 \$	3 043 475 \$	3 683 578 \$	9 258 698 \$	878 606 \$
2B3-Adèle_Br1adél	oui	Sainte-Adèle	Rivière-Rouge	non	240L +80L	69 6 89	8 362 680,00 \$	2 787 560,00 \$	5 575 120,00 \$	6 086 950 \$	640 103 \$	400 000 \$				7 127 053 \$	3 043 475 \$	4 083 578 \$	9 658 698 \$	916 564 \$
2B3-Adèle_Br2	oui	Sainte-Adèle	Rivière-Rouge	oui	240L +80L	69 6 89	8 362 680,00 \$	2 787 560,00 \$	5 575 120,00 \$	6 086 950 \$	640 103 \$	400 000 \$	250 000 \$			7 377 053 \$	3 043 475 \$	4 333 578 \$	9 908 698 \$	940 288 \$
2C3-Adèle_Br0	non	Sainte-Adèle	Rivière-Rouge	non	240L +80L	69 6 89	8 362 680,00 \$	2 787 560,00 \$	5 575 120,00 \$	6 086 950 \$	640 103 \$					6 727 053 \$	3 043 475 \$	3 683 578 \$	9 258 698 \$	878 606 \$
2C3-Adèle_Br1let	non	Sainte-Adèle	Rivière-Rouge	oui	240L +80L	69 6 89	8 362 680,00 \$	2 787 560,00 \$	5 575 120,00 \$	6 086 950 \$	640 103 \$		400 000 \$			7 127 053 \$	3 043 475 \$	4 083 578 \$	9 658 698 \$	916 564 \$
2C3-Adèle_Br2	oui	Sainte-Adèle	Rivière-Rouge	oui	240L +80L	69 6 89	8 362 680,00 \$	2 787 560,00 \$	5 575 120,00 \$	6 086 950 \$	640 103 \$	400 000 \$	250 000 \$			7 377 053 \$	3 043 475 \$	4 333 578 \$	9 908 698 \$	940 288 \$
2C3-Agathe_Br1let	non	Sainte-Agathe	Rivière-Rouge	oui	240L +80L	69 6 89	8 362 680,00 \$	2 787 560,00 \$	5 575 120,00 \$	6 086 950 \$	640 103 \$		400 000 \$			7 127 053 \$	3 043 475 \$	4 083 578 \$	9 658 698 \$	916 564 \$
2C3-Agathe_Br2	oui	Sainte-Agathe	Rivière-Rouge	oui	240L +80L	69 6 89	8 362 680,00 \$	2 787 560,00 \$	5 575 120,00 \$	6 086 950 \$	640 103 \$		250 000 \$			6 977 053 \$	3 043 475 \$	3 933 578 \$	9 508 698 \$	902 330 \$
2C3-LET_Br0	non	non	Rivière-Rouge	non	240L +80L	69 6 89	8 362 680,00 \$	2 787 560,00 \$	5 575 120,00 \$	6 086 950 \$						6 086 950 \$	3 043 475 \$	3 043 475 \$	8 618 595 \$	817 864 \$

2C3- StFau_Br1let	no n	Saint - Faust in	Rivière- Rouge	oui	240L +80L	69 6 89	8 362 680,00 \$	2 787 560,00 \$	5 575 120,00 \$	6 086 950 \$	640 103 \$	400 000 \$			7 127 053 \$	3 043 475 \$	4 083 578 \$	9 658 698 \$	916 564 \$
2C3- StFau_Br2	oui	Saint - Faust in	Rivière- Rouge	oui	240L +80L	69 6 89	8 362 680,00 \$	2 787 560,00 \$	5 575 120,00 \$	6 086 950 \$	640 103 \$	400 000 \$	250 000 \$		7 377 053 \$	3 043 475 \$	4 333 578 \$	9 908 698 \$	940 288 \$
2C3- Mironor_Br0	no n	non	Mironor - Lachute	no n	240L +80L	69 6 89	8 362 680,00 \$	2 787 560,00 \$	5 575 120,00 \$	- \$	- \$				- \$			5 575 120 \$	529 052 \$
2C3- Mironor- Adèle-Br0	no n	Saint e- Adèle	Mironor - Lachute	no n	240L +80L	69 6 90	8 362 800,00 \$	2 787 600,00 \$	5 575 200,00 \$	- \$	- \$				- \$			5 575 200 \$	529 058 \$
XC3- Adèle_Br2	oui	Saint e- Adèle	Sainte- Adèle	oui	240L +80L	69 6 89	8 362 680,00 \$	2 787 560,00 \$	5 575 120,00 \$	6 086 950 \$	640 103 \$	400 000 \$	250 000 \$		7 377 053 \$	3 043 475 \$	4 333 578 \$	9 908 698 \$	940 288 \$
XC3-Adèle et RIDR_Br2	oui	Saint e- Adèle	Sainte- Adèle + RIDR	oui	240L +80L	69 6 89	8 362 680,00 \$	2 787 560,00 \$	5 575 120,00 \$	7 304 340 \$	640 103 \$	250 000 \$	250 000 \$		8 444 443 \$	3 652 170 \$	4 792 273 \$	10 367 393 \$	983 816 \$
XC3-Adèle et RIDR_Br0	no n	Saint e- Adèle	Sainte- Adèle + RIDR	no n	240L +80L	69 6 89	8 362 680,00 \$	2 787 560,00 \$	5 575 120,00 \$	7 304 340 \$	640 103 \$				7 944 443 \$	3 652 170 \$	4 292 273 \$	9 867 393 \$	936 369 \$
X2BC3- Adèle_Br0	no n	Saint e- Adèle	Rivière- Rouge	no n	240L +80L	69 6 89	8 362 680,00 \$	2 787 560,00 \$	5 575 120,00 \$	6 086 950 \$	640 103 \$				6 727 053 \$	3 043 475 \$	3 683 578 \$	9 258 698 \$	878 606 \$
X2BC3- Adèle_Lachu te_Br0	no n	Saint e- Adèle	Rivière- Rouge + Lachute	no n	240L +80L	69 6 89	8 362 680,00 \$	2 787 560,00 \$	5 575 120,00 \$	5 836 125 \$	640 103 \$				6 476 228 \$	2 918 063 \$	3 558 166 \$	9 133 286 \$	866 705 \$

(Badertscher, 2013)

Annexe M

Résultat de l'analyse économique des scénarios retenus par le comité technique au niveau opération.

Opérations										
Scénario	Broyeur au centre transfert	Centre de transfert	Traitement	Broyeur au LET	Tunnels fermés	Centre transfert +broyeur	Broyeur LET	tri-optique et tamisage	Total opération annuel	Total opération actualisé sur 15 ans ramené sur par année *
1A2&3-Adèle_Br1adel	oui	Sainte-Adèle	Rivière-Rouge-N/Veridis-S	non	644 122 \$	170 000 \$	- \$	30 000 \$	844 122 \$	1 134 324 \$
2A2-Adèle_Br0	non	Sainte-Adèle	Rivière-Rouge	non	400 000 \$	130 000 \$	- \$	400 000 \$	930 000 \$	1 249 727 \$
2A2-LET_Br0	non	non	Rivière-Rouge	non	400 000 \$	- \$	- \$	400 000 \$	800 000 \$	1 075 034 \$
2B2-Adèle_Br0	non	Sainte-Adèle	Rivière-Rouge	non	400 000 \$	130 000 \$	- \$		530 000 \$	712 210 \$
2B2-Adèle_Br0-parois_amovibles	non	Sainte-Adèle	Rivière-Rouge	non	400 000 \$	130 000 \$	- \$		530 000 \$	712 210 \$
2B2-LET_Br0-parois_amovibles	non	non	Rivière-Rouge	non	400 000 \$	- \$	- \$		400 000 \$	537 517 \$
2B3-Adèle_Br0	non	Sainte-Adèle	Rivière-Rouge	non	400 000 \$	130 000 \$	- \$		530 000 \$	712 210 \$
2B3-Adèle_Br1adel	oui	Sainte-Adèle	Rivière-Rouge	non	400 000 \$	170 000 \$	- \$		570 000 \$	765 961 \$
2B3-Adèle_Br2	oui	Sainte-Adèle	Rivière-Rouge	oui	400 000 \$	170 000 \$	50 000 \$		620 000 \$	833 151 \$
2C3-Adèle_Br0	non	Sainte-	Rivière-	non	400 000 \$	130 000 \$	- \$		530 000 \$	712 210 \$

2C3-Adèle_Br1let	non	Adèle Sainte-Adèle	Rouge Rivière-Rouge	oui	400 000 \$	130 000 \$	50 000 \$	580 000 \$	779 399 \$
2C3-Adèle_Br2	oui	Sainte-Adèle	Rivière-Rouge	oui	400 000 \$	170 000 \$	50 000 \$	620 000 \$	833 151 \$
2C3-Agathe_Br1let	non	Sainte-Agathe	Rivière-Rouge	oui	400 000 \$	130 000 \$	50 000 \$	580 000 \$	779 399 \$
2C3-Agathe_Br2	oui	Sainte-Agathe	Rivière-Rouge	oui	400 000 \$	170 000 \$	50 000 \$	620 000 \$	833 151 \$
2C3-LET_Br0	non	non	Rivière-Rouge	non	400 000 \$	- \$	- \$	400 000 \$	537 517 \$
2C3-StFau_Br1let	non	Saint-Faustin	Rivière-Rouge	oui	400 000 \$	130 000 \$	50 000 \$	580 000 \$	779 399 \$
2C3-StFau_Br2	oui	Saint-Faustin	Rivière-Rouge	oui	400 000 \$	170 000 \$	50 000 \$	620 000 \$	833 151 \$
2C3-Mironor_Br0	non	non	Mironor - Lachute	non	- \$	- \$	- \$	- \$	- \$
2C3-Mironor-Adèle-Br0	non	Sainte-Adèle	Mironor - Lachute	non	- \$	170 000 \$		170 000 \$	228 445 \$
XC3-Adèle_Br2	oui	Sainte-Adèle	Sainte-Adèle	oui	400 000 \$	170 000 \$	50 000 \$	620 000 \$	833 151 \$
XC3-Adèle et RIDR_Br2	oui	Sainte-Adèle	Sainte-Adèle + RIDR	oui	800 000 \$	170 000 \$	- \$	970 000 \$	1 303 478 \$
XC3-Adèle et RIDR_Br0	non	Sainte-Adèle	Sainte-Adèle + RIDR	non	800 000 \$	130 000 \$	- \$	930 000 \$	1 249 727 \$
X2BC3-Adèle_Br0	non	Sainte-Adèle	Rivière-Rouge	non	400 000 \$	130 000 \$	- \$	530 000 \$	712 210 \$
X2BC3-Adèle_Lachute_Br0	non	Sainte-Adèle	Rivière-Rouge + Lachute	non	400 000 \$	130 000 \$	- \$	530 000 \$	712 210 \$

(Badertscher, 2013)

