

Du flou dans les calculs, de l'eau dans le gaz

Un examen des projets inscrits au *Programme de traitement des matières organiques par biométhanisation et compostage (PTMOBC)*

Charles Provost

Robert Laplante

OCTOBRE 2013

Notices biographiques

Chargé de projet pour l'IRÉC, **Charles Provost** détient une maîtrise en administration de l'Université du Québec. Dans sa pratique privée de conseiller en gestion depuis 1990, il a œuvré dans de nombreux secteurs industriels, surtout ceux liés aux ressources naturelles et à l'agriculture, autant pour traiter de projets d'entreprises spécifiques, de problématiques régionales que pour produire des analyses sectorielles. Il est coauteur avec Robert Laplante d'un rapport de recherche de l'IRÉC en 2010 *Le cas de Champneuf et l'émergence de la notion de forêt de proximité* et de la présente note de recherche en 2013.

Directeur général de l'IRÉC, **Robert Laplante** détient un doctorat en sciences sociales (sociologie) à l'École normale supérieure de Cachan (Paris). Il a publié de nombreux travaux scientifiques, en particulier dans le domaine des études coopératives. Il s'intéresse plus spécifiquement à l'économie politique de l'exploitation forestière et aux questions relatives au développement régional. Robert Laplante a publié plusieurs livres dont *L'expérience coopérative de Guyenne*.

Ce rapport de recherche a été réalisé en partie grâce au soutien financier du Fonds vert Viridis-Sanexen-Serro.

© Institut de recherche en économie contemporaine
978-2-923203-31-7

Dépôt légal — Bibliothèque nationale du Québec, 2013

Dépôt légal — Bibliothèque nationale du Canada, 2013

IRÉC, 1030, rue Beaubien Est, bureau 103, Montréal, Québec H2S 1T4

Table des matières

Introduction	1
SECTION 1	
Le potentiel gazier	7
CHAPITRE 1	
Le volume de matière organique putrescible.	9
CHAPITRE 2	
La quantité de biogaz à produire : deux scénarios	11
2.1 Le scénario A	12
2.2 Le scénario B	12
CHAPITRE 3	
Les projets annoncés : premier état des lieux.	15
CHAPITRE 4	
Des coûts difficiles à évaluer.	19
4.1 Comparaison des coûts : biométhanisation et compostage	20
4.2 Des calculs de revenus et de rentabilité déficients.	23
4.2.1 Le cas de St-Hyacinthe	24
4.2.1.1 Les coûts de raccordement	24
4.2.1.2 Le soutien indirect à l'industrie	25
4.2.2 Le cas de Québec : un optimisme à justifier.	25
4.3 Des écarts difficiles à expliquer.	28
La Régie d'assainissement des eaux de la Vallée-du-Richelieu (RAEVR) et le projet de Varennes	28
Le projet de la Régie d'assainissement des eaux du bassin de La Prairie et celui de Beauharnois	30
Conclusion	31
Bibliographie	33

Introduction

La question de l'enfouissement des déchets soulève depuis longtemps des débats vigoureux. Après avoir raté sa cible de réduction des matières résiduelles et revu les principaux objectifs de sa politique d'ensemble, le gouvernement du Québec a lancé en 2011, une troisième politique de gestion des matières résiduelles. Même si elles ont produit certaines améliorations notables, les tentatives précédentes n'ont pas vraiment permis de jeter les bases d'une solide stratégie permettant de tirer parti d'une pleine mise en valeur de ce qu'il y a peu, on appelait encore des déchets.

Selon les types de ressources et leur potentiel de recyclage/valorisation, des gains ont certes été réalisés, mais dans l'ensemble le Québec peine encore à ajuster ses choix industriels et l'évolution des mentalités. Les statistiques sur les taux de participation aux diverses collectes, sur les pourcentages de récupération des matières visées, etc. laissent paraître des résultats fort inégaux, traduisant à des degrés variables les niveaux d'engagement et d'adhésion des citoyens à l'égard des changements d'habitudes requis. Ces résultats varient beaucoup d'une filière à l'autre, d'une ville à l'autre et à l'intérieur d'une même ville selon les caractéristiques du bâti, etc. Il en va de même pour la santé des diverses filières industrielles en cause. Plusieurs études sectorielles et travaux d'analyse ont été réalisés, mais une synthèse générale reste à faire.¹ Le domaine est complexe, il regroupe une multitude d'acteurs et soulèvent des enjeux où s'entremêlent réalités économiques, défis environnementaux et problématiques d'organisation collective et répartition des responsabilités et juridictions entre les divers intervenants gouvernementaux, municipaux et de l'administration publique eu égard à la prestation de services et au déploiement de l'industrie qui, de la collecte à l'enfouissement, du triage au recyclage et à la valorisation, transforment les rejets en ressources, y générant rentes et emplois.

L'ambition du présent rapport n'est pas de tenter cette synthèse, mais seulement de cerner quelques-uns des enjeux soulevés par la nouvelle *Politique québécoise de gestion des matières résiduelles*. Plus précisément, l'effort portera sur l'analyse des défis majeurs soulevés par le bannissement, prévu par cette nouvelle politique, de l'élimination des matières organiques putrescibles en 2020². Ces matières sont : les résidus verts, les restes de table, les papiers absorbants, les cartons cirés ou souillés par des matières putrescibles ainsi que les boues provenant des installations municipales de traitement des eaux usées et celles provenant de diverses installations industrielles. Dans le plan d'action 2011-2015 qui accompagne cette politique, l'objectif est de recycler 60 % de la matière organique putrescible d'ici 2015.

Ce sont les municipalités et les municipalités régionales de comté (MRC) qui seront les acteurs-clés de ce plan d'action. En effet, depuis l'adoption en 1998 de *Politique québécoise de gestion des matières résiduelles 1998-2008*, ces dernières ont la responsabilité de la coordination de la gestion des matières résiduelles produites sur leur territoire. Chaque MRC ou territoire équivalent a la charge de dresser un *Plan directeur de gestion des matières résiduelles* et d'y consacrer les budgets et les moyens de mise en œuvre. Déjà, plusieurs projets municipaux sont en cours d'élaboration et visent à ajouter au parc d'équipements existants de nouvelles infrastructures de compostage et de biométhanisation. Ces projets sont stimulés par le *Programme de traitement des matières organiques*

1. On trouve sur le site de Recyc-Québec [<http://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca>] une documentation fort abondante et plusieurs études sectorielles. Le document *Bannissement des matières organiques de l'élimination au Québec : état des lieux* (février 2012) fournit un descriptif détaillé et des statistiques utiles pour l'analyse.

2. La Politique prévoit en outre bannir l'élimination du papier et du carton au plus tard en 2013 et le bois en 2014.

par biométhanisation et compostage (PTMOBC) un programme qui devrait, à terme, susciter des investissements de l'ordre de 650 millions de dollars.

Cela soulève des enjeux majeurs qui n'ont pas vraiment fait l'objet de débats de fonds dans l'opinion publique, même si l'on peut noter que plusieurs villes ont examiné les options qui s'offrent à elles. Et bien souvent, là où l'examen a fait l'objet de discussions publiques plus élaborées, ce sont surtout les préoccupations à l'égard des nuisances (odeurs, bruits, poussières, etc.) qui ont retenu l'attention. Il y a pourtant une dimension économique et industrielle majeure à cette nouvelle politique. La possibilité de construire des usines, de changer ou d'adopter de nouveaux modes de collecte, de choisir des formes de partenariats pour exploiter les usines et pour en vendre les produits (gaz ou compost), tout cela forme un ensemble qui, fatalement, dessine des choix de développement, privilégie un mode de captation de la valeur produite et suppose un mode de redistribution des retombées économiques directes et indirectes. C'est donc sous l'angle économique et financier que nous allons examiner le cadre général dressé par la nouvelle politique. Étant donné la hauteur des ambitions et l'importance des moyens qui leur seront consacrés, il est nécessaire de se demander si sont réunies les conditions de succès qui devraient permettre, cette fois-ci, de faire de cette politique une réussite.

C'est à l'examen des projets admissibles au *Programme de traitement des matières organiques par biométhanisation et compostage* qu'il faut procéder pour établir une première évaluation de ces conditions de réussite. Un Plan d'action³ devrait être rendu public sous peu qui comprendra des mesures devant faciliter la mobilisation des divers acteurs autour des actions à entreprendre. Le Programme, pour sa part, a déjà suscité beaucoup d'intérêt et plusieurs municipalités ont entrepris des démarches pour rendre leurs projets admissibles. Il prévoit un financement différencié selon les équipements et les modes de traitement qui seront choisis par les municipalités. L'aide financière pourra aller jusqu'à 67 % pour l'implantation d'usines de biométhanisation alors qu'elle sera de l'ordre de 50 % pour les équipements de compostage⁴. On pourrait voir dans cet écart un biais au profit d'une technologie plutôt qu'une autre ou, plus simplement, la reconnaissance que la solution de biométhanisation coûtant beaucoup plus cher, l'aide de Québec vise à s'ajuster aux moyens des municipalités. Quoi qu'il en soit, ces dernières, quelle que soit la technologie choisie, devront être propriétaires des équipements. La construction, l'exploitation et la gestion peuvent faire l'objet de diverses formules allant de l'exploitation en régie à celle de la création de sociétés mixtes.

Les nombreuses initiatives que le programme a suscitées à ce jour restent néanmoins difficiles à décrire et à analyser avec précision. En effet, le domaine est en pleine mouvance et, bien que l'on puisse déceler certaines tendances, les plans des municipalités du Québec évoluent au fur et à mesure que les hypothèses des études préliminaires rencontrent la réalité de terrain, que ce soit des écarts entre les coûts estimés et les offres de services, l'adhésion de la population aux plans ou encore les contraintes et les effets associés aux diverses formes d'ententes contractuelles pour rendre opérationnels les divers équipements de valorisation envisagés. Les projets font souvent l'objet de plusieurs annonces, reformulant les hypothèses, redécoupant les partenariats, modifiant les aires de collecte, etc., générant une abondance d'informations floues qui servent mal le débat public et ne

3. Après une année de travaux, la *Table de concertation sur le recyclage des matières organiques* composée d'intervenants de tous les secteurs concernés a déposé, le 13 mai 2013, un projet de plan d'action. À ce jour, le Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP) n'a toujours pas signifié son endossement de ce plan en le rendant public. Voir : [<http://organique.recyc-quebec.gouv.qc.ca/2012/11/table-de-concertation-sur-le-recyclage-des-matieres-organiques>]

4. Les projets de nature privée sont aussi admissibles, mais les pourcentages de subventions sont significativement moins élevés.

facilitent guère la compréhension de l'évolution du dossier. Nous allons tenter, dans la mesure du possible, de mettre un peu d'ordre dans la liste des projets et nous efforcer d'en établir les paramètres de base à la lumière des conditions d'admissibilité au programme.

Par ailleurs, bien que plusieurs municipalités aient rendu publiques les études préliminaires qui les ont conduites à opter pour une voie de valorisation plutôt qu'une autre, les plans d'affaires contenant les données financières qui sont soumis au PTMOBC ou à d'autres bailleurs de fonds ne sont pas accessibles, étant protégés par la *Loi sur l'accès aux documents publics et sur la protection des renseignements personnels* en raison de l'avancement de diverses tractations financières en cours. En outre, les budgets adoptés par des conseils municipaux ou présentés lors de consultations publiques ne semblent souvent pas encore reposer sur des offres fermes (coûts de gestion et de construction) issues d'appels d'offres publics. Cette difficulté d'accès à l'information pose, certes, une difficulté supplémentaire pour la recherche, mais c'est surtout la qualité du débat public qu'elle handicape le plus lourdement.

Cela étant dit, il est néanmoins possible de faire une première évaluation de la portée du PTMOBC à partir de l'information fragmentaire disponible. En effet, l'examen des projets connus permet déjà de dégager les principales hypothèses de base sur lesquelles ils sont fondés et surtout de les mettre en lien avec les objectifs de la politique. La démarche que nous allons suivre vise à dégager la solidité de ces hypothèses en les rapportant aussi bien aux objectifs du programme qu'aux conditions de rentabilité et aux réalités de marché dans lesquelles les projets qu'elles soutiennent s'insèrent.

Comme le Québec ne possède que très peu d'expérience en biométhanisation des matières organiques, il importe d'abord de s'interroger sur la pertinence de ce choix technologique et, le cas échéant, de ses impacts sur le portefeuille énergétique et, enfin, de ses effets structurants pour l'émergence d'une éventuelle filière industrielle. En ce qui concerne le compostage, les réalités sont très contrastées. Il existe en effet plusieurs installations performantes, mais, dans l'ensemble, l'évolution de la filière est durement marquée par les perceptions négatives qu'ont provoquées certains échecs industriels qui ont suscité énormément de nuisance et de mécontentement, au point de sérieusement handicaper l'acceptabilité sociale de la filière tout entière. Cela ne doit pas faire perdre de vue que bien qu'il n'existe aucune solution parfaite, c'est d'abord à la lumière des objectifs poursuivis par la politique que l'analyse doit être conduite et non pas à partir d'une discussion ou d'un parti-pris envers une technologie en particulier ou de ses conditions d'acceptabilité sociale. Non pas que ces considérations ne soient pas importantes, mais l'analyse doit bien faire ressortir que les moyens à réunir pour améliorer cette dernière ou encore pour justifier le choix technique sont des considérations secondes par rapport à l'établissement des grands choix politiques.

À cet égard, il est essentiel de souligner que c'est dans le cadre de l'effort québécois de réduction des gaz à effet de serre (GES) que la décision de bannir l'élimination des matières organiques putrescibles trouve sa pertinence et ses justificatifs. Il s'agit d'une cible non négligeable et pour laquelle il est d'ores et déjà possible d'envisager des succès importants à la condition toutefois de mettre en place la logique économique susceptible de faire surgir des modèles d'affaires performants en mesure de favoriser les bons choix technologiques. C'est à cet examen que se livrera le présent travail.

Pour mettre de l'ordre dans le foisonnement des projets et pour tenter de dégager un premier cadre d'analyse et d'interprétation rendant compte des hypothèses de base sur lesquelles s'orga-

nise la dispersion des projets, trois facettes du domaine seront explorées en autant de notes de recherche :

- Une première discussion, fondamentale, s'impose en ce qui a trait à la pertinence et au bien-fondé de l'hypothèse soutenant le choix de la biométhanisation (Section 1). Il faut se demander si l'importance accordée à cette option est justifiée du point de vue de son potentiel gazier et, du coup, de son potentiel économique de contribution au portefeuille énergétique du Québec

- Une seconde analyse doit bien cerner la logique et les déterminants économiques qui structurent les divers circuits possibles de valorisation de la matière organique (Section 2 dans une note de recherche à venir). En effet, quels que soient le mode de traitement et la technologie retenus, la matière organique, en très grande partie, finit ultimement par être épandue dans les champs. Une deuxième note explorera les options de filières et de technologie et les enjeux qui leur sont associés, incluant l'interface de marché offre et demande. Les divers circuits de valorisation pointent tous l'émergence et la structuration d'une filière industrielle dont le centre de gravité se situera dorénavant du côté des besoins et des capacités agricoles, et ne reposera plus, comme auparavant, sur l'industrie de la gestion de sites d'enfouissement.

- Une troisième analyse tentera d'identifier les enjeux de gouvernance soulevés par les contraintes et les exigences des filières économiques (Section 3 dans une note de recherche à venir). Ces enjeux mettront en évidence les intérêts des divers acteurs économiques en lien avec la définition des responsabilités assumées par les contribuables qui, ultimement, assument les risques financiers inhérents à la gestion environnementale de la filière.

Ces trois notes seront traversées d'une même préoccupation : trouver les meilleurs moyens de faire servir la *Politique québécoise de gestion des matières résiduelles* à la création et au développement d'une capacité industrielle susceptible de servir de manière optimale le développement économique local et national. Pilotée au premier chef par les municipalités, il n'est que normal d'examiner les choix en fonction de leur impact sur la mobilisation des compétences locales et le développement d'une expertise québécoise. Il faut s'assurer que les installations à réaliser correspondent bien aux besoins ainsi qu'aux objectifs industriels requis dans un cadre financier soucieux de ne pas faire des choix qui imposeraient des coûts d'exploitation trop élevés pour des installations suréquipées ou surdimensionnées qui ne se justifieraient que par un modèle d'affaires trop axé sur des approches centralisatrices ou indifférentes au développement local.

Il faut également bien comprendre les enjeux entourant l'utilisation des matières résiduelles comme une ressource productrice d'une rente. Les modèles d'affaires qui seront privilégiés reposeront nécessairement sur un mode de calcul et d'appropriation de cette rente qui auront un impact déterminant sur la structure des coûts et la rentabilité des futurs équipements de valorisation des matières résiduelles.

Il importe, enfin, de bien connaître les impacts de ces différentes options et des modèles d'affaires sur l'organisation des services publics. Les coûts et l'organisation de la collecte de la ressource vont affecter différemment le partage des rôles entre les différents acteurs de la chaîne de valorisation et peser d'un poids variable dans la rentabilité globale des options technologiques retenues. Le choix des filières technologiques et les modèles de collecte qui leur sont associés n'ont pas seulement un impact sur l'organisation des services publics, ils pèseront lourd également sur la filière industrielle dans laquelle ils s'insèrent. Les choix auront des impacts majeurs sur l'emploi, sur la composition du marché des industriels et sur les conditions de concurrence.

La fin de l'enfouissement des matières résiduelles organiques et la mise en place des infrastructures de valorisation soutenues et encouragées par le programme gouvernemental et les choix des municipalités peuvent représenter une occasion exceptionnelle de développement économique. Pour que cela se réalise, il faudra compter sur un débat public éclairé, nourri par des analyses capables de faire converger les préoccupations aussi bien économiques, qu'industrielles et environnementales. C'est le sens que nous voulons donner à notre contribution, bien conscients qu'il faudra y revenir plus d'une fois et avec des matériaux chaque fois plus riches des débats qu'ils auront – souhaitons-le – provoqués.

Le potentiel gazier : une illusion

La viabilité aussi bien que la pertinence du choix de la biométhanisation pour une municipalité comme pour tout autre usager reposent sur une donnée fondamentale : le potentiel gazier qu'il est réaliste de pouvoir tirer de la matière première utilisée en regard de l'investissement requis. Ce potentiel est mesurable et il dépend directement du volume de matière organique putrescible à traiter et de sa composition. Le potentiel méthanogène des résidus de jardin n'est pas le même que celui des boues d'usines ou des restes de table. La caractérisation fine de la matière première est donc importante pour définir avec précision ce qu'une usine pourra donner. En première approximation cependant, le tonnage disponible globalement permettra de fixer un premier ordre de grandeur.

Ce premier calcul permettra d'évaluer le potentiel de la contribution de la filière biométhanisation à l'amélioration du bilan énergétique du Québec. Les résultats, même établis sur une information imparfaite, imposent une conclusion brutale : **cette contribution ne peut être que marginale**. Le rapport des proportions est tel entre les volumes disponibles et les potentiels qu'une amélioration de la caractérisation pourrait définir avec plus de précision qu'il est invraisemblable et mathématiquement impossible que la conclusion ne soit radicalement modifiée.

Cette conclusion porte un dur coup à l'ambition du *Programme de traitement des matières organiques par biométhanisation et compostage* (PTMOBC). Le volet auquel l'effort financier le plus important est consacré ne peut conduire les projets qu'à une impasse financière et à une crise budgétaire dont les contribuables risquent de faire les frais. La démonstration nous entraînera dans des méandres statistiques un peu laborieux, mais c'est le prix à payer pour tenter d'y voir clair. Le fouillis dans l'information concernant les projets est d'autant plus difficile à surmonter que le domaine de la gestion des matières organiques résiduelles est éminemment complexe sur le plan technique. Les considérations de méthode et de découpage des variables pour saisir toutes les nuances requises pour bien évaluer les avantages et les contraintes des procédés aussi bien que pour en délimiter les conditions opérationnelles font certes les délices des spécialistes, mais elles dressent trop souvent des écrans devant les paramètres de base qu'il faut saisir pour que le commun des mortels puisse faire des choix démocratiques éclairés. Le défi est donc ici de présenter les calculs et de faire l'analyse des variables en s'en tenant qu'à l'essentiel, sans nier les nuances et les exigences de précision, mais sans faire de la recherche du mieux l'ennemi du bien.

La démarche que nous allons suivre reste prudente. Prenant appui sur les travaux de Recyc-Québec, travaux qui font autorité dans le domaine, les calculs présentés ici vont tenter de concilier les différentes sources et de proposer des estimations consolidées. Ces estimations, on le concèdera aisément, pourraient certes être améliorées, portées à un degré plus élevé de précision, mais sans que cela ne change le fond des choses. Il s'agira donc ici de travailler en ayant à l'esprit que ce sont les bornes supérieures et inférieures qui importent puisqu'elles définissent les proportions et délimitent l'étendue du domaine. La méthode ici doit servir l'objectif du propos et non l'embrouiller.

Le volume de matière organique putrescible disponible

Pour établir le potentiel gazier issu de projets municipaux, il faut d'abord établir le volume maximum d'intrants destinés à la biométhanisation. Il faut définir le nombre de tonnes de résidus organiques qu'ont à traiter les municipalités québécoises.

Pour établir le volume à traiter à la charge directe des instances municipales, il faut d'abord s'en référer au *Bilan 2010-2011 de la gestion des matières résiduelles au Québec* produit par Recyc-Québec. Ce bilan établit que les ménages québécois généreraient quelque 1 308 000 tonnes de déchets organiques (résidus alimentaires et résidus verts) actuellement recyclés dans une proportion de 12 %. À ce total, il faut ajouter quelque 702 000 tonnes de boues⁵, provenant soit d'usines d'épuration ou de la vidange de fosses septiques actuellement recyclés dans une proportion de 31 %.

Génération et recyclage des résidus organiques en 2010					
<small>(Reproduction du tableau 2.1 du Bilan 2010-2011 de la gestion des matières résiduelles au Québec, Recyc-Québec - révisé en mai 2013)</small>					
	Incineration	Enfouissement	Recyclage	Total généré (tonnes)	Taux de recyclage (%)
Résidus verts et alimentaires municipaux	103 000	1 050 000	155 000	1 308 000	12%
Boues municipales	324 000	162 000	216 000	702 000	31%
Boues de papetières	496 000	405 000	350 000	1 251 000	28%
Autres résidus ICI		<u>1 000 000</u>	<u>166 000</u>	<u>1 166 000</u>	<u>14%</u>
Total	923 000	2 617 000	887 000	4 427 000	20%

Ce tableau de Recyc-Québec n'est toutefois pas complet⁶. Le même bilan 2010-2011 de Recyc-Québec présente d'autres informations au tableau 5.5 qui permettent de constater que la matière organique éliminée (c'est-à-dire enfouie ou incinérée) issue de collectes municipales en

5. Nous tenons pour acquis, sans avoir pu en recevoir la confirmation, que la méthodologie utilisée par Recyc-Québec pour établir ce volume de boue uniformise les différents taux d'humidité à la sortie des sites de traitement (stations mécanisées 25-35 %; étangs aérés 4 %; fosses septiques 3,5 %) à un même taux unique, en l'occurrence 28 % tel que cité dans la fiche informative *Les Matières organiques* publiée par Recyc-Québec en février 2010. Cette précision technique est importante puisque ce taux a une incidence directe sur l'établissement du volume total des boues.

6. Le changement du mode de présentation de la matière organique générée relèverait d'un besoin d'harmonisation administrative avec les nouvelles *Lignes directrices pour la planification régionale de la gestion des matières résiduelles* publiées par le MDDEFP en juillet 2013 qui prescrivent une présentation séparée de la matière organique putrescible (résidus verts et alimentaires) des matières recyclables telles que le papier et le plastique sans toutefois préciser de quelle façon doivent être compilés les « autres matières organiques ». Alors que ceci peut sembler bénin, nous craignons que cela conduise à sous-estimer, voire occulter, le défi de suivi, surtout quand on sait que les « autres matières organiques » peuvent se retrouver dans les mêmes contenants que les RA et RV, que l'on pense aux couches (tant celles de bébés que celles en provenance des réseaux de la santé et des institutions d'hébergement pour personnes en perte d'autonomie) et aux déchets du monde de l'alimentation rapide. Ces « autres matières organiques », séparables en théorie, ne le sont généralement pas dans la vraie vie : il y a de la matière fécale, de l'urine, du plastique, du papier et des polymères d'absorption (non recyclables) dans les couches et les divers contenants issus de la restauration rapide sont contaminés des restes alimentaires. La problématique est pourtant bien identifiée dans le document *Bannissement des matières organiques de l'élimination au Québec : Bilan et prospective* (MDDEFP, 2012) où on peut lire : « parce que les papiers absorbants et les cartons cirés ou souillés par des matières putrescibles ne sont pas recyclables et peuvent être soumis aux mêmes traitements biologiques que les résidus alimentaires et verts, ils sont assimilés aux matières organiques putrescibles. » Pourquoi les nouvelles normes de présentation des PGMR du MDDEFP ne sont-elles pas conséquentes avec ce constat fait par le MDDEFP?

2011 se répartit comme suit : 426 000 tonnes de résidus verts; 573 000 tonnes de résidus de table et 420 000 tonnes d'autres résidus organiques (boues exclues) pour un total de 1 419 000 tonnes⁷. **Il faut donc ajouter 361 000 tonnes⁸ d'autres résidus organiques aux 1 308 000 tonnes générées d'origine municipale** du tableau plus haut, car, si ces tonnes sont éliminées, elles ont forcément été générées au préalable. **Les ménages québécois génèrent donc en réalité 1 669 000 tonnes réparties** de la manière suivante : 31 % de résidus verts; 42 % de résidus alimentaires et 27 % d'autres résidus organiques (boues exclues).

Étant donné que les projets municipaux de biométhanisation admissibles au PTMOBC peuvent aussi inclure, sans limites de proportion, de la matière organique en provenance des ICI et jusqu'à 10 % de matière organique d'origine agricole (fumiers et lisiers), **le volume maximal théorique admissible à la biométhanisation se chiffre alors à 5 320 444 tonnes/année.**

Matière organique admissible à la biométhanisation municipale (2010)		
	Générée	Admissible
Résidus verts et alimentaires municipaux	1 308 000	1 308 000
Autres matières organiques	361 200	361 200
Boues municipales	702 200	702 200
Boues de papetières	1 251 000	1 251 000
Autres résidus ICI	1 166 000	1 166 000
Agricole	<u>30 000 000</u>	<u>532 044</u> ¹
Total	34 788 400	5 320 444
Données tirées du tableau 2.1 et 5.5 du Bilan 2010-2011, Recyc-Québec		
1. Volume établi selon le maximum de 10% de MO agricole admissible aux projets municipaux.		

7. Le lecteur attentif aura remarqué un écart entre le total de résidus alimentaires et verts d'origine municipale entre les tableaux 2.1 et 5.5 du bilan 2010-2011 de quelque 154 000 tonnes (1 153 000 tonnes incinérées et enfouies au tableau 2.1 contre 999 000 tonnes éliminées au tableau 5.5). Selon Recyc-Québec, cet écart s'expliquerait par le fait que le tableau 2.1 provient de plusieurs sources en 2010, alors que le 5.5 provient exclusivement d'une étude de caractérisation à l'élimination de 2011. Cet écart n'affecte toutefois pas notre analyse.

8. En se basant sur la note de bas de page 22 de la page 8 du *Bilan 2010-2011*, on peut constater que la proportion de matières organiques en provenance du programme ICI ON RECYCLE est de 14 % dans les collectes municipales caractérisées au tableau 5.5. Il faut donc, pour calculer les autres matières organiques d'origine résidentielle faire l'opération suivante : $100\% - 14\% = 86\% \times 420\,000\text{ tonnes} = 361\,200\text{ tonnes}$.

La quantité de biogaz à produire : deux scénarios

Ce maximum théorique de matière organique admissible constitue une hypothèse rigoureuse néanmoins généreuse. Elle suppose, en effet, qu'aucun obstacle technique – et ils sont nombreux – ne vienne réduire ce total en forçant l'élimination de la matière. Ce total établi, il faut ensuite poser une méthode et des hypothèses permettant d'établir le potentiel gazier qu'il serait possible d'en tirer.

Pour estimer la quantité maximale de biogaz pouvant être produite, nous avons choisi de croiser plusieurs sources. Comme plusieurs études ont été utilisées dans les différents projets soumis, il importe d'établir le total en tenant compte des différences de taux utilisées par les firmes d'expert qui ont produit les études de soutien aux projets. On peut obtenir une première approximation en s'appuyant sur les estimations suivantes :

Selon l'étude de SNC-Lavalin et coll. (pour la Communauté métropolitaine de Montréal en 2007)⁹, celle de SOLINOV pour la Ville de Québec en 2006 et celle de Perron (2010), le taux moyen de biogaz produit par tonne de déchets domestiques est d'environ 120 m³/t¹⁰. Nous utiliserons ce ratio même s'il pourrait être plus conservateur étant donné que nous l'appliquons au volume total sans discrimination. Par exemple, certaines sources évaluent à 105 le ratio m³/tonne de boues.

Selon Zaher et coll. (2007)^{10a}, Lima Amarante (2010) et Rapport et coll. (2008)^{10a}, le pourcentage moyen de méthane (ou équivalent gaz naturel) contenu dans le biogaz est de 60 %. Dans la littérature scientifique, on retrouve des taux de méthane (CH₄) variant de 55 % à 80 % selon le type d'intrants et de procédé. De son côté, Gaz Métro utilise aussi fréquemment ce même taux moyen approximatif de 60 % lors des présentations publiques.

Pour arriver à un chiffre le plus réaliste possible, il faut tenir compte du fait que Montréal, Laval, Québec et Longueuil et quelques autres de moindre envergure ont déposé des projets au PTMOBC qui combinent un premier traitement par compostage (souvent pour la portion des résidus verts) utilisant environ 40 % de la matière disponible. À celles-là s'ajoutent également de nombreuses plus petites municipalités et MRC qui n'ont pas d'autre choix que le compostage, étant donné qu'elles ne traitent pas des volumes suffisants pour justifier une installation de biométhanisation. Nous estimons donc qu'au **maximum 50 % des matières organiques générées** actuellement sous la responsabilité des municipalités pourraient être traitées par biométhanisation, **soit 2 660 222 tonnes.**

9. *Étude comparative des technologies de traitement des résidus organiques et des résidus ultimes applicables à la région métropolitaine de Montréal*, SNC-Lavalin, Solinov, CIRAIG, 2007

10. Perron répertorie des taux de biogaz variant de 100 à 150 m³/t pour des matières organiques mixtes selon divers facteurs : le fabricant de la technologie, le taux de siccité, la température du procédé, le nombre d'étapes, le temps de séjour.

10a. Études citées dans Perron (2010).

2.1 Le scénario A

Une telle démarche nous amène à établir la **production maximale de biométhane de 191 536 000 m³, soit 3,38 %** de la consommation de gaz naturel actuelle du Québec. Cette consommation représente elle-même à peine **un demi d'un pour cent¹¹ de la consommation énergétique du Québec**, la contribution maximale de la biométhanisation reste donc marginale. En valeur, les chiffres restent tout aussi éloquentes. Selon Gaz Métro, qui détient le monopole de la distribution de gaz naturel au Québec, la consommation totale de gaz naturel pour l'année 2010 a été de 5 671 000 000 de mètres cubes¹². Et si l'on établit son prix de vente à 0,1258 \$/m³ en se basant sur le taux soumis par Gaz Métro à la Régie de l'énergie du Québec pour les douze mois débutant le 1^{er} août 2013¹³, le montant s'élève à peine à 24 095 229 \$¹⁴. Le tableau suivant présente les données.

Potentiel gazier des déchets organiques admissibles aux projets municipaux de biométhanisation								
Scénario A : 50% de la matière organique générée est compostée ou épandue et 50% biométhanisée + 10% agro								
	Matière organique admissible	50% biométhanisé	m ³ de biogaz/ tonne MO	% méthane/biogaz	Potentiel maximal	Gaz naturel \$/m ³	Prix de vente (\$) ¹	% consommation QC ²
Résidus verts et alimentaires	1 308 000	654 000	120	60%	47 088 000	0,1258 \$	5 923 670 \$	0,83%
Boues municipales	702 200	351 100	120	60%	25 279 200	0,1258 \$	3 180 123 \$	0,45%
Autres matières organiques	361 200	180 600	120	60%	13 003 200	0,1258 \$	1 635 803 \$	0,23%
Boues de papetières	1 251 000	625 500	120	60%	45 036 000	0,1258 \$	5 665 529 \$	0,79%
Autres résidus ICI	1 166 000	583 000	120	60%	41 976 000	0,1258 \$	5 280 581 \$	0,74%
<u>Agricole (fumiers et lisiers)</u>	<u>532 044</u> ³	<u>266 022</u> ³	120	60%	<u>19 153 600</u>	0,1258 \$	<u>2 409 523</u> \$	<u>0,34%</u>
Total	5 320 444	2 660 222			191 536 000		24 095 229 \$	3,38%

Notes:

- Basé sur le taux soumis par Gaz Métro à la Régie de l'énergie du Québec pour les douze mois débutant le 1er août 2013.
- % basé sur consommation québécoise de 5 671 000 000 m³/an (5671kt) selon site de Gaz Métro (livraison 2010)
- Volume établi selon le maximum de 10% de MO agricole admissible aux projets municipaux.

2.2 Le scénario B

Ce scénario, avons-nous établi, repose sur une hypothèse maximale généreuse. Afin de dresser un volume plus réaliste et, du coup, un scénario se rapprochant davantage des conditions empiriques, nous avons procédé à quelques ajustements :

11. Selon le document de consultation de la Commission sur les enjeux énergétiques du Québec (2013), le gaz naturel comptait, en 2010, pour 13 % de la consommation énergétique du Québec. Donc 3,38 % x 13 % = 0,54 %.

12. <http://www.corporatif.gazmetro.com/le-gaz-naturel/chiffres-et-faits.aspx?culture=fr-ca>

13. Page 41 de [http://www.gazmetro.com/data/media/conditionsservicetarif_fr.pdf?culture=fr-ca]

14. Dans un contexte de substitution de l'achat à Gaz Métro par une utilisation interne (en boucle fermée), la valeur s'en trouve approximativement doublée. En effet, les frais de transport, de compression et autres qui sont ajoutés au « prix de fourniture » par Gaz Métro font approximativement doubler le prix payé par les utilisateurs.

- Nous retirons les quelque 371 000 tonnes de boues et de résidus alimentaires et verts d'origine municipale qui sont actuellement recyclées soit par épandage direct aux champs, soit par compostage¹⁵. Pourquoi modifier des pratiques qui fonctionnent?

- Nous retirons les 427 000 tonnes de boues et de résidus alimentaires et verts municipaux actuellement incinérées¹⁶, essentiellement par les villes de Montréal, de Longueuil, de Québec et de Lévis¹⁷, mais conservons les 80,000 tonnes que la Ville de Québec compte biométhaniser si l'on se fie à ce qui a été récemment annoncé¹⁸

- Nous retirons des « autres matières organiques », la portion de papier et de plastique qui devrait, pour se conformer aux exigences de la politique, être recyclé pour ne conserver que la portion « matières fécales et urine » contenue dans les couches, soit 80 112 tonnes¹⁹ en notant que personne ne s'est toutefois encore attaqué au défi de séparer les différentes composantes des couches utilisées avant un traitement biologique.

- Nous retirons aussi le tonnage actuellement recyclé ou incinéré par les ICI : la portion recyclée devrait continuer de l'être et aucune mesure n'est prévue pour faire cesser l'incinération par les papetières.

Ces rajustements faits, nous pouvons ainsi établir **un volume total plus réaliste à la disposition des projets municipaux de biométhanisation de 3 085 902 tonnes/an.**

Matière organique admissible à la biométhanisation municipale - données ajustées				
	Générée	Recyclée	Incinérée	Admissible
Résidus verts et alimentaires municipaux	1 308 000	155 000	103 000	1 050 000
Boues municipales	702 200	216 000	324 000	162 200
Conversion du mode de traitement des boues, ville de Québec			-80 000	80 000
Autres matières organiques	361 200			80 112
Boues de papetières	1 251 000	350 000	496 000	405 000
Autres résidus ICI	1 166 000	166 000		1 000 000
Agricole	<u>30 000 000</u>	<u>30 000 000</u>	<u>0</u>	<u>308 590</u>
Total	34 788 400	30 887 000	843 000	3 085 902

15. Comme ces méthodes sont tout à fait acceptables, il faudrait de bonnes raisons (diminution des coûts de traitement, densification accrue de la matière organique avant transport vers lieu d'épandage, réduction des GES, rendement positif sur nouveaux investissements avant subventions...) pour investir dans de nouvelles infrastructures pour produire du biogaz et du digestat qui devra de toute façon être épandu.

16. Bien que l'incinération compte plus de détracteurs que de promoteurs, la Ville de Montréal a clairement exprimé qu'elle n'avait aucune intention de modifier ses procédés tant que les installations actuelles seraient fonctionnelles. L'agglomération de Montréal produit 86,000 tonnes de boue sur une base sèche qui, en se basant sur le taux de 30 % de siccité des « biscuits » déshydratés produits, équivalent à 258,000 tonnes base humide, soit environ le tiers du volume total québécois sous toutes réserves de taux de siccité uniformisés.

17. Québec et Lévis traitent des matières résiduelles mixtes; Montréal et Longueuil traitent uniquement des biosolides municipaux.

18. <http://www.lapresse.ca/le-soleil/actualites/environnement/201212/05/01-4601222-le-projet-dusine-de-bio-methanisation-grimpe-a-108-millions-.php>

19. Selon une étude de caractérisation récente dont les données sont encore en traitement par Recyc-Québec, les couches représenteraient environ 8 % de l'ensemble des matières organiques générées : (1 308 000 + 361 000 tonnes) x 8 % = 133 520 tonnes. Selon une étude financée par l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME), les plastiques qui composent 10 à 20 % des couches sont recyclables, tout comme les fibres (10 à 20 %) et les matières fécales et les urines (50 à 70 %). Seuls les polymères superabsorbants (5 à 10 %) demeurent sans solution de recyclage. Il faut donc ajuster le calcul : 133 520 tonnes x 60 % = 80,112 tonnes.

Si nous appliquons à ce volume les mêmes paramètres de calcul que précédemment, nous avons alors un potentiel 111 092 480 m³ de biogaz, généré à partir de 1 542 951 tonnes de matière organique. Ce scénario établit la production de gaz à **1,96 % de la consommation actuelle de gaz naturel au Québec ou encore à 0,3 % de la consommation énergétique du Québec.**

Potentiel gazier des déchets organiques admissibles aux projets municipaux de biométhanisation								
Scénario B : Volume ajusté de matière organique à biométhaniser								
	Matière organique totale	50% biométhanisé	m ³ de biogaz/tonne MO	% méthane/biogaz	Potentiel maximal	Gaz naturel \$/m ³	Prix de vente (\$) ¹	% consommation QC ²
Résidus verts et alimentaires	1 050 000	525 000	120	60%	37 800 000	0,1258 \$	4 755 240 \$	0,67%
Boues municipales	242 200	121 100	120	60%	8 719 200	0,1258 \$	1 096 875 \$	0,15%
Autres matières organiques	80 112	40 056	120	60%	2 884 032	0,1258 \$	362 811 \$	0,05%
Boues de papeteries	405 000	202 500	120	60%	14 580 000	0,1258 \$	1 834 164 \$	0,26%
Autres résidus ICI	1 000 000	500 000	120	60%	36 000 000	0,1258 \$	4 528 800 \$	0,63%
Agricole (fumiers et lisiers)	<u>308 590</u>	<u>154 295</u>	120	60%	<u>11 109 248</u>	0,1258 \$	<u>1 397 543 \$</u>	<u>0,20%</u>
Total	3 085 902	1 542 951			111 092 480		13 975 434 \$	1,96%

Notes:

- Basé sur le taux soumis par Gaz Métro à la Régie de l'énergie du Québec pour les douze mois débutant le 1er août 2013.
- % basé sur consommation québécoise de 5 671 000 000 m³/an (5671kt) selon site de Gaz Métro (livraison 2010)
- Volume établi selon le maximum de 10% de MO agricole admissible aux projets municipaux.

Ce scénario pourtant conservateur demeure cependant trop optimiste en raison du fait que selon les intentions affichées publiquement et, mis à part le projet de St-Hyacinthe, les projets municipaux annoncés de biométhanisation n'incluent pas une part importante de matière organique d'origine autre que municipale. Les volumes en provenance d'ICI, incluant ceux des papeteries et de l'agriculture compris dans les calculs du tableau doivent donc être significativement revus à la baisse.

Le potentiel véritable se situe plus vraisemblablement autour de 1 % de la consommation annuelle de gaz naturel du Québec ou encore 0,16 % de la consommation énergétique totale du Québec. Une filière de biométhanisation municipale des matières organiques putrescibles aurait donc un effet marginal sur le bilan énergétique québécois. Et, de ce fait, justifierait amplement de se demander si l'investissement public en vaut la peine. L'intérêt pour son développement, si tant est qu'il doive être maintenu, doit donc reposer sur d'autres facteurs pour mériter d'être mis en comparaison avec d'autres avenues.

Les projets annoncés : premier état des lieux

Dans le document *Bannissement des matières organiques de l'élimination au Québec : Bilan et prospective* (MDDEFP, 2012), on pouvait lire qu'en date de septembre 2011, un total de 28 projets avaient été déposés, soit huit projets intégrés²⁰, onze de compostage, huit de biométhanisation et un indéterminé. La consultation du site du PTMOBC²¹ en date du 9 octobre 2013 – deux ans plus tard - permet toutefois de constater que seulement dix projets ont été formellement annoncés et un seul des projets de biométhanisation est opérationnel, soit celui de St-Hyacinthe.

Le tableau à la page suivante présente les projets officiellement annoncés²².

20. Projets combinant des sites de compostage à des sites de biométhanisation.

21. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/programmes/biomethanisation/liste-projets.htm>.

22. L'actualité médiatique fait aussi état d'autres projets en élaboration : biométhanisation de 40 000 tonnes par la SEMECS à Varennes; biométhanisation et compostage de 30 000 tonnes par la RIVMO à Beauharnois; traitement de 40 000 tonnes par biométhanisation ou compostage par Valoris à Sherbrooke et de nombreux projets de compostage dans toutes les régions du Québec.

Sommaire des projets annoncés et budgets réservés par le MDDEFP (9 octobre 2013)

		Volume ¹	Coût du projet	Coût des infrastructures (\$/t.)
1	<u>Montréal (agglomération)</u>	175 500	215 500 000 \$ ³	1 228 \$ /tonne nette
	CTMO EST	Biométhanisation 60 000 ²		
		Pré-conditionnement 12 500 ⁴		
	CTMO NORD	Compostage 4 000 ²		
	CTMO SUD	Biométhanisation 60 000 ²		
	CTMO OUEST	compostage 39 000 ²		
2	Québec (ville seule)	Biometh-compostage 85 000 ²	57 000 000 \$ ³	671 \$ /tonne nette
3	Laval	Biometh-compostage 115 000 ²	123 000 000 \$ ⁵	1 070 \$ /tonne nette
4	Longueuil (agglomération)	Biometh-compostage 70 000 ²	57 100 000 \$ ²	816 \$ /tonne nette
5	RAEBL - La Prairie ⁶	Biometh-compostage 110 500 ³	15 000 000 \$ ³	136 \$ /tonne nette
6	RAEVR - St-Hilaire ⁷	Biometh-compostage 26 000	11 900 000 \$ ³	458 \$ /tonne nette
7	St-Hyacinthe ⁸	Biométhanisation 132 000 ³	47 300 000 \$ ³	358 \$ /tonne nette
8	Rivière-du-Loup ⁹	Biometh-compostage 25 742 ³	27 600 000 \$ ³	1 072 \$ /tonne nette
9	Percé	Compostage ouvert 6 410 ³	3 600 000 \$ ³	562 \$ /tonne nette
10	Rouyn (inc.)	Compostage ouvert <u>6 000</u>	<u>1 300 000 \$³</u>	<u>217 \$ /tonne nette</u>
		752 152	559 300 000 \$	744 \$ /tonne moyenne

Notes:

¹ Précision approximative selon l'exactitude des annonces et en soustrayant, dans certains cas pour éviter la double compilation, les volumes compostés issus de volumes biométhanisés. Les volumes annoncé ne représentent pas nécessairement les capacités de traitement mais plutôt le volume qu'il est prévu de traiter.

² Données tirées des documents des villes concernées.

³ Données tirées des communiqués du MDDEFP qui fait aussi état d'un tonnage de 230 000 tonnes/an pour le même projet.

⁴ La capacité annoncé du projet est de 25 000 tonnes/an.

Nous avons utilisé une proportion de matière organique de 50% après triage.

⁵ Données tirées du CRE Laval.

⁶ Régie d'assainissement des eaux de la Vallée-du-Richelieu : Beloeil, Mont-Saint-Hilaire, Otterburn Park et McMasterville
Nous verrons plus loin que le tonnage est réel est de 4400 tonnes/an.

⁷ Régie d'assainissement des eaux du bassin de La Prairie: Candiac, Delson, Saint-Constant, Sainte-Catherine et La Prairie
Nous verrons plus loin que le tonnage réel est de 25 000 tonnes/an avec un taux de siccité de 18%.

⁸ Inclut les MRC des Maskoutin et d'Action

⁹ Société d'économie mixte (SEM) incluant les MRC de Rivière-du-Loup, Kamouraska, Les Basques, La Haute-Gaspésie, La Mitis, La Matapédia et Témiscouata.

Les annonces du MDDEFP ne permettent cependant pas d'établir une description claire des projets figurant sur cette liste. En effet, dans la plupart des cas plusieurs imprécisions subsistent, rendant difficile la compréhension de la nature exacte du projet en cause et de son ampleur opérationnelle réelle. Par exemple, les volumes de matière organique mentionnés dans le tableau ne représentent pas nécessairement les capacités de traitement. Il s'agit souvent de la simple transposition du volume global identifié dans les plans de gestion des matières résiduelles (PGMR) des municipalités concernées et non du volume qui sera effectivement disponible. Il est également difficile de savoir avec précision la teneur de ces volumes : type de matière, pourcentage d'humidité, provenance, etc. Comme le Cadre normatif du PTMOBC spécifie que les calculs de subvention sont établis en uniformisant le taux de siccité des boues à 25 %, nous avons présumé que les volumes annoncés étaient tous des volumes avec ce taux de siccité. Certains observateurs estiment que les volumes annoncés ne correspondent pas à la réalité d'aujourd'hui si on ramène les volumes à un taux de siccité de 25 %.

Un même flou entoure également la question des coûts. Bien que provenant tous d'annonces du MDDEFP, les coûts identifiés dans ce tableau ne sont pas établis sur une même base de calcul. Les coûts de projets peuvent inclure ou non des bacs bruns (par exemple, 6 millions \$ à Laval et à Québec), des connexions au réseau de Gaz Métro ou d'autres clients (parfois estimé à 2 millions \$ alors que Gaz Métro les avait évalués à 12 millions \$ à St-Hyacinthe), le coût des équipements de liquéfaction du biogaz, l'amélioration d'autres infrastructures existantes (usine de traitement des eaux, système de séchage des boues prébiométhanisation), l'achat de terrain, l'aménagement du site, l'inclusion d'un pourcentage des matières organiques en provenance du programme ICI ON RECYCLE²³. Finalement, les coûts annoncés peuvent aussi inclure des infrastructures connexes non admissibles au PTMOBC, mais présentées dans le coût global du projet. On le constate, les calculs pour établir les comparaisons sont difficiles et parfois même hasardeux, tant les disparités sont grandes dans la présentation des coûts. Il faut donc considérer le portrait consolidé dressé dans ce tableau comme un aperçu bien imparfait. Mais c'est le seul qui soit actuellement disponible pour tenter de se faire une idée de l'avancement des travaux qui devraient donner au Québec les infrastructures nécessaires à la réalisation des objectifs de sa nouvelle Politique de gestion des matières et assurer le succès du *Programme de traitement des matières organiques par biométhanisation et compostage* (PTMOBC).

Il faut noter que dans le cas des quatre grands centres (Montréal, Québec, Laval et Longueuil) et pour la couronne sud de Montréal, il s'agit d'annonces de réservation de subventions, ce qui laisse à penser que des changements sont fort possibles, comme nous le verrons en détail en examinant le cas de la Ville de Québec. Les projets des quatre grands centres sont tous de type intégré, c'est-à-dire qu'ils combinent unités de compostage et de biométhanisation. La capacité des unités de biométhanisation est pratiquement identique pour les quatre villes, soit entre 50,000 et 60,000 tonnes d'intrants/site. Il en va de même pour la capacité de compostage des sites qui est de plus ou moins 50,000 tonnes d'intrants²⁴. Dans le cas de l'agglomération de Montréal, on retrouve deux unités de biométhanisation, deux sites de compostage et une unité pilote de traitement mécano-biologique (TMB). La situation varie pour les autres qui sont soit en instance de construction, en appel d'offres pour des concepteurs ou des opérateurs, en processus d'ajustement budgétaire, en attente d'autorisation environnementale, en réévaluation de volume ou en reconception. Enfin, il faut noter qu'un seul centre de biométhanisation est actuellement fonctionnel et en production, celui de Saint-Hyacinthe.

23. Par exemple, selon le communiqué du MDDEFP, St-Hyacinthe projette de biométhaniser soit 132 000 tonnes de boues, soit 215 000 tonnes de boues qui incluent toutes les boues municipales et un volume en provenance d'ICI. Un volume du même ordre que trois des quatre grandes agglomérations sauf Montréal qui, nous l'avons vu, produit 258,000 tonnes de boues sur une base humide.

24. La similitude actuelle s'explique vraisemblablement par le fait que les études de préfaisabilité de ces quatre projets utilisent les mêmes références.

Des coûts difficiles à évaluer

Ce premier consolidé, s'il donne un aperçu de ce qui se prépare, ne renseigne guère sur ce qu'il en coûtera réellement. On note des écarts énormes dans le coût d'investissement, des écarts de prime abord très difficiles à expliquer : comment, en effet, peut-on comprendre une variation aussi grande que celle qui passe de 136 \$/tonne à 1228 \$/tonne²⁵ de matière organique à traiter. On peut aisément concéder que des différences importantes existent entre les projets de compostage et ceux de biométhanisation, mais dans le cas des projets combinant les deux technologies l'écart de ratio reste difficile à expliquer. Et difficile à analyser, l'information disponible étant rare, dispersée et, trop souvent, de qualité fort inégale.

Certains projets ont été reformulés plusieurs fois et leurs prévisions de coûts sont ajustées sans que soient fournis précisément les sources et les justificatifs. Les coûts publiés peuvent provenir d'études de préfaisabilité non validées, d'offres plus ou moins fermes ou encore de documents municipaux de nature et de portée variables (documents techniques, publications grand public, communiqués de presse, etc.). En principe, les projets annoncés doivent avoir été présentés au MDDEFP dans un plan d'affaires, mais comme ce sont des documents confidentiels, il est impossible de savoir sur quelles hypothèses ils sont vraiment basés.

On peut néanmoins trouver un fondement sérieux pour remettre en question la vraisemblance de ces coûts et en jetant un coup d'œil à l'étranger. En France, une enquête réalisée par l'ADEME²⁶ pour le compte de l'AMORCE²⁷ et portant sur les projets de méthanisation des déchets ménagers en 2012 permet grâce à un accès complet aux données des projets en service et à ceux qui se trouvent sur les planches à dessin de dégager des points de comparaison qui justifient le questionnement. On peut notamment y trouver une référence en regard des coûts de construction.

Coût de construction : projet de compostage et projets de biométhanisation				
	Compostage en service	Compostage en projet	Biométhanisation en service	Biométhanisation en projet
Nombre de projets	12	11	7	11
Capitalisation : \$/tonne	412 \$	605 \$	822 \$	788 \$

25. Il faut toujours garder à l'esprit pour les projets intégrés que le coût d'infrastructure pour les unités de biométhanisation est toujours plus élevé en raison du fait que celles-ci coûtent plus cher par tonne de capacité que les sites de compostage. La fourchette supérieure doit donc être revue à la hausse.

26. Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'Énergie.

27. Association des collectivités territoriales et des professionnels pour la gestion des déchets, des réseaux de chaleur et de froid, de l'énergie et de l'environnement.

Ces coûts sont assez significativement supérieurs à ceux qui sont présentés dans une étude réalisée pour la Communauté métropolitaine de Montréal, où SNC évaluait que les coûts de construction d'une usine de biométhanisation (procédé Dranco ou Valorga) se situaient entre 500 \$ et 700 \$ la tonne de capacité pour des usines entre 40 000 et 50 000 tonnes de capacité.

4.1 Comparaison des coûts : biométhanisation et compostage

La comparaison de ces coûts avec ceux que les projets imputent à la filière du compostage est riche d'enseignement et renforce le questionnement sur les hypothèses sous-jacentes au choix de la biométhanisation. Les études publiées par la ville de Québec²⁸ qui ont servi de référence à la prise de décision en matière de choix de technologie sont riches d'enseignement.

Le tableau à la page suivante permet de comparer les coûts d'investissement et d'opération de sites de compostage ouvert et fermé à ceux d'une usine de biométhanisation. Ces données, bien que provenant d'études réalisées il y a quelques années pour le projet de la ville de Québec, sont tout à fait comparables à celles qui s'appliquent aux autres projets de même envergure. On y constate des écarts importants en matière d'investissement requis et de coûts annuels d'opération qui se traduisent par des coûts « sociétaux »^{28a} de traitement la tonne allant de 49 \$ à 164 \$ et variant de 39 \$ à 114 \$/tonne pour les contribuables municipaux si on réduit les charges financières d'un pourcentage équivalant aux subventions du PTMOBC qui subventionne à 67 % les coûts de construction des usines de biométhanisation, mais seulement de 50 % les projets de compostage. L'écart du taux de subvention fait même en sorte que la construction d'une usine de biométhanisation coûte moins cher qu'un site de compostage fermé. **On ne peut voir dans cette distorsion qu'un effet pervers du programme ou l'expression d'un parti-pris implicite pour une option technologique**

28. http://www.ville.quebec.qc.ca/environnement/matieres_residuelles/matieres_organiques/index.aspx

28a. Ces coûts sont ceux qui sont assumés par le programme financé par les impôts du Québec. Un certain nombre de projets – ceux de la première vague – ont aussi bénéficié de contributions fédérales du Fonds pour l'infrastructure verte. L'expression coûts sociétaux est ici utilisée pour distinguer ces coûts de ceux qui seront couverts par les revenus de la fiscalité des municipalités.

Coûts comparatifs de construction et d'opération: compostage VS biométhanisation

(Référence : Mise à jour de l'estimation budgétaire des coûts pour les installations de traitement des matières organiques des divers scénarios considérés par la ville de Québec, SOLINOV, mars 2009)

Site de compostage à aire ouverte	Coûts totaux	Sub.*	Coûts subventionnés
Type de MO: résidus verts			
Tonnage/an	41 200		41 200
Coût de construction (avant subvention)	7 724 400 \$	50%	3 862 200 \$
Remboursement - capital et intérêts (\$/an)	847 400 \$	50%	423 700 \$
Coûts d'opération	1 166 360 \$		1 166 360 \$
Total des coûts annuels	<u>2 013 760 \$</u>		<u>1 590 060 \$</u>
Cout de revient à la tonne traitée	49 \$		39 \$

Site de compostage à aire ouverte			
Type de MO: résidus verts et digestat			
Tonnage/an	57 900		57 900
Coût de construction (avant subvention)	12 182 000 \$	50%	6 091 000 \$
Remboursement - capital et intérêts (\$/an)	1 336 400 \$	50%	668 200 \$
Coûts d'opération	1 531 960 \$		1 531 960 \$
Total des coûts annuels	<u>2 868 360 \$</u>		<u>2 200 160 \$</u>
Cout de revient à la tonne traitée	50 \$		38 \$

Site de compostage fermé (basé sur ville de Hamilton, On. - coût de construction 530\$/t)

Type de MO: résidus alimentaires et résidus verts			
Tonnage/an	42 500		42 500
Coût de construction (avant subvention)	22 550 000 \$	50%	11 275 000 \$
Remboursement - capital et intérêts (\$/an)	2 470 000 \$	50%	1 235 000 \$
Coûts d'opération	1 700 000 \$		1 700 000 \$
Total des coûts annuels	<u>4 170 000 \$</u>		<u>2 935 000 \$</u>
Cout de revient à la tonne traitée	98 \$		69 \$

Site de compostage fermé (basé sur ville de Hamilton, On. - coût de construction 530\$/t))

Type de MO: résidus alimentaires en sac			
Tonnage/an	43 900		43 900
Coût de construction (avant subvention)	23 270 000 \$	50%	11 635 000 \$
Remboursement - capital et intérêts (\$/an)	2 550 000 \$	50%	1 275 000 \$
Coûts d'opération	1 980 000 \$		1 980 000 \$
Total des coûts annuels	<u>4 530 000 \$</u>		<u>3 255 000 \$</u>
Cout de revient à la tonne traitée	103 \$		74 \$

Site de digestion anaérobie (basé sur coûts de la ville de Toronto, On. - coûts de construction 650\$/t)

Type de MO: résidus alimentaires en sac			
Tonnage/an	43 900		43 900
Coût de construction (avant subvention)	28 532 000 \$	67%	9 512 569 \$
Remboursement - capital et intérêts (\$/an)	3 130 000 \$	67%	1 043 354 \$
Coûts d'opération	3 645 900 \$		3 645 900 \$
(Revenus biogaz inclus)	410 880 \$		410 880 \$
Total des coûts annuels	<u>7 186 780 \$</u>		<u>5 100 134 \$</u>
Cout de revient à la tonne traitée	164 \$		116 \$

* subventions PTMOBC et programme fédéral.

La référence au PDGMR de l'agglomération de Longueuil²⁹ permet de valider l'ordre de grandeur précédent. On y lit que le coût d'exploitation brut d'une usine de biométhanisation est estimé à 175 \$/tonne duquel est déduit un effet de subvention de 53 \$/tonne, pour un coût de traitement de 122 \$/tonne avant vente de biogaz³⁰. L'usine de biométhanisation y coûterait donc, avant subvention, 57 100 000 \$ pour une capacité de 70 000 tonnes/an, ce qui représente un coût d'investissement de 812 \$/tonne de capacité.

Le tableau à la page suivante nous permet de constater que l'écart moyen entre les coûts de traitement par compostage et biométhanisation sans subvention de 63 \$/tonne traitée et de 45 \$/tonne subventionnée **n'entraîne qu'un revenu supplémentaire de 9 \$/tonne traitée pour les projets avec vente à Gaz Métro. Ce revenu double dans le cas des projets où le revenu est établi au coût de substitution d'achat de gaz naturel pour atteindre 18 \$/tonne traitée.**

Le contribuable québécois doit donc payer, sur une base récurrente et selon le débouché de vente du biogaz, un **excédent de 35,88 \$ ou de 54 \$/tonne traitée** tandis que le contribuable de chaque municipalité où un projet aura été implanté devra en outre verser un **excédent de 17,40 \$ ou de 35,52 \$/tonne traitée** alors que cette tonne d'extrants est moins valorisée que du compost.

En effet, et pour comble d'absurdité, le digestat, produit résiduel de la biométhanisation, doit encore, selon les plans, être composté à un coût subventionné variant entre 38 \$ et 74 \$/tonne ou non subventionné à un coût variant entre 50 \$ à 103 \$/tonne!

Ces coûts suffisent à remettre en question radicalement le bien-fondé du choix technologique de la biométhanisation, un choix qui impose en quelque sorte un parcours détourné à une matière qui, ultimement, aboutit à un même produit final.

29. Réalisé par la firme SMi.

30. Longueuil évalue que la vente de biogaz lui rapporterait un équivalent de 21 \$/tonne traitée en raison du fait qu'elle s'est basée sur un coût de substitution reposant sur des données avant la récente baisse marquée du prix du gaz naturel.

Estimation du coût supplémentaire de traitement : biométhanisation VS compostage fermé		
Écart de coût de traitement/tonne		
Biométhanisation	164 \$	116 \$
Compostage fermé (moyenne des deux sites)	<u>101 \$</u>	<u>72 \$</u>
Écart	63 \$	45 \$
Revenus gazier escompté (vente à Gaz Métro)/tonne traitée		
M3 de biogaz/tonne MO	120	120
% méthane/biogaz	60%	60%
Gaz naturel - prix vendu à Gaz Métro (\$/m3)	<u>0,1258 \$</u>	<u>0,1258 \$</u>
Revenus gazier escompté/tonne traitée	9,06 \$	9,06 \$
Coût supplémentaire de traitement Biométhanisation vs compostage fermé (vente à Gaz Métro)		
	54,00 \$	35,52 \$ /tonne
Revenus gazier escompté (coût de substitution)/tonne traitée		
M3 de biogaz/tonne MO	120	120
% méthane/biogaz	60%	60%
Gaz naturel - prix payé à Gaz Métro (\$/m3)*	<u>0,2516 \$</u>	<u>0,2516 \$</u>
Revenus gazier escompté/tonne traitée	18,12 \$	18,12 \$
Coût supplémentaire de traitement Biométhanisation vs compostage fermé (coût de substitution)		
	35,88 \$	17,40 \$ /tonne
* Prix approximatif selon la classe tarifaire.		

4.2 Des calculs de revenus et de rentabilité déficients

L'examen des études préliminaires réalisées pour le compte des diverses villes (Québec, Laval, Longueuil) permet d'abord de constater que pour un même produit – le biogaz - les revenus escomptés de la vente grandement d'un projet à l'autre alors que tous les projets se trouvent dans le même marché et ne visent qu'une même poignée de clients ou d'usages. Dans certains cas, on opte pour la **vente à Gaz Métro**, dans d'autres on privilégie des approches en « **boucles fermées** » de **combustion sur site** (séchage des boues municipales prédigestion ou préincinération) ou encore des approches en **réseaux locaux** tel le chauffage de bâtiments municipaux ou industriels et la compression/liquéfaction du gaz pour servir de carburant de véhicules publics ou privés.

Alors que chacune de ces avenues peut représenter une contribution variable en matière de réduction de GES, chacune comporte des investissements, des revenus et des défis de commercialisation différents qui nous sont souvent apparus – lorsque seulement ils sont même abordés - sous-estimés dans les études de préfaisabilité et les documents présentés aux citoyens des villes concernées.

Bien que conceptuellement séduisante et en apparence écologiquement responsable, l'approche de la combustion sur site (utilisation du gaz pour faire sécher le digestat) renvoie à une logique économique déficiente. En effet, il ne s'agit, bien souvent que d'un pis aller, d'une réponse à un problème de commercialisation, à l'absence de débouché pour le gaz produit, le raccordement au réseau de Gaz Métro étant alors trop coûteux ou techniquement trop difficile à réaliser. Nous l'avons vu précédemment, même en déduisant du coût de production la valeur de substitution du gaz naturel, il en coûte plus cher pour traiter la matière organique par biométhanisation que par compostage. Le justificatif « vert » évoqué par plusieurs municipalités pour argumenter la valeur

de la combustion sur site devrait, dans certains cas, être remplacé par l'aveu qu'il s'agit d'une fausse solution à un problème causé par un choix technologique mal fondé.

L'hypothèse du recours aux réseaux locaux n'est guère mieux assurée, l'information étant plus qu'incomplète et ne référant bien souvent qu'à l'évocation d'un usage techniquement possible, mais dont la rentabilité n'est pas démontrée, advenant qu'elle soit même évoquée. En effet, les coûts de connexion à des clients ou encore le coût de conversion des équipements ou véhicules devant utiliser le biogaz peuvent faire augmenter dramatiquement le coût global du projet de biométhanisation et augmenter le coût de revient de chaque mètre cube de gaz produit s'ils sont adéquatement considérés. Or, on ne trouve nulle part dans la documentation de chiffres précis à ce sujet.

De la même manière on ne trouve aucune trace ou évocation d'ententes formelles de vente ferme du volume de gaz qu'on projette produire. Les revenus de la vente hypothétique sont établis sur des prix qui, bien souvent, n'ont rien à voir avec la valeur marchande. Deux exemples suffiront à illustrer les difficultés que cela pose pour comprendre sur quoi repose la rentabilité présumée de certains projets.

4.2.1 Le cas de Saint-Hyacinthe³¹

Le cas de Saint-Hyacinthe est assez particulier. C'est le seul projet municipal qui est actuellement en production. Fonctionnant jusqu'à présent avec une utilisation du gaz en boucle fermée (le gaz produit servant à sécher le digestat) le promoteur a souhaité trouver un autre débouché pour le gaz, se proposant de l'acheminer vers le réseau de Gaz Métro. Ce choix ne va pas sans ajouter d'importants coûts de conditionnement du gaz pour le rendre conforme aux normes de distribution. Il faut analyser l'impact d'un tel choix sur le calcul de la rentabilité du projet.

4.2.1.1 Les coûts de raccordement

L'examen des coûts de connectivité au réseau de Gaz Métro permet de mieux identifier les facteurs à prendre en compte lorsqu'il s'agit d'évaluer le potentiel de vente et d'usage du biogaz produit par une unité de biométhanisation.

En effet, la Régie de l'énergie du Québec a rendu une décision de grande importance pour le développement de la filière de la biométhanisation. En effet, le 20 mars 2013, la Régie a refusé³² une demande de Gaz Métro qui souhaitait que les coûts de connexion de 9,8 millions \$ à son réseau de l'usine de biométhanisation de la ville de St-Hyacinthe soient assumés par l'ensemble des clients de Gaz Métro. La Régie a statué que ce type de coût est assimilable à un coût de production et non de distribution dont Gaz Métro a l'exclusivité au Québec et qu'en conséquence il revient à l'exploitant de l'usine de biométhanisation – et donc à la Ville de St-Hyacinthe, génératrice des déchets ainsi valorisés - de payer pour la production du biogaz. Cela a un impact direct sur le coût du projet de St-Hyacinthe : son coût global qui était de 47,3 millions \$³³ devra être augmenté de 11 630 000 \$. Il s'agit d'une augmentation de 25 %. Cette augmentation se répartira ainsi : 9 779 682 \$ pour le volet A (interchangeabilité, composition et pression du biométhane) et 1 850 000 \$ pour le volet

31. Bien que nous ayons indiqué précédemment que le tonnage annoncé était de 132 000 tonnes, il faut aussi mentionner que le MDDEFP ajoute à la confusion en annonçant ailleurs sur son site qu'il s'agit d'un projet de 230 000 tonnes.

32. http://publicsde.regie-energie.qc.ca/projets/90/DocPrj/R-3824-2012-A-0018-DEC-DEC-2013_03_21.pdf

33. <http://www.mddefp.gouv.qc.ca/infuseur/communiqu.asp?no=2162>

B (conduite de raccordement) tel que soumis à la Régie. Si ce projet de connexion est maintenu, il faudra déterminer qui paiera la note. La Régie a statué que ce ne serait pas les consommateurs de gaz. Cela ne laisse guère d'options : ce sont les contribuables municipaux qui devraient assumer avec le concours ou non de l'ensemble des contribuables québécois, pour le cas où le projet bénéficierait de l'apport de nouvelles subventions. On le comprendra aisément, c'est une réponse qui concernera aussi d'autres projets.

4.2.1.2 Le soutien indirect à l'industrie

Selon l'information provenant des annonces et de la documentation publiées par les municipalités la plupart des projets ne traitent que les matières organiques putrescibles générées par les municipalités elles-mêmes. St-Hyacinthe fait exception.

Son projet mentionne explicitement que des boues d'origine industrielle seront traitées. La forte présence de l'industrie agroalimentaire rendant la matière abondante et disponible, la chose pourrait se comprendre... si le mode de calcul était plus rigoureux et que l'imputation des coûts faisait la différence entre un client et un contribuable. Le calcul du tonnage laisse perplexé.

Les deux MRC (Les Mascoutains et Acton) devant être desservies par le projet comptent une population combinée de moins de 100 000 habitants, soit 1,24 % de la population du Québec. Or le MDDEFP annonce que le projet traitera par biométhanisation quelque 132 000 tonnes/année³⁴, un volume qui équivaut à 19 % de toutes les boues d'origine municipale générée au Québec (selon Recyc-Québec). La proportion correspondant à la démographie devrait établir à 9000 tonnes le volume à traiter (1,24 % de 702 000 tonnes de boues municipales). Sous réserve d'un calcul de taux de siccité uniformes, ce projet traitera donc plus de 120 000 tonnes de boues d'ICI.

Une telle répartition pointe un enjeu de justice fiscale important. En effet, l'inclusion de ces boues dans l'approvisionnement de l'usine financée par les contribuables a pour effet d'alléger la charge financière de disposition des matières organiques produites par des industries du territoire. Le calcul, ici, ne prévoyant pas, sauf erreur, de revenus versés par ces entreprises, l'utilisation des fonds publics produit une iniquité fondamentale, car le coût de traitement des tonnes de matières organiques s'en trouve plus élevé pour les citoyens des municipalités qui adoptent le compostage que pour celles qui choisissent la biométhanisation, car le montant de subvention est moins élevé pour le compostage. L'iniquité vaut également pour les entreprises situées dans les municipalités choisissant le compostage.

4.2.2 Le cas de Québec : un optimisme à justifier³⁵

Il est utile de revenir sur le cas de la Ville de Québec pour mieux illustrer le laxisme et le flou dans l'établissement des hypothèses de revenus. L'étude de préfaisabilité réalisée par SOLINOV

34. Pour ajouter à la confusion, le site du PTMOBC mentionne aussi que le projet traitera 215 200 tonnes/année.

35. Le projet de la ville de Québec est traité plus en détail non parce qu'il diffère des autres, mais parce que ses informations financières sont aisément disponibles - les projets de toutes les villes mériteraient un examen aussi minutieux. Comme la plupart des firmes d'ingénierie qui ont préparé les études de préfaisabilité pour les divers projets se basent sur les mêmes données de référence, l'analyse de tout autre projet pourrait entraîner des constats similaires. Ainsi, pour le même projet combinant compostage ouvert et biométhanisation de 85 000 tonnes/an, les données suivantes (avant subvention) ont été présentées à divers moments : étude Solinov 2006 = 33 millions \$; étude d'actualisation Solinov 2009 = 40 millions \$ (sans bacs); brochure de la Ville de Québec (mai 2011) = 48,4 millions \$; plan d'affaires déposé au MDDEFP (avril 2010) = 57 millions \$ (ajout bacs et frais de gestion

en 2006³⁶ et actualisée en 2009³⁷ par cette même firme prévoyait des revenus annuels de vente de biogaz de 410 880 \$ pour 43 900 tonnes traitées³⁸ tandis qu'en mai 2011, dans la brochure de présentation à la population de son projet de centres de valorisation des matières organiques³⁹, la ville de Québec fait état de revenus escomptés de **2 700 000 \$/an pour 50 000 tonnes traitées**. Un bond significatif de revenu en deux ans de planification!

Malgré une demande d'accès d'information à la Ville de Québec pour obtenir les documents justifiant une telle augmentation de la prévision de revenu, aucune information ne nous a été transmise. La seule explication disponible se trouve dans la brochure citée précédemment où la moyenne de trois scénarios de vente des 4,4 millions de m³ de biogaz issus du traitement des mêmes 50 000 tonnes de matières organiques (MO) qu'en 2006 et 2009 est d'un peu plus de 2 700 000 \$/an (1 500 000 \$/an pour l'injection dans le réseau de Gaz Métro⁴⁰; 3 100 000 \$/an pour le chauffage commercial ou industriel et 3 700 000 \$/an pour la production de carburant en remplacement du diesel. Si, comme nous le déduisons des informations rendues disponibles par la Ville de Québec, les revenus escomptés sont issus de la moyenne de trois hypothèses, c'est donc qu'il y a aucun projet spécifique conclu avec un quelconque client, car chaque scénario de vente induit des dépenses de « connexion » de nature et d'un ordre de grandeur différent, dépenses qui devraient se traduire par des coûts de construction différents. Une situation où, par prudence, il convient d'utiliser le scénario le plus conservateur possible.

Cet écart de revenu hypothétique est d'autant plus important que dans les études 2006 et 2009 de SOLINOV, le scénario avec biométhanisation comportait les coûts nets annuels de traitement les plus importants par rapport aux trois scénarios de compostage sans biométhanisation et qu'en 2011, avec des revenus gaziers plus importants, il est présenté comme celui où les coûts nets annuels de traitement sont les moins élevés.

du projet); document de présentation lors de consultation publique (juin 2011) = 56,7 millions \$. Et ceci, avant l'annonce, en décembre 2012, de l'addition d'une capacité de traitement de 80 000 tonnes de boues pour un coût total de projet de 108 millions \$ pour 165 000 tonnes traitées.

36. http://www.ville.quebec.qc.ca/environnement/matieres_residuelles/matieres_organiques/docs/4_Solinov_etude_faisabilite_rapportfinal.pdf

37. http://www.ville.quebec.qc.ca/environnement/matieres_residuelles/matieres_organiques/docs/7_Solinov_etude_faisabilite_couts.pdf

38. À la page 9 de son étude de 2006, SOLINOV expose, avec réserve, que le scénario avec biométhanisation pourrait devenir plus intéressant si les prix de l'énergie étaient meilleurs. Dans les faits, les prix du gaz naturel ont plutôt baissé depuis ce moment.

39. http://www.ville.quebec.qc.ca/environnement/matieres_residuelles/matieres_organiques/docs/brochure_centres_valorisation.pdf

40. Il convient ici de noter que si on utilise un prix de vente du biogaz à Gaz Métro de 0,1258 \$/m³ selon la source citée précédemment, les 4 400 000 m³ de biogaz produit par la ville de Québec rapporteraient 332 112 \$/an (4 400 000 M³ x 0,1258 \$/M³ x 60 %) et non 1 500 000 \$/an comme cela est présenté. On retourne alors à l'ordre de grandeur établi par SOLINOV en 2006 et 2009.

Ville de Québec

Estimation comparative des coûts pour les scénarios de traitement de 2006 - mis à jour 2009 (Solinov)				
ITEM	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3	Scénario 4
Aménagement des installations				Transbordement
	Compostage fermé (RA + RV) ensemble Deux installations	Compostage fermé (RA) Compostage ouvert (RV) Deux installations	Digestion anaérobie (RA) Compostage ouvert (RV) Deux installations	Compostage fermé (RA) Compostage ouvert (RV) Deux installations
Coûts d'opération				
Centre de transbordement (non révisé)				525 000 \$
Centre de traitement A	1 700 000 \$	1 980 000 \$	3 645 900 \$	1 980 000 \$
Centre de traitement B	1 700 000 \$	1 166 360 \$	1 531 960 \$	1 166 360 \$
Total - opération	3 400 000 \$	3 146 360 \$	5 177 860 \$	3 671 360 \$
Coûts annuels totaux				
Remboursement capital et intérêts (7%)	4 947 500 \$	3 400 100 \$	4 466 300 \$	3 969 700 \$
Coûts d'opération brut	3 400 000 \$	3 146 360 \$	5 177 860 \$	3 671 360 \$
Coût total annuel - traitement (BRUT)	8 347 500 \$	6 546 460 \$	9 644 160 \$	7 641 060 \$
Écart p/r au scénario le moins coûteux	1 801 040 \$	-	3 097 700 \$	1 094 600 \$
Revenus				
Vente de compost (données identiques à 2006)	(382 000) \$	(383 000) \$	(308 000) \$	(383 000) \$
Vente d'énergie (données identiques à 2006)	-	-	(410 880) \$	-
Coût d'opération net	3 018 000 \$	2 763 360 \$	4 458 980 \$	3 288 360 \$
Coût annuel de traitement net	7 965 500 \$	6 163 460 \$	8 925 280 \$	7 258 060 \$
Écart p/r au scénario le moins coûteux	1 802 040 \$	-	2 761 820 \$	1 094 600 \$

Bilan comparatif des coûts et revenus (Brochure de présentation, ville de Québec mai 2011)				
	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3	Scénario 4
Coûts annuels totaux				
Remboursement capital et intérêts (6%)	2 590 800 \$	1 870 300 \$	1 820 625 \$	2 405 950 \$
Coûts d'opération brut	3 400 000 \$	3 146 360 \$	5 177 860 \$	3 671 360 \$
Coût total annuel - traitement brut	5 990 800 \$	5 016 660 \$	6 998 485 \$	6 077 310 \$
Revenus				
Vente de compost (données identiques à 2006)	(382 000) \$	(383 000) \$	(308 000) \$	(383 000) \$
Vente d'énergie (données identiques à 2006)	-	-	(2 700 000) \$	-
Coût d'opération net	3 018 000 \$	2 763 360 \$	2 169 860 \$	3 288 360 \$
Coût annuel de traitement net	5 608 800 \$	4 633 660 \$	3 990 485 \$	5 694 310 \$
Écart p/r au scénario le moins coûteux	1 618 315 \$	643 175 \$	-	1 703 825 \$

Revenus de la Brochure 2011 de la ville de Québec remplacés avec données des scénarios Solinov 2006-2009				
Revenus ajustés				
Vente de compost (données identiques à 2006)	(382 000) \$	(383 000) \$	(308 000) \$	(383 000) \$
Vente d'énergie (2006 ajustées/tonnage)*	-	-	(467 973) \$	-
Coût annuel de traitement net ajusté	5 608 800 \$	4 633 660 \$	6 222 512 \$	5 694 310 \$
Écart p/r au scénario le moins coûteux	975 140 \$	-	1 588 852 \$	1 060 650 \$

* Données 2006 : revenus de 410 880 \$ pour 43 900 tonnes traitées = 9,33\$/tonnes x 50 000 tonnes = 467 973 \$.

Les quelques informations obtenues de la Ville de Québec suite à notre demande d'information nous ont permis de comprendre les écarts entre l'étude SOLINOV 2009 et le plan d'affaires déposé par la ville au PTMOBC en 2010. On y voit que les coûts d'investissement passent de 40 714 000 \$ à 56 837 814 \$ avec la prise en compte des frais d'ingénierie de projet (6 768 153 \$), l'achat de bacs bruns (6 000 000 \$), l'achat d'un terrain (1 060 000 \$), l'aménagement des sites

(1 040 189 \$), diverses études (157 480 \$) et une provision de 2 000 000 \$ pour le traitement du biogaz.

Au fil du temps, la stratégie de vente du biogaz de la Ville de Québec continue d'évoluer, comme on peut le lire dans un article de Valérie Gaudreau paru dans *Le Soleil* le 25 septembre 2012⁴¹ : « ... le comité exécutif de la Ville a aussi entériné une entente de principe pour vendre le biométhane produit par sa future usine à la compagnie Gaz Métro. Cette entente de principe valide pour 20 ans prévoit que Québec touchera 1,1 million \$ par an pour le gaz produit. Gaz Métro assumera les charges du raccordement pour 1,7 million \$ en plus de charges d'exploitation annuelles de 200 000 \$. »

À la lumière de la décision de la Régie de l'énergie, que vaut maintenant cette entente de principe? Est-ce que la provision de 2 000 000 \$ pour le traitement du biogaz ne devrait pas être au moins aussi élevée que le coût de raccordement de l'usine de biométhanisation de St-Hyacinthe au réseau de Gaz Métro, soit 11 630 000 \$? Quel est l'effet de ce revenu de 1,1 million \$ sur le projet compte tenu de l'estimation de 2,7 millions \$ présenté à la population? Et, est-ce que cette prévision de revenu vaut pour le projet avant ou après l'annonce d'un ajout de 80 000 tonnes de boues⁴²? Tout cela pris en compte, est-ce que la construction d'une usine de biométhanisation demeure la voie à privilégier? Le moins qu'on puisse en dire, c'est que les choses ne sont pas claires.

4.3 Des écarts difficiles à expliquer

Nous avons pu le constater dans le tableau présentant les projets annoncés par le MDDEFP, la taille de ceux-ci varie beaucoup. Rien de plus logique, pourrait-on penser puisque la démographie des divers milieux n'est pas la même et qu'en conséquence, les volumes de matières organiques putrescibles peuvent varier en conséquence et en fonction également des structures industrielles qui y prévalent. Ces liens pourtant ne vont pas toujours de soi lorsqu'on examine de plus près certains projets. Deux cas ont particulièrement attiré notre attention en regard du rapport entre le volume traité et la population concernée : celui de *Régie d'assainissement des eaux de la Vallée-du-Richelieu (RAEVR)* et celui de la *Régie d'assainissement des eaux du bassin de La Prairie (RAEBL)*. Deux cas qui soulèvent, chacun à sa manière, des problèmes auxquels l'état actuel de l'information ne permet pas d'associer de solutions rigoureusement fondées. Le premier problème pointe une difficulté dans le calcul et l'établissement du volume de matière à traiter. Le second dirige le regard sur les critères qui seraient susceptibles d'éviter le dédoublement de traitement et le dédoublement apparent des installations de traitement des matières.

La Régie d'assainissement des eaux de la Vallée-du-Richelieu (RAEVR) et le projet de Varennes

La situation qui prévaut en Montérégie est particulièrement intrigante. En effet, la construction éventuelle de deux usines de biométhanisation situées à environ 30 kilomètres l'une de l'autre

41. <http://www.lapresse.ca/le-soleil/actualites/la-capitale/201209/24/01-4577220-collecte-des-matieres-compostables-les-dechets-de-table-attendent-encore.php>

42. En lien avec l'annonce que le projet allait doubler de taille, nous avons été étonnés de constater que le ratio \$ investit/tonne de capacité passait de 671 \$ à 655 \$, une très légère diminution alors que le projet double de taille. Il aurait dû baisser beaucoup plus en raison des économies d'échelle.

dans des MRC peuplées au total d'à peine plus de 200 000 habitants⁴³ soulève des questions qui ne semblent pas avoir trouvé écho dans le débat public. On comprend mal pourtant que les faits empiriques puissent justifier pareils projets.

On peut lire sur le site du PTMOBC l'annonce d'une subvention de près de 8 millions \$⁴⁴ pour le projet de la RAEVR à Mont-St-Hilaire au coût de 11,9 millions \$ qui doit traiter les déchets par biométhanisation et ensuite par compostage, 26,000 tonnes de boues issues de la MRC de la Vallée-du-Richelieu⁴⁵. Le site de la Régie nous apprend qu'à la suite d'un appel d'offres, un contrat de construction clé en main au montant de 12 219 800 \$ a été accordé à la firme Filtrum Construction inc. de Québec. Il faut noter que la RAEVR compte actuellement seulement quatre municipalités membres, soit Belœil, Mont-Saint-Hilaire, Otterburn Park et McMasterville. Les autres municipalités de la MRC n'ont pas encore adhéré à ce projet⁴⁶ d'autant plus... qu'elles doivent participer au projet de Varennes!

Curieuse affaire que ce projet de Varennes qui, bien qu'il n'ait pas encore officiellement fait l'objet d'une annonce de subvention, serait néanmoins, si l'on en juge par ce que les médias rapportent, un projet sérieux. Il s'agirait d'un projet traitant 40 000 tonnes (dont 10 000 tonnes en provenance d'ICI) qui vise à traiter les boues de deux MRC (Marguerite d'Youville et Rouville) ainsi que les résidus alimentaires et verts de ces deux MRC auxquels s'ajouteraient ceux de l'ensemble de la MRC de la Vallée-du-Richelieu relevant du territoire couvert par la RAEVR. Le projet de Varennes devrait, selon les sources⁴⁷, coûter entre 45 et 65 millions \$, soit entre 1125 \$ et 1625 \$/tonne traitée.

Fait plus étonnant encore, une consultation du *Système électronique d'appels d'offres du gouvernement du Québec* nous apprend qu'un appel d'offres de la RAEVR pour le transport et la valorisation des boues de la station d'épuration des eaux a été lancé. On peut y lire que le volume à valoriser en 2013, basé sur celui de l'année 2012, est d'environ 3150 tonnes (base humide) à des taux de siccité entre 26 et 36 % auquel il faut ajouter, comme l'an dernier, un second contrat de valorisation pour environ 1250 tonnes pour un total approximatif de 4400 tonnes. Il y a là un écart inexplicable : le PTMOBC mentionne un tonnage de 26 000 tonnes et il serait question d'un volume six fois moindre. **Avec un volume de 4400 tonnes, le coût d'infrastructure de ce projet passerait de 458 \$/tonne à 2705 \$/tonne, ce qui en ferait le projet plus coûteux au Québec.**

La pertinence et le réalisme du projet deviennent d'autant plus discutables quand, en outre, on apprend que la RAEVR épand actuellement ses boues directement dans les champs? Par quel raisonnement peut-on justifier qu'elle ait tout à coup décidé de les biométhaniser et de les composer pour, en bout de course, devoir encore revenir épandre dans les mêmes champs la matière transformée à répétition. La matière serait ainsi traitée par un procédé de substitution avant de retourner

43. Population en 2010 selon l'Institut de la statistique du Québec (ISQ) : MRC Vallée-du-Richelieu 113 976; MRC Marguerite d'Youville 72 078; MRC Rouville 33 904, pour un total de 219 958.

44. Il est curieux que le % de subvention soit exactement de 67 % alors que le projet comporte un volet compostage. Le taux moyen devrait être moins élevé que le taux des projets de biométhanisation.

45. Belœil, Carignan, Chambly, McMasterville, Mont-Saint-Hilaire, Otterburn Park, Saint-Antoine-sur-Richelieu, Saint-Basile-le-Grand, Saint-Charles-sur-Richelieu, Saint-Denis-sur-Richelieu, Saint-Jean-Baptiste, Saint-Marc-sur-Richelieu et Saint-Mathieu-de-Belœil.

46. Il faut savoir ici que la majorité des municipalités non membres de la RAEVR ne disposent pas d'usines d'épuration des eaux, mais d'étangs aérés où les boues sont stockées pendant 10-15 ans, ce qui réduit en très grande partie leur potentiel méthanogène.

47. <http://tvanouvelles.ca/lcn/economie/archives/2012/11/20121129-161758.html> et <http://www.la-seigneurie.qc.ca/2013/06/25/une-etape-de-plus-vers-la-construction-de-lusine-de-biomethanisation>

au champ. Combien ce détour coûtera-t-il aux contribuables? Il y a quelque chose d'étourdissant à envisager le calcul!

Le projet de la Régie d'assainissement des eaux du bassin de La Prairie et celui de Beauharnois

Lorsque le regard se porte plus à l'ouest de la région et qu'on s'intéresse à l'annonce faite par le PTMOBC pour le projet de la Régie d'assainissement des eaux du bassin de La Prairie (RAEBL), on découvre un problème de conciliation des données de base du projet qui rend difficile la compréhension qu'on peut en avoir.

Le MDDEFP a annoncé un projet intégré de biométhanisation et de compostage au coût de 15 millions qui doit traiter annuellement 110 500 tonnes de boues provenant d'une usine de traitement d'eau résiduel desservant les territoires de Candiac, Delson, Saint-Constant, Sainte-Catherine et La Prairie. Le volume de boues à traiter semble disproportionné en regard de la population de ces cinq municipalités – on parle ici d'une quantité de boue qui équivaut à 16 % du total des 702 000 tonnes de boues municipales générées au Québec selon Recyc-Québec alors que la population entière de la MRC du Roussillon correspond à 1,7 % de la population du Québec. Un responsable de cette régie nous a confirmé que la RAEBL produisait 25 000 tonnes/an de boue à un taux de siccité d'environ 18 %. Y a-t-il un problème d'harmonisation de taux de siccité dans les données gouvernementales comme dans le cas précédent de la RAEVR et probablement d'autres? S'agit-il d'une erreur de l'annonce? On peine à s'expliquer la persistance d'un tel écart, sinon que par un excès d'enthousiasme qui, lui-même, ne se s'expliquerait sans doute que par le fétichisme technologique ou le zèle à montrer que les projets auront de l'envergure...

Une question de pertinence de projet se pose encore ici dès lors qu'on réalise que la RAEBL valorise actuellement ses boues par épandage direct. Comme dans le cas de la RAEVR, le projet consiste ici à appliquer un double traitement. Une redondance qui n'ajoute rien à la matière valorisée et ne fait qu'accroître les coûts de traitement pré-épandage.

Le bien-fondé du projet devient encore plus discutable lorsqu'on apprend la récente création en juin 2012 de la *Régie intermunicipale de valorisation des matières organiques de Beauharnois-Salaberry et de Roussillon*⁴⁸. Cette dernière prévoit la mise sur pied à Beauharnois en 2014 d'un centre de traitement et de valorisation des matières organiques par biométhanisation et compostage qui devrait traiter 30 000 tonnes/année⁴⁹. Or, il se trouve que les municipalités membres de la RAEBL sont situées sur le territoire de cette nouvelle régie. Nous avons donc ici, comme un peu plus à l'est en Montérégie, deux projets à trente kilomètres l'un de l'autre. Est-ce justifié?

Le survol de ces trois projets (RAEVR, RAEBL, St-Hyacinthe) soulève de très sérieux doutes sur la qualité de l'information et la rigueur de son traitement par le MDDEFP. Elles ne concordent pas avec la réalité. Les problèmes de concordance que nous avons soulevés ici sont-ils les seuls? Y en a-t-il plusieurs autres? En dépit de plusieurs demandes de notre part adressées aux responsables du PTMOBC, nous n'avons pu éclaircir les informations du ministère.

48. Deux MRC dont la population conjointe est aussi de 220 000 habitants.

49. http://www.mrcroussillon.qc.ca/web/doc/regie/communiquer_regie_201282115127.pdf

Conclusion

Les quelques éléments d'analyse que nous avons pu conduire à partir d'une information partielle et disparate pointent suffisamment de sujets d'inquiétude pour justifier un examen public approfondi de l'évolution du *Programme de traitement des matières organiques par biométhanisation et compostage* (PTMOBC). Dans l'état actuel des choses, pour autant qu'on puisse en juger, la voie de la biométhanisation apparaît comme hasardeuse. Le potentiel de revenus est extrêmement bas et ne justifie guère l'investissement requis. Dans un contexte où le prix du gaz est susceptible de rester bas pour une assez longue période et en situation de surplus d'électricité, la voie de la valorisation énergétique des matières organiques putrescibles n'apparaît guère porteuse. Pire encore, elle apparaît très risquée pour les municipalités qui souhaitent l'emprunter, le niveau de subvention requis est tellement élevé que les projets sont susceptibles de se transformer en véritables éléphants blancs. Il faut absolument une mise au point reposant sur la publication d'une information complète dont actuellement le Ministère du Développement durable est le seul dépositaire.

Le déficit d'information se double d'un déficit démocratique justifiant un temps d'arrêt pour que les contribuables puissent non seulement voir clair, mais encore et surtout, savoir combien il leur en coûtera et les solutions retenues sont les meilleures et les moins chères pour réduire les gaz à effet de serre.

Déjà les interrogations sont assez radicales pour remettre en question la pertinence de choisir une voie qui, en plus d'être coûteuse, est susceptible de n'avoir que peu d'impact sur le développement économique local et même national dans la mesure où, pour l'essentiel, la technologie et l'expertise seraient importées. À cet égard, la voie du compostage⁵⁰ mérite un examen approfondi, qui pourrait justifier une révision en profondeur du PTMOBC. D'une part, cette solution s'impose par défaut à une majorité de municipalités et territoires qui ne produisent pas suffisamment de matière organique putrescible pour justifier même d'examiner une hypothèse de biométhanisation. D'autre part, c'est une filière où existe déjà une expertise locale (41 centres de compostage sont déjà en exploitation) et qui a un impact direct sur le développement local et la création d'emplois là où les centres sont implantés. Le choix de bannir l'élimination de la matière putrescible pourrait offrir une avenue fort prometteuse de développement pour beaucoup moins cher, comme on peut déjà l'estimer à partir de l'analyse des données actuellement disponibles.

Certes, la voie du compostage a parfois eu mauvaise presse⁵¹, en raison, notamment des craintes que soulèvent certaines nuisances qui lui sont associées (odeurs, localisation des sites, transport, etc.) et auxquelles certains échecs ont apporté des fondements légitimes. Mais la mitigation de ces nuisances est chose possible, techniquement réalisable et à bien moindre coût que la biométhanisation. En outre, le niveau de complexité des projets de compostage étant beaucoup moins élevé, le choix de cette voie accroîtrait les chances de succès des projets et permettrait d'espérer que la

50. Alors que les résidus verts peuvent toujours être épandus sans traitement biologique et que les boues peuvent presque toujours l'être, il n'y a que les résidus alimentaires qui ont besoin d'un traitement biologique pour décomposer et les *hygiéniser* avant épandage.

51. Le cas du centre prévu au Complexe Saint-Michel, à cet égard, peut brouiller l'analyse. Le déficit d'acceptabilité sociale par la population du quartier ne tenait pas tant au choix de la technologie qu'au refus de faire une place plus grande dans le tissu économique local à une industrie de ce secteur. Les engagements électoraux pris pour entériner le rejet du projet, s'ils se concrétisent, auront un impact majeur sur toute la stratégie de l'île de Montréal. En effet, la relocalisation du site va l'obliger de revoir toute la logistique de transport entre les usines de biométhanisation et les centres de compostage. Des retards considérables sont à prévoir. Quant aux révisions de budget...

politique du gouvernement atteigne ses cibles. Enfin, dernier argument et non le moindre, la voie de la biométhanisation obligeant toujours à disposer du digestat comme matière résiduelle qu'il est possible d'épandre directement ou de composter, le détour par l'usine de production de gaz ne peut guère se justifier. Les revenus ne sont tout simplement pas suffisants pour absorber les coûts.

Une prochaine note abordera les diverses facettes de la réflexion à poursuivre sur la place et le caractère structurant du compostage, une voie de valorisation qui, elle, devra démontrer son bien-fondé par rapport au simple épandage sans traitement biologique.

Bibliographie

- AGENCE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA MAÎTRISE DE L'ÉNERGIE (ADEME). *Méthanisation des déchets ménagers en France : État des lieux 2012*, septembre 2012.
- AGENCE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA MAÎTRISE DE L'ÉNERGIE (ADEME). *Enquête nationale sur le traitement mécanobiologique*, février 2010.
- AMARANTE, Lima. *Biométhanisation des déchets putrescibles municipaux – Technologies disponibles et enjeux pour le Québec*, essai de maîtrise, Université de Sherbrooke, 2010.
- CABRAL, Christian, ÉVEILLARD, François et John MEUNIER. *Les clés pour maîtriser un projet de biométhanisation des matières organiques d'origine ménagère*, présentation au colloque sur la GMO de Réseau Environnement, Veolia, 3 octobre 2013.
- COMMISSION SUR LES ENJEUX ÉNERGÉTIQUES DU QUÉBEC. *Document de consultation*, 2013 [<http://consultationenergie.gouv.qc.ca>].
- COMMUNAUTÉ MÉTROPOLITAINE DE MONTRÉAL, SNC-LAVALIN, SOLINOV ET CIRAIG. *Étude comparative des technologies de traitement des résidus organiques et des résidus ultimes applicables à la région métropolitaine de Montréal*, étude réalisée dans le cadre du PDGMR, 2007.
- COMMUNAUTÉ MÉTROPOLITAINE DE MONTRÉAL. *Plan métropolitain de gestion des matières résiduelles : Vers une gestion responsable de notre environnement*, novembre 2006.
- COMMUNAUTÉ MÉTROPOLITAINE DE MONTRÉAL ET SOLINOV. *Étude de mise en marché en milieu agricole des produits des installations de traitement des matières organiques sur le territoire du Grand Montréal*, octobre 2001.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. *Politique québécoise de gestion des matières résiduelles, Gazette officielle du Québec*, Décret 100-2011, 16 février 2011
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. *Politique québécoise de gestion des matières résiduelles 1998-2008*, Gazette officielle du Québec, 30 septembre 2000.
- KRIKORIAN, Frédéric. *La valorisation du biogaz comme combustible et carburant propre*, Gaz Métro, Acétates de présentation à Montréal, avril 2011 et à Rivière-du-Loup, octobre 2011.
- LONGUEUIL ET LES CONSULTANTS SM INC. *PDGMR de la Ville de Longueuil – Rapport d'étape 1 : Scénario de collecte*, décembre 2006.
- LONGUEUIL ET LES CONSULTANTS SM INC. *PDGMR de la Ville de Longueuil - Rapport d'étape 2 : Scénarios de traitement*, décembre 2006.
- LONGUEUIL ET LES CONSULTANTS SM INC. *Plan directeur de gestion des matières résiduelles*, juin 2011.

LONGUEUIL ET LES CONSULTANTS SM INC. *Analyse de sensibilité du Plan directeur de gestion des matières résiduelles de l'agglomération de Longueuil*, octobre 2011.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS. *Politique québécoise de gestion des matières résiduelle : Plan d'action 2011-2015*, 2011.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS. *Cadre normatif 2012-2019 : Programme de traitement des matières organiques par biométhanisation et compostage Phase 2*, 3 juillet 2012

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS. *Liste des projets acceptés par le PTMOBC* [<http://www.mddep.gouv.qc.ca/programmes/biomethanisation/index.htm>].

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS. *Bannissement des matières organiques de l'élimination au Québec : État des lieux et perspectives*, février 2012.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS. *Lignes directrices pour la planification régionale de la gestion des matières résiduelles*, juillet 2013.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS. *Bilan 2010 du recyclage des matières résiduelles fertilisantes*, novembre 2011.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS. *Lignes directrices pour l'encadrement des activités de biométhanisation*, mai 2011.

PERRON, François. *Potentiel énergétique et gains environnementaux générés par la biométhanisation des matières organiques résiduelles au Québec*, essai de maîtrise, Université de Sherbrooke, novembre 2010.

RECYC-QUÉBEC. *Bilan 2010-2011 de la gestion des matières résiduelles au Québec*, mis à jour en mai 2013.

RECYC-QUÉBEC. *Bannissement des matières organiques de l'élimination au Québec : état des lieux*, février 2012.

RECYC-QUÉBEC. *Les matières organiques en fiches techniques : La digestion anaérobie*. s.d.

RECYC-QUÉBEC. *Les matières organiques en fiches techniques : Le compostage*. s.d.

RECYC-QUÉBEC. *Gestion des matières organiques : enjeux et défis*, février 2012.

RECYC-QUÉBEC. *Revue de presse* [<http://organique.recyc-quebec.gouv.qc.ca/categorie/nouvelles>].

RÉGIE DE L'ÉNERGIE. *Décision D-2013-041 – R-3284-2012 : Demande de Société en commandite Gaz Métro pour la réalisation d'un projet d'investissement pour l'injection de biométhane produit par la ville de St-Hyacinthe*, 20 mars 2013.

TAILLEFER, Sophie. *Nouvelles bases de calcul des matières organiques du secteur résidentiel et future carte des installations de traitement au Québec*, présentation colloque sur la GMO de Réseau Environnement, Recyc-Québec, 3 octobre 2013.

TAILLEFER, Sophie. *Les Matières organiques : fiche technique*, Recyc-Québec, mis à jour février 2010.

VILLE DE MONTRÉAL. *PDGMR de l'agglomération de Montréal 2010-2014*, Direction de l'environnement et du développement durable, 3e trimestre 2009.

VILLE DE MONTRÉAL ET GENIVAR. *Documents (études, plans, cartes, avis et présentations)*, soumis par la ville en consultation sur divers aspects du PDGMR, 2010 et 2011.

VILLE DE MONTRÉAL. *Réponse de la ville aux recommandations de l'Office de consultation publique de Montréal en lien avec l'implantation d'un centre de compostage dans l'arrondissement St-Laurent*, Direction de l'environnement de la ville de Montréal, 7 février 2013.

VILLE DE MONTRÉAL. *Le projet de traitement des matières organiques de l'agglomération de Montréal*, fiche technique, ville de Montréal, 2013.

VILLE DE QUÉBEC. *Les centres de valorisation des matières organiques : un projet novateur pour une ville toujours plus verte*, mai 2011, 15 pages.

VILLE DE QUÉBEC. *Les centres de valorisation des matières organiques : un projet novateur pour une ville toujours plus verte, présentation secteur Maizerets/Vieux Limoilou*, 36 acétates, juin 2011.

VILLE DE QUÉBEC ET SOLINOV. *Mise à jour de l'estimation budgétaire des coûts pour les installations de traitement des matières organiques des divers scénarios considérés par la ville de Québec*, mars 2009.

VILLE DE QUÉBEC ET SOLINOV. *Étude de faisabilité d'un équipement de traitement des matières compostables pour la CMQ Rive-Nord*, octobre 2006.

VILLE DE LAVAL. *Plan de gestion des matières résiduelles 2012-2017 – Document de consultation*, non daté.

VILLE DE LAVAL. *Trois documents relatifs à la première consultation publique*, 2012 et 2013.

VILLE DE LAVAL ET DESSAU. *Projet de Plan de gestion des matières résiduelles 2012-2017*, cinq rapports, 2008.

VILLE DE LAVAL ET DESSAU. *Préparation du Plan de gestion des matières résiduelles 2012-2017*, neuf rapports, 2009 et 2010.