



CIRAIG^{MC}

Centre international de référence sur le cycle de vie des produits, procédés et services



MÉMOIRE DÉPOSÉ DANS LE CADRE DU PROJET MÉTROPOLITAIN POUR LA GESTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES À L'HORIZON 2015-2020

SEPTEMBRE 2015

Préparé pour

La Communauté métropolitaine de Montréal



Ce mémoire a été préparé par le Centre international de référence sur le cycle de vie des produits procédés et services (CIRAIG).

Établi depuis 2001, le CIRAIG est un centre d'expertise en cycle de vie reconnu mondialement pour ses travaux et initiatives bâtis sur de solides assises scientifiques et près de quinze années d'expérience appliquée. Le CIRAIG accompagne les industries, les gouvernements, les organisations et les consommateurs dans leur démarche vers un développement durable soutenu par la pensée cycle de vie.

Le CIRAIG a effectivement développé une expertise reconnue en matière d'outils du cycle de vie incluant l'analyse environnementale du cycle de vie (ACV) et l'analyse sociale du cycle de vie (ASCV). Complétant cette expertise, ses travaux de recherche portent également sur l'analyse des coûts du cycle de vie (ACCV) et d'autres outils incluant les empreintes carbone et eau. Ses activités comprennent des projets de recherche appliquée touchant plusieurs secteurs d'activités clés dont l'énergie, l'aéronautique, l'agroalimentaire, la gestion des matières résiduelles, les pâtes et papiers, les mines et métaux, les produits chimiques, les télécommunications, le secteur financier, la gestion des infrastructures urbaines, le transport ainsi que de la conception de produits « verts ».

Basé à Polytechnique Montréal et à l'École des Sciences de la Gestion de l'Université du Québec à Montréal (ESG-UQÀM), le CIRAIG allie l'ingénierie et les sciences sociales et tisse sa programmation de recherche à la lumière de la multidisciplinarité.

AVERTISSEMENT

À l'exception des documents entièrement réalisés par le CIRAIG, comme le présent mémoire, toute utilisation du nom du CIRAIG, de Polytechnique Montréal et/ou de l'ESG-UQÀM lors de communication destinée à une divulgation publique associée à ce mémoire doit faire l'objet d'un consentement préalable écrit d'un représentant dûment mandaté du CIRAIG, de Polytechnique Montréal et/ou de l'ESG-UQÀM.

www.ciraig.org

3333 Queen-Mary, Suite 310
Montréal (Québec) Canada, H3V 1A2

Polytechnique Montréal
Département de génie chimique
2900, Édouard-Montpetit
C.P. 6079, Succ. Centre-ville
Montréal (Québec) Canada, H3C 3A7

Université du Québec à Montréal (UQÀM)
École des sciences de la gestion (ESG)
315 Rue Sainte-Catherine E
Montréal (Québec) Canada, H2X 3X2

Équipe de rédaction

Mémoire rédigé par

Pierre-Olivier Roy, PhD., B. Ing.

Analyste

Luce Beaulieu, M. Sc.

Analyste

avec la collaboration de

François Saunier, M. Sc. A.

Analyste

Valérie Patreau, M.Sc.A.

Directrice des opérations

Renée Michaud, ing., M.ing.

Directrice exécutive

Table des matières

| | |
|--|------------|
| ÉQUIPE DE RÉDACTION | III |
| TABLE DES MATIÈRES..... | IV |
| 1 MISE EN CONTEXTE | 1 |
| 2 OBJECTIFS ET MESURES DU PMGMR 2015-2020..... | 2 |
| 3 LA PENSÉE CYCLE DE VIE | 4 |
| 3.1 L'ANALYSE DU CYCLE DE VIE (ACV)..... | 5 |
| 3.1.1 <i>Analyse environnementale du cycle de vie</i> | <i>5</i> |
| 3.1.2 <i>Analyse sociale du cycle de vie.....</i> | <i>5</i> |
| 4 LA GESTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES..... | 7 |
| 4.1 LA HIÉRARCHIE DES 3RV-E | 7 |
| 4.2 ÉVALUATION DES IMPACTS POTENTIELS SUR LE CYCLE DE VIE : APPLICATION AU CAS DE LA VILLE DE MONTRÉAL | 8 |
| 4.3 EXPORTATION : UNE DIMINUTION DU BÉNÉFICE ENVIRONNEMENTAL | 9 |
| 4.4 ÉVALUATION DES IMPACTS SOCIAUX DE LA GMR : LE CAS DU PROJET FENIX..... | 10 |
| 4.5 L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE ET LA GMR..... | 12 |
| 5 POSITIONNEMENT DU CIRAIG ET RECOMMANDATIONS | 14 |
| 6 RÉFÉRENCES | 18 |

1 Mise en contexte

Dans le cadre de la consultation publique de la Communauté métropolitaine de Montréal (CMM) sur le projet de plan métropolitain de gestion des matières résiduelles (PMGMR) à l'horizon 2015-2020, le Centre international de référence sur le cycle de vie des produits, procédés et services (CIRAIG) a produit le présent document afin de contribuer à la réflexion quant aux enjeux potentiels de la gestion des matières résiduelles d'un point de vue « cycle de vie ».

Ce document vise ainsi à mettre en évidence les éléments importants à considérer dans le projet de PMGMR 2015-2020. Il est constitué d'une brève présentation des objectifs et mesures du PMGMR 2015-2020 et de la pensée cycle de vie, suivies d'un survol des principaux enjeux environnementaux et socio-économiques liés à la gestion des matières résiduelles et, finalement, d'un positionnement du CIRAIG et de recommandations sur le PMGMR 2015-2020.

2 Objectifs et mesures du PMGMR 2015-2020

Le Plan métropolitain de gestion des matières résiduelles (PMGMR) 2015-2020 comporte trois objectifs et 18 mesures pour les atteindre (CMM, 2015).

Objectifs :

- Valorisation de 70 % des matières recyclables;
- Valorisation de 60 % des matières organiques;
- Diminution de 70 % des résidus ultimes.

Mesures :

- Matières recyclables :
 - Desservir les industries, les commerces et les institutions;
 - Équipements de récupération dans tous les bâtiments municipaux et les aires publiques;
 - Optimiser la collecte sélective;
 - Sensibiliser et informer la population annuellement;
 - Interdire de jeter les matières recyclables;
- Matières organiques :
 - Service de collecte porte-à-porte pour les habitations de huit logements et moins;
 - Service de collecte porte-à-porte pour les industries, commerces et institutions produisant des matières assimilables;
 - Équipements de récupération dans tous les bâtiments municipaux et les aires publiques;
 - Campagne annuelle de sensibilisation et d'information incluant le compostage domestique et l'herbicyclage;
 - Implanter des mesures de contrôle sur les quantités, la qualité et la finalité des extrants et interdire de jeter la matière organique;
 - Vidange systématique des fosses septiques et valorisation des boues;
- Résidus ultimes :
 - Favoriser l'accès aux aires de tri et récupération;
 - Acheminer les résidus valorisables vers une filière de récupération;
 - Acheminer les encombrants valorisables vers une filière de récupération ou de réemploi;
 - Offrir un service adapté aux besoins locaux pour les résidus domestiques dangereux;
 - Interdire de jeter les matières destinées à l'élimination des résidus visés par un programme de récupération.

Pour atteindre l'objectif spécifique à la gestion des matières organiques, le PMGMR 2015-2020 propose également d'accélérer la mise en service des infrastructures de traitement dans les diverses régions visées au tableau suivant (CMM, 2015b).

Tableau 2-1 : Accélérer la mise en service des infrastructures de traitement (CMM, 2015b)

| Secteur | Nombre d'installations | Tonnage prévu et provenance | Échéance prévue |
|--------------------------|---|--|-----------------|
| Montréal | 2 Biométhanisation 2 Compostage 1 Prétraitement | 224 000 tonnes Résidentiel | 2019-2022 |
| Laval | 1 Biométhanisation + Compostage | 90 000 tonnes résidentiel ICI boues municipales | 2019 |
| Longueuil | 1 Biométhanisation + Compostage | 70 000 tonnes résidentiel ICI | 2018 |
| Courette Sud | 2 Biométhanisation + Compostage | 122 000 tonnes résidentiel ICI | 2016-2017 |
| Courette Nord | Aucune | - | - |
| TOTAL | 9 | 506 000 tonnes | |

3 La pensée cycle de vie

L'approche « cycle de vie » est issue d'un courant de pensée qui tient compte de l'extraction et du traitement des matières premières, des processus de fabrication, du transport et de la distribution, de l'utilisation du produit fini et finalement, du recyclage et de la gestion des matières résiduelles en fin de vie.

La pensée « cycle de vie » a comme principal objectif de permettre la réduction des impacts globaux des produits et des services, en orientant la prise de décision. Il s'agit plus particulièrement d'éviter que des améliorations à une étape du cycle de vie ne soient la résultante d'une exportation des problèmes vers d'autres sites ou d'une catégorie d'impact à une autre.

Appliqué au domaine de la gestion des matières résiduelles, le cycle de vie d'un scénario peut s'interpréter comme prenant en compte les phases de mise en œuvre (implantation des technologies de traitement, construction des infrastructures, etc.); d'opérations (activités de collecte, de traitement et d'élimination des matières résiduelles) et de fin de vie (démantèlement des installations; fermeture des sites, suivi post-fermeture, etc.) des diverses activités reliées à la gestion des matières résiduelles (GMR).

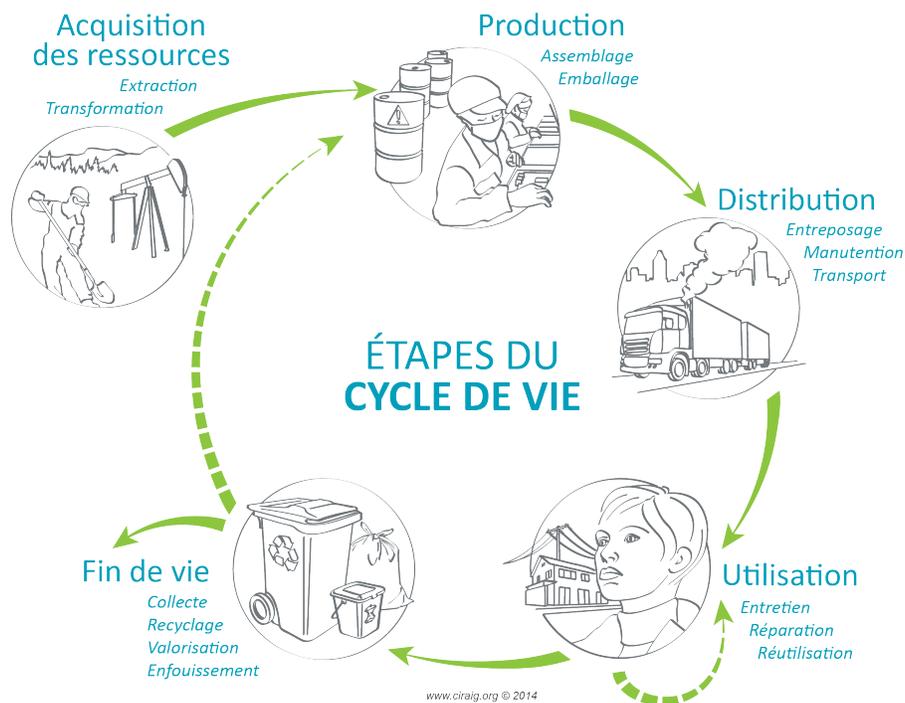


Figure 3-1 : Cycle de vie d'un produit¹.

¹ Il est à noter que le terme « produit » représente également des processus, procédés ou services.

3.1 L'analyse du cycle de vie (ACV)

3.1.1 Analyse environnementale du cycle de vie

L'analyse environnementale du cycle de vie (AeCV) est une méthode régie par l'Organisation internationale de normalisation (ISO, normes de la série 14 040) et qui permet d'évaluer les conséquences environnementales d'un produit ou d'une activité sur l'ensemble de son cycle de vie. L'AeCV implique l'identification et la quantification des entrants et des sortants (de matière et d'énergie) reliés au produit ou à l'activité évalué durant l'ensemble de son cycle de vie, ainsi que l'évaluation des impacts potentiels associés à ces entrants et sortants.

Une ACV est constituée de quatre grandes phases et consiste à :

1. Définir les objectifs et le champ de l'étude ;
2. Effectuer l'inventaire de tous les entrants et sortants du ou des systèmes de produits à l'étude ;
3. Évaluer les impacts potentiels liés à ces entrants et sortants ;
4. Interpréter les données d'inventaire et les résultats de l'évaluation des impacts en lien avec les objectifs et le champ de l'étude.

La phase de **définition des objectifs et du champ de l'étude** établit les bases de l'étude. En effet, il est important de noter qu'une AeCV porte sur une ou plusieurs fonctions remplies par un produit ou service, ce qui assure la comparabilité d'options alternatives ayant des performances différentes.

La **phase d'inventaire** correspond à la collecte de données quantitatives des flux de matières entrants et sortants des différents processus inclus dans l'analyse. Elle sert également à répertorier les différentes hypothèses nécessaires pour combler les données manquantes et à évaluer la qualité des données utilisées.

L'**évaluation des impacts du cycle de vie** vise à comprendre et à analyser les impacts environnementaux potentiels des différentes options évaluées. L'évaluation des impacts prend comme entrants les données répertoriées lors de la phase d'inventaire. Les impacts potentiels sont, quantifiés à l'aide d'un score d'impact (une représentation mathématique d'une chaîne cause-effet associant la quantité de polluant émis à l'impact potentiel d'une catégorie d'impact (p. ex. atteinte à la santé humaine ou la perte de biodiversité).

Finalement, en colligeant toutes les informations, la phase d'interprétation permet d'identifier, si possible, la ou les options évaluées qui seraient préférables du point de vue environnemental.

3.1.2 Analyse sociale du cycle de vie

Le développement durable (DD) comporte trois dimensions : l'environnement, l'économie et la dimension sociale. Afin de répondre aux impératifs du DD de façon globale, il importe de compléter le portrait du PMGMR avec les impacts sociaux et économiques (et donc pas uniquement l'environnement) sur tout le cycle de vie.

En ACV, les impacts sociaux² sont évalués grâce à l'analyse sociale du cycle de vie (AsCV). Les Lignes directrices de l'AsCV (PNUE-SETAC, 2009) recommandent notamment d'évaluer les

² Le terme «social» désigne ici à la fois les impacts purement sociaux mais aussi les impacts de nature socio-économique.

impacts sociaux selon des sous-catégories d'impacts ainsi que des catégories de parties prenantes, tel que présenté au Tableau 3-1.

Tableau 3-1 : Catégories de parties prenantes et sous-catégories selon les lignes directrices du PNUE-SETAC (2009)

| Catégories de parties prenantes | Sous-catégories |
|--|--|
| « travailleurs » | Liberté d'association et de négociations collectives Travail des enfants Salaires Heures de travail Travail forcé Égalité des chances/Discrimination Santé et sécurité Avantages sociaux/Sécurité sociale |
| « consommateurs » | Santé et sécurité Mécanisme de rétroaction Protection de la vie privée Transparence Responsabilité en fin de vie |
| « communautés locales » | Accès aux ressources matérielles Accès aux ressources immatérielles Délocalisation et migration Héritage culturel Conditions de vie saines et sûres Respect des droits autochtones Engagement communautaire Emploi local Conditions de vie sûres |
| « sociétés » | Engagement public sur les enjeux du développement durable Contribution au développement économique Prévention et médiation des conflits armés Développement technologique Corruption |
| Acteurs de la chaîne de valeurs n'incluant pas les consommateurs | Saine concurrence Promouvoir la responsabilité sociale Relations avec les fournisseurs Respect des droits de propriété intellectuelle |

4 La gestion des matières résiduelles

4.1 La hiérarchie des 3RV-E

L'article 53.4.1 de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE) (Gouvernement du Québec, 2015) stipule que la Politique québécoise de gestion des matières résiduelles (« la Politique »), ainsi que tout plan ou programme élaboré par le ministre dans le domaine de la gestion des matières résiduelles doit prioriser la hiérarchie des 3RV-E. Cette hiérarchie a été définie à l'article 53.4.1 de la LQE comme étant :

1. la réduction à la source et le réemploi;
2. le recyclage, y compris par traitement biologique ou épandage sur le sol;
3. toute autre opération de valorisation par laquelle des matières résiduelles sont traitées pour être utilisées comme substitut à des matières premières;
4. la valorisation énergétique;
5. l'élimination.

Par exemple, pour le cas des matières organiques, selon la hiérarchie des 3RV-E, les techniques suivantes devraient être priorisées dans l'ordre. La LQE permet une dérogation à cette hiérarchie à la condition de démontrer les bénéfices de la technique avancée à l'aide d'une analyse basé sur une approche de cycle de vie des biens et services.

Tableau 4-1 : Exemple d'application de la hiérarchie des 3RV-E aux matières organiques

| Réduction à la source et réemploi | Recyclage | Valorisation matière | Valorisation énergétique ³ | Élimination |
|-----------------------------------|---|---|--|---|
| À prioriser | Compostage (production de fertilisant) Biométhanisation (production de fertilisant et de biogaz) | N/A Voir recyclage (suivant la définition de la LQE) | <i>Incinération</i> <i>Gazéification</i> <i>Pyrolyse</i> | Enfouissement <i>Incinération</i> <i>Gazéification</i> <i>Pyrolyse</i> |

³ Il est à noter que tous les processus impliquant la destruction thermique des matières résiduelles peuvent être considérés comme de la valorisation énergétique uniquement s'ils répondent aux exigences réglementaires du Gouvernement du Québec. Dans le cas contraire, ils seront considérés comme des technologies d'élimination.

4.2 Évaluation des impacts potentiels sur le cycle de vie : application au cas de la ville de Montréal

En 2007, le CIRAIG a réalisé une étude pour la ville de Montréal portant sur le « Développement et application d'un outil d'évaluation des scénarios de gestion des matières résiduelles » (Martineau et coll. 2007). Cette étude a, entre autre, mis en évidence l'importance relative des étapes de gestion des matières résiduelles selon les divers scénarios investigués. Ces résultats sont présentés à la figure suivante.

Interprétation de la figure : Les barres hachurées représentent des impacts (valeurs positives) et des crédits environnementaux (valeurs négatives), alors que les barres pleines représentent l'impact résultant (impact-crédit combinés). Les résultats sont présentés en points (Pt), l'unité du score unique établi par la méthode IMPACT2002+ (Jolliet et coll. 2003) pour permettre la comparaison directe de différents impacts environnementaux. Les écarts-types (illustrés par une ligne noire verticale située au milieu des barres pleines) illustrent la plage de variation entre la pire et la meilleure des options comparées.

Les scénarios de gestion des matières organiques (MO) évalués incluent : le compostage en andain, le compostage semi-fermé, le compostage semi-fermé et la digestion anaérobie. Les scénarios de gestion des résidus ultimes (RU) incluent : l'enfouissement, l'incinération, la gazéification et le tri-compostage. Pour ces derniers, trois colonnes sont présentées à la figure : la première indique l'impact associé au traitement des RU ou des MO, la seconde le bénéfice environnemental de ne pas produire le produit potentiellement remplacé et la troisième la différence entre l'impact potentiel du traitement des RU ou des MO et du bénéfice environnemental de ne pas produire le produit.

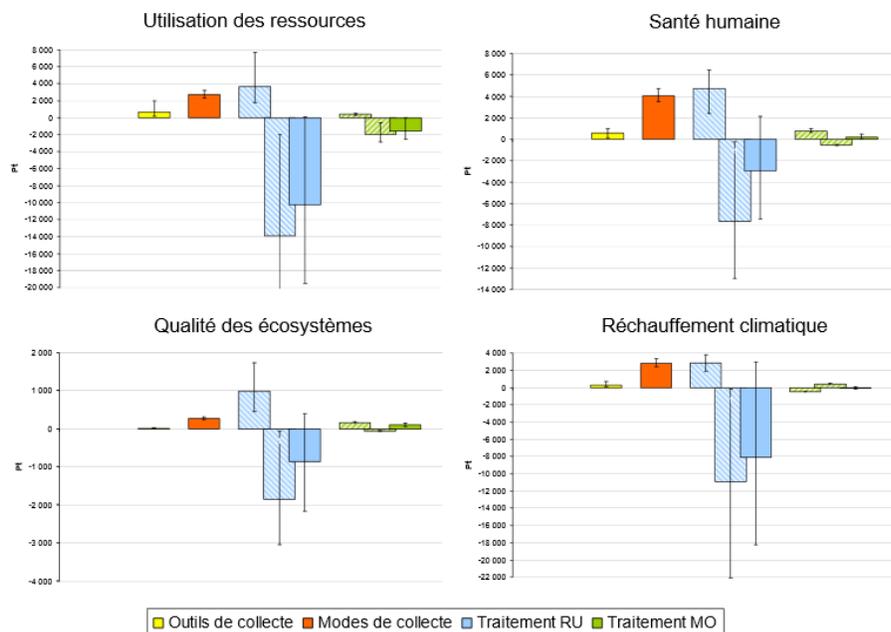


Figure 4-1 : Importance relative des étapes de gestion des matières résiduelles (Martineau et coll. 2007).

Les trois conclusions majeures mises en lumière à la lecture de ces résultats sont que :

- Le traitement des résidus ultimes (RU) (voir barres bleues) est l'étape qui prédomine dans la majorité des cas. À cause des traitements thermiques, l'impact de la gestion des RU se traduit généralement par un crédit environnemental, c'est-à-dire un effet global bénéfique. La grande variabilité des résultats pour cette étape s'explique par les différences entre les traitements thermiques et l'enfouissement;

- La collecte par camions (voir barres oranges) génère généralement autant d'impacts potentiels que l'étape de traitement des RU, sauf pour la catégorie « qualité des écosystèmes ». Cependant, lorsque les gains environnementaux des traitements thermiques sont considérés (impact résultant), la collecte devient l'étape qui génère le plus d'impacts au cours de la gestion des matières résiduelles, dus à la consommation de combustibles fossiles et aux émissions atmosphériques associées;
- Les impacts de l'étape de traitement des matières organiques (voir barres vertes) sont assez faibles par rapport aux autres étapes de gestion. De plus, les impacts environnementaux sont compensés par les crédits associés à la génération de biogaz et de fertilisants chimiques. Dans le cas des catégories de dommages « Utilisation des ressources » et « Réchauffement climatique » (peu visibles à cause de l'échelle du graphique), ces crédits sont plus importants que les impacts, se traduisant par des gains environnementaux.

Globalement, il était notamment recommandé :

- D'orienter les efforts sur la réduction des transports par camion pour l'étape de collecte.
- De favoriser des technologies de traitement qui génèrent de l'énergie et évitent ainsi les impacts associés à la production d'énergies de source fossile.

Ces recommandations devraient être considérées dans le cadre de la mise en place du PMGMR 2015-2020.

4.3 Exportation : une diminution du bénéfice environnemental

Il est à noter que seulement 52 % des matières récupérées au Québec sont valorisées au Québec (CMM, 2015c). Par conséquent, 48 % des matières résiduelles collectées sont exportées hors de la province augmentant les distances de transport et diminuant le bénéfice environnemental du recyclage ou de la valorisation (matière ou énergétique).

De plus, le processus de valorisation des matières résiduelles nécessitera l'utilisation d'énergie notamment sous la forme d'électricité. Hors, il existe une grande disparité de l'empreinte carbone associée à la production de 1 kWh à travers le monde. La figure suivante illustre l'empreinte carbone de différents contextes géographiques mondiaux.

Il est possible de conclure que le bénéfice environnemental, pour les résidus générés au Québec, est maximisé si le recyclage ou la valorisation a lieu au Québec puisque i) les distances de transports y seront moins élevées et ii) l'électricité y est l'une des plus propre au monde.

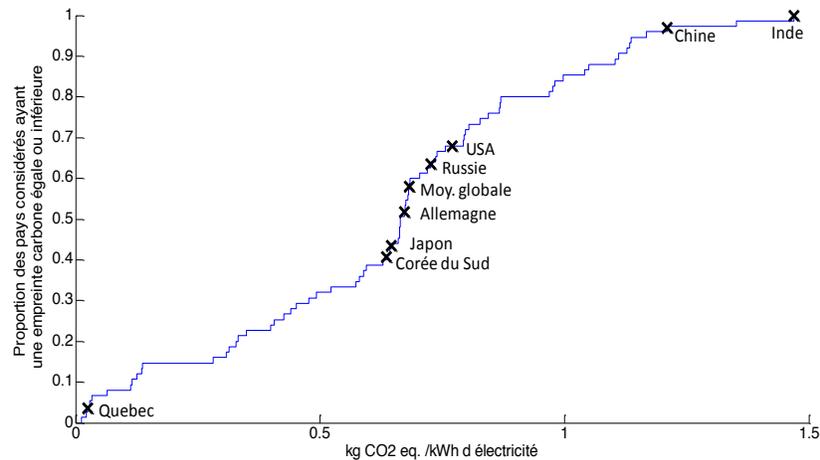


Figure 4-2 : Distribution statistique des différents mix électriques nationaux telle que documentée dans de la base de données d'inventaire du cycle de vie ecoinvent (CIRAIG, 2014).

Dans un contexte de forte compétitivité entre pays, entre régions et entre villes, il pourrait être avantageux pour Montréal et le Québec de se doter d'installations, pratiques et procédés de valorisation qui pourraient attirer à la fois les entrepreneurs et les investisseurs.

4.4 Évaluation des impacts sociaux de la GMR : le cas du projet FENIX

La littérature AsCV étant beaucoup plus récente que la littérature de l'AeCV, très peu d'études de cas sur la gestion des matières résiduelles en contexte occidental sont disponibles.

Cependant, un article de Lehmann et coll (2011) peut contribuer à élucider comment les décideurs peuvent intégrer des indicateurs sociaux dans le cadre d'un PGMR. L'étude propose une méthodologie afin de déterminer les indicateurs sociaux les plus pertinents dans le cadre d'un projet de gestion des emballages en fin de vie (FENIX), implanté en Espagne et au Portugal. Le système étudié, tel que présenté à la Figure 4-3, comprend la collecte, le transport et le traitement/disposition finale des matières.

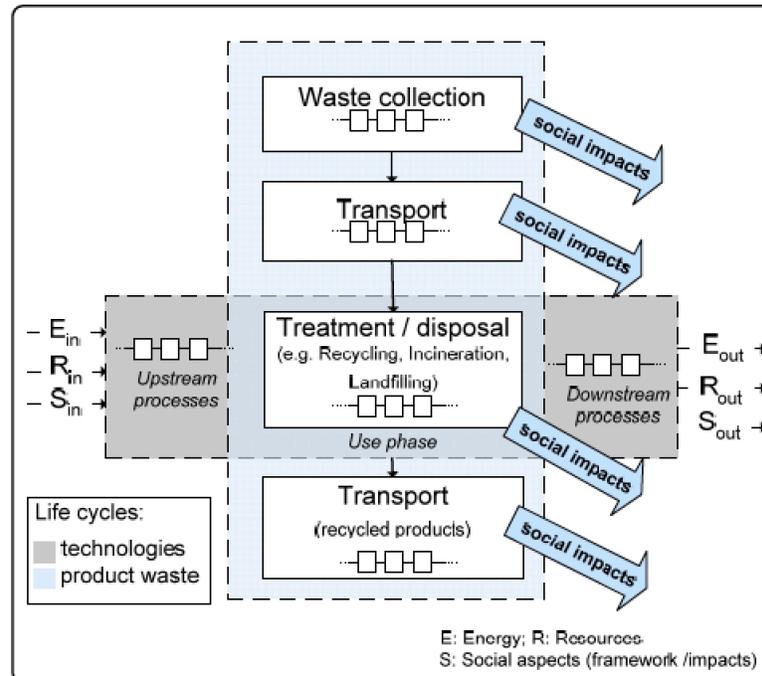


Figure 4-3 : Chaîne simplifiée du cycle de vie des systèmes de gestion de l'eau et des matières résiduelles (Lehmann et coll. 2011).

Dans cet article, seuls les enjeux sociaux touchant les phases de la collecte, du transport et du traitement ont été relevés. De plus, l'étude ne comporte pas de collecte de données, ni n'évalue l'importance des impacts en tant que tels. Malgré tout, il est intéressant de noter que l'article rejoint de nombreuses considérations qui sont souvent mises de l'avant lors de processus de consultation au Québec afin d'évaluer le niveau d'acceptabilité sociale d'un programme de GMR, spécifiquement en ce qui concerne la gestion des matières organiques.

Lehmann et coll. (2011) ont sélectionné certaines parties prenantes : les usagers (consommateurs), les travailleurs et les communautés locales. Les enjeux (ou sous-catégories d'impacts) ont été sélectionnés en combinant une approche normative (dite « top down ») et en tenant compte de l'avis des parties prenantes impliquées (approche « bottom up »). Cette façon de sélectionner et prioriser les enjeux est fortement recommandée par de nombreux auteurs scientifiques.

Les enjeux suivants ont été sélectionnés selon cette approche :

- Odeur
- Santé et sécurité sur les lieux de travail
- Impact visuel
- Bruit
- Confort
- Espace urbain
- Compréhension
- Chômage

Cette étude a montré que les enjeux les plus importants du point de vue des municipalités étaient les odeurs et le bruit. En ce qui concerne les instances de gouvernance régionales,

l'enjeu perçu le plus important est le confort du système pour l'utilisateur (c'est-à-dire : le temps dont le citoyen a besoin pour la gestion de ses déchets, p.ex. : la distance à parcourir vs. le nombre de bacs et conteneurs disponibles). Les organisations de gestion des matières résiduelles quant à elles étaient concernées par les enjeux liés à leurs activités tels que l'occupation de l'espace urbain par les conteneurs, la santé et sécurité de leurs travailleurs et l'impact visuel de leurs opérations.

Ainsi, l'AsCV pourrait être un outil particulièrement utile afin d'étudier les impacts sociaux de la gestion des matières résiduelles sur tout son cycle de vie et ultimement, être intégrée à une prise de décision éclairée, basée sur les trois dimensions du développement durable.

Globalement, il faut retenir que :

- Le PMGMR doit également prendre en compte la dimension sociale de la GMR ; les impacts sociaux peuvent être pris en compte judicieusement grâce à l'AsCV.
- Les sous-catégories d'impacts sociaux (faisant consensus) associés à la GMR en milieu urbain sont généralement les odeurs, le bruit, l'impact visuel, la santé sécurité des travailleurs, l'occupation de l'espace urbain par les conteneurs et le confort des usagers.
- Les impacts sociaux de la GMR sont fortement associés à la question de son acceptabilité sociale ; leur saine gestion en est d'autant plus cruciale.

4.5 L'économie circulaire et la GMR

L'économie circulaire (ÉC) est, selon l'ADEME (2014), un « système économique d'échange et de production qui, à tous les stades du cycle de vie des produits (biens et services), vise à augmenter l'efficacité de l'utilisation des ressources et à diminuer l'impact sur l'environnement tout en permettant le bien-être des individus ».

L'économie circulaire comporte deux types de matières qui évoluent dans deux types de cycles : les matières organiques (compostables) et les matières techniques. Dans sa forme la plus aboutie, une économie circulaire ne considère aucune matière comme étant un déchet (principe « *waste = food* »); tout est ressource et il suffit de mettre en place des stratégies pour en tirer le meilleur parti possible.

L'Institut environnement, développement durable et économie circulaire (I-EDDEC)⁴, pour sa part, décrit l'économie circulaire comme pouvant découpler la croissance (démographique et économique) d'avec l'extraction de ressources vierges et les impacts induits par la production de biens et services. D'un point de vue entrepreneurial, l'économie circulaire préconise la création de nouveaux modèles d'affaires basés notamment sur la synergie industrielle, l'économie de la fonctionnalité, la responsabilité élargie des producteurs, etc.

⁴ Il est à noter que le CIRAIG est membre de l'I-EDDEC et s'apprête à publier un rapport sur l'état de l'art de l'économie circulaire.

En ce qui concerne la gestion des matières résiduelles, l'économie circulaire préconise la mise en place de réseaux permettant à certaines entreprises de bénéficier des matières résiduelles en tant que ressource (écologie industrielle). Le centre de recherche de Rennes (France) recommande de miser pleinement sur l'énergie issue de la biométhanisation en mutualisant le plus de biodéchets possibles afin de produire un biogaz de qualité. Par exemple, en collectant et traitant les résidus des restaurants et d'autres industries du domaine agro-alimentaire en plus des résidus issus de la consommation citoyenne afin de bénéficier d'une économie d'échelle et d'un meilleur rendement sur investissement. Bien entendu, ce type d'initiatives doit être aussi cautionné au niveau des impacts potentiels, ce dont l'ACV environnementale peut se charger.

5 Positionnement du CIRAIG et recommandations

Le CIRAIG est **globalement en accord avec les objectifs proposés** dans le cadre de la PMGMR 2015-2020, soient une augmentation de la valorisation des matières recyclables et des matières organiques, ainsi qu'une diminution des résidus ultimes.

Il est toutefois important de noter que la très grande majorité des mesures mises en place ne vise que les phases de collecte et de tri des matières résiduelles, alors que de s'attarder à l'ensemble du cycle de vie des matières résiduelles pourrait non seulement générer des bénéfices plus importants, mais aussi éviter qu'une amélioration apportée à un endroit n'entraîne des conséquences indésirables ailleurs.

Il n'est effectivement pas question dans ce PMGMR de mesures précises visant :

- **La participation citoyenne** (à l'exception de séances d'information volontaires ou de l'interdiction de jeter les matières résiduelles) ; un point particulièrement sensible à la réussite du PMGMR.
- **La réduction à la source ou le réemploi**, deux pratiques à prioriser selon la hiérarchie des 3 RV-E avant le recyclage, la valorisation matière ou énergétique.
- **L'optimisation des trajets**, afin d'augmenter le bénéfice environnemental du recyclage ou de la valorisation (matière et/ou énergétique) ; la collecte des matières résiduelles ayant été identifiée comme étant un contributeur majeur aux impacts potentiels sur le cycle de vie.
- **La promotion du recyclage et de la valorisation** (matière et/ou énergétique) **à une échelle locale**, le plus près possible des lieux de génération des matières résiduelles:

En effet, seuls 52 % des matières récupérées au Québec sont valorisées au Québec, diminuant le bénéfice environnemental potentiel à la suite de transport additionnel et de l'utilisation d'un bouquet électrique probablement plus carboné que celui du Québec.

De plus, les entreprises de valorisation québécoises sont déjà sous difficultés économiques, spécialement pour les matériaux telles que le verre⁵ et les plastiques⁶. Le PMGMR reste muet sur l'aide potentielle apportée à ces entreprises.

- **La prise en compte**, dans le processus décisionnel, **des impacts** à la fois **environnementaux et socio-économiques** et ce, sur l'ensemble **du cycle de vie**.

Au-delà de l'absence d'information relative aux impacts environnementaux et socio-économiques des diverses étapes du cycle de vie de la gestion des matières résiduelles, le

⁵ Le système de recyclage du verre au Québec est dysfonctionnel depuis la fermeture en 2013 d'une usine de conditionnement à Longueuil. (Côté, 2015)

⁶ (Leduc, 2014)

CIRAIG questionne également la façon dont les mesures mises de l'avant seront implantées dans le respect de l'environnement et des communautés. En effet, très peu de détails sont mis de l'avant, à ce stade, dans la documentation publique, sur les moyens qui seront déployés afin de mettre en place ce PMGMR et comment, concrètement, les mesures avancées permettront d'atteindre les objectifs fixés. Par exemple, le PMGMR propose « d'optimiser la collecte sélective » ; un terme générique qui ne précise pas les façons concrètes qui seront mises de l'avant afin d'optimiser la dite collecte, ou même, si cette optimisation permettra d'atteindre les objectifs identifiés.

Ce manque de détails soulève de nombreuses interrogations, particulièrement, quant à :

- La participation des citoyens ;
- L'optimisation de la collecte des matières résiduelles ;
- La valorisation des matières recyclables et valorisables au Québec ;
- La diminution des résidus ultimes ;
- La diminution du bénéfice environnemental dans le cadre de l'exportation des matières recyclables, valorisables et des résidus ultimes au Québec.

Participation des citoyens :

- Comment assurer la participation (volontaire ou légalement encadrée) des citoyens au PMGMR? La participation des citoyens est vitale à la réussite du PMGMR mais ce dernier reste flou quant aux moyens déployés afin d'assurer cette participation :
 - Comment les séances d'information volontaires permettront-elles de convaincre les citoyens du bien-fondé du PMGMR et d'assurer leur adhésion et leur collaboration dans les actions concrètes à mettre en place?
 - Comment l'interdiction de jeter les matières résiduelles sera-t-elle mise en place? Il est simple mais relativement inefficace de simplement dire qu'une chose est interdite. Qu'elles seront les méthodes ou incitatifs employés pour faire respecter une telle interdiction?

Optimisation de la collecte :

- Y a-t-il un plan pour minimiser les impacts potentiels de la collecte, un contributeur important aux impacts potentiels sur le cycle de vie de la gestion des matières résiduelles ?
- A-t-on pensé à des lieux de collecte accessible facilement (à courte distance de la résidence) où les citoyens pourraient venir déposer leurs matières organiques (p.ex. jardins communautaires ou autres suggestions de ce type)?
- Considérant l'enjeu important de la collecte, quelle sera la destination des matières organiques collectées sur la couronne Nord qui, selon les informations disponibles, n'aura pas d'infrastructures pour la gestion des matières organiques ?

Valorisation des matières recyclables :

- Comment s'assurer que les mesures proposées permettront le passage de l'ancien objectif de 60 % au nouvel objectif de 70 %, particulièrement si ces dernières s'appuient sur la participation des citoyens (personne ou personne morale) ?

Valorisation des matières organiques :

- Sachant qu'il existe plusieurs technologies/techniques afin de biométhaniser et composter les matières organiques, quelles seront les technologies/techniques qui seront privilégiées ?
- Quels sont les impacts potentiels sur le cycle de vie des technologies/techniques privilégiés pour biométhaniser et composter ?
- Y a-t-il des technologies/techniques qui sont plus avantageuses du point de vue environnemental, social et économique que d'autres ?
- Quels seront les marchés visés pour vendre le biogaz et le fertilisant produit ?

Diminution des résidus ultimes :

- Considérant que les résidus ultimes n'ont généralement pas de débouchés économiques :
 - Que faire des résidus ultimes collectés ?
 - Comment passer outre les défis techniques associés à la valorisation des résidus ultimes?

Exportation des matières résiduelles :

- Quels types de matières résiduelles seront exportés?
- Quelles seront leurs destinations?
- Sera-t-il encore bénéfique de recycler et/ou valoriser ces matières résiduelles considérant le transport additionnel pressenti?

Ainsi, le CIRAIG recommande à la CMM de préciser son PMGMR en :

- Établissant des scénarios précis et détaillés de gestion des matières résiduelles répondant aux objectifs du PMGMR et d'en évaluer la faisabilité technico-économique. Ces scénarios devraient le plus possible respecter la hiérarchie des 3RV-E et les principes de l'économie circulaire.
- Documentant les impacts et bénéfices environnementaux et socio-économiques des différents scénarios viables d'un point de vue technico-économique et ce, selon une approche cycle de vie.
- Privilégiant les scénarios minimisant les impacts environnementaux tout en maximisant les retombées socio-économiques positives.

La CMM pourrait ainsi devenir une **zone pilote** en développant un modèle holistique intégrant l'approche cycle de vie et facilitant le déploiement de l'économie circulaire à l'échelle régionale. Ce modèle pourrait ensuite être adapté à différents contextes dans un souci d'harmonisation des pratiques à l'échelle québécoise. Une telle harmonisation nous semble pertinente et nécessaire dans une optique d'efficacité, et de manière à maximiser l'adhésion citoyenne en simplifiant la communication par l'uniformisation des façons de faire à l'échelle du Québec.

6 Références

- ADEME (2014). Economie circulaire : notions. En ligne : <http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/fiche-technique-economie-circulaire-oct-2014.pdf> [Page consultée le 24 août 2015]
- Communauté métropolitaine de Montréal (CMM). (2015). Projet de plan métropolitain de gestion des matières résiduelles. En ligne <http://cmm.qc.ca/evenements/consultation-publique-sur-le-projet-de-pmgmr-2015-2020/>. [Page consultée le 24 août 2015]
- Communauté métropolitaine de Montréal (CMM). (2015b). Projet de plan métropolitain de gestion des matières résiduelles : vers 2025; séances d'information sur le deuxième PMGMR. En ligne http://cmm.qc.ca/fileadmin/user_upload/pmgmr/20150402_presentation-montreal.pdf. [Page consultée le 24 août 2015]
- Communauté métropolitaine de Montréal (CMM). (2015c). Projet de plan métropolitain de gestion des matières résiduelles : rapport des ateliers thématiques des 7 et 15 mai 2015. En ligne http://cmm.qc.ca/fileadmin/user_upload/pmgmr/20150611_rapport-ateliers-thematiques.pdf. [Page consultée le 24 août 2015]
- Coté, C. (2015). Recyclage du verre : l'enfouissement est la « pire solution ». La Presse. En ligne : <http://www.lapresse.ca/environnement/politique-verte/201503/24/01-4855247-recyclage-du-verre-lenfouissement-est-la-pire-solution.php> [Page consultée le 24 août 2015]
- Gouvernement du Québec (2015). Loi sur la qualité de l'environnement du Québec. En ligne : http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/Q_2/Q2.htm. [Page consultée le 24 août 2015]
- ISO (2006a). ISO 14040: Management environnemental — Analyse du cycle de vie — Principes et cadre, Organisation internationale de normalisation, 24 p.
- ISO (2006b). ISO 14044: Management environnemental — Analyse du cycle de vie — Exigences et lignes directrices, Organisation internationale de normalisation, 56 p.
- Jolliet, O., Margni, M., Charles, R., Humbert, S., Payet, J., Rebitzer, G. et Rosenbaum, R. (2003). IMPACT 2002+: A New Life Cycle Impact Assessment Methodology. *International Journal of Life Cycle Assessment* 8(6) p.324-330.
- Lehmann, A., Russi, D., Bala, A., Finkbeiner, M., Fullana-i-Palmer, P., (2011). Integration of social aspects in decision support, based on life cycle thinking. *Sustainability*, 3(4), 562-577.
- Leduc, G., (2014). Le recyclage des plastiques sous le respirateur artificiel. La Presse/ Le Soleil. En ligne : <http://www.lapresse.ca/le-soleil/affaires/actualite-economique/201406/11/01-4775050-le-recyclage-des-plastiques-sous-le-respirateur-artificiel.php>. [Page consultée le 24 août 2015]
- Martineau, G., Chayer, J., Ménard, J-F, Dessureault, I., Margni, M., Clément, É., Revéret, J-P., Benoit, C., (2007). Développement et application d'un outil d'évaluation des scénarios de gestion des matières résiduelles, 201 pages. En ligne : http://www.ciraig.org/pdf/developpement_application_outil_evaluation_1.PDF. [Page consultée le 24 août 2015]
- PNUE-SETAC (2009), Lignes directrices pour l'analyse sociale du cycle de vie des produits. 104 p. En ligne : <http://www.unep.fr/shared/publications/pdf/DTIx1211xPA-Guidelines%20for%20sLCA%20of%20Products%20FR.pdf>. [Page consultée le 24 août 2015]