



Carbon Credits **SOLUTION** Crédits Carbone

Biométhanisation des matières résiduelles putrescibles

Société d'économie mixte comme outil de gestion

Mémoire présenté à l'agglomération de Longueuil lors
des audiences publiques sur le PDGMR

SOLUTION CRÉDITS CARBONE

09 février 2011

INTRODUCTION

Le présent mémoire se veut une réflexion à la suite de la lecture du Plan directeur de gestion des matières résiduelles (PDGMR) de l'agglomération de Longueuil. Plus particulièrement, nous prônons le recours à une Société d'économie mixte (SÉM) pour la gestion des matières résiduelles putrescibles destinées à être traitées par biométhanisation afin de produire du gaz méthane – combustible – qui générerait de l'électricité, et un substrat solide – le digestat – qui deviendrait du compost après maturation. La SÉM que nous préconisons aurait une actionnaire majoritaire – l'agglomération de Longueuil – , et un actionnaire minoritaire – un groupe privé dont l'actuel porte-parole est Solution Crédits Carbone. La SÉM posséderait le parc de gestion des matières résiduelles, qui comprendrait la biométhanisation (pour 2014), la gazéification (pour 2017), et un centre de recherche (la nouveauté), comprenant les fonctions de laboratoire. La transformation du biogaz en électricité s'avérerait la forme de mise en valeur la plus économique, par rapport à la mise en réseau de ce biogaz dans le circuit de gaz naturel. Quant au compost issu de la maturation du digestat, nous croyons que grâce au centre de recherche, sa composition, et de là sa valeur économique, seraient optimales. Dans le texte, là où c'est justifié, quelques remarques ayant trait à la gazéification seront apportées, mais sans que ce soit l'emphase principale.

1. Solution Crédits Carbone¹

SOLUTION CRÉDITS CARBONE assiste les entreprises et organismes publics dans leurs actions en vue d'attester de leur engagement à l'égard d'un développement durable. Le développement durable se veut efficace économiquement, soutenable écologiquement et socialement équitable. Nous mettons l'accent principalement sur la réduction des gaz à effet de serre (GES) et sur la gestion responsable des ressources.

SOLUTION CRÉDITS CARBONE fournit un soutien technique dans les domaines de l'ingénierie, de la chimie, des sciences de l'environnement, de l'agronomie et de la finance pour assister adéquatement nos clients en vue d'élaborer et de mettre en œuvre leur plan de développement durable (par exemple réduction d'émissions de GES) et de bénéficier, dans plusieurs cas, de programmes d'aide financière disponibles à ces fins. Nous pouvons également aider les entreprises dans leurs démarches pour assurer leur conformité environnementale.

Nous faisons équipe avec nos clients dans leurs démarches globales en vue de démontrer leur engagement environnemental, y compris pour projeter une image verte en harmonie avec cet engagement face au public en général ou à d'autres parties intéressées. Nous pouvons également préparer avec eux un plan pour devenir carboneutre, c'est-à-dire produire un bilan net nul d'émissions de GES. Ces évaluations peuvent être faites dans la perspective d'obtenir une certification ou une attestation de carboneutralité (ex. par le biais du CarbonNeutral Protocol).

SOLUTION CRÉDITS CARBONE offre aussi des services professionnels en efficacité énergétique, bilan carbone, étiquetage environnemental, gestion des matières biodégradables, biométhanisation et enfin, tout ce qui touche le marché du carbone (quantification des GES, inventaire des GES, programme de réduction des GES, certification, validations ou vérification de projets et courtage des crédits de carbone).

¹ www.solutioncreditscarbhone.com

2. Biométhanisation

La biométhanisation est un processus biologique qui permet une transformation des matières organiques putrescibles en biogaz et en un solide – le digestat. Les procédés de biométhanisation sont très répandus en Europe et au Sud-est asiatique, principalement dû au fait que l'enfouissement y est de plus en plus restreint, voire interdit, et que l'incinération a eu son lot de problèmes liés aux émissions atmosphériques polluantes. Aux États-Unis, la plupart des procédés de biométhanisation sont dédiés à la problématique des lisiers et fumiers, sous l'égide du programme AGSTAR. Solution Crédits Carbone présente dans cette section ses choix technologiques pour la gestion des matières résiduelles putrescibles de l'agglomération de Longueuil.

Type de biométhanisation préconisé

Plusieurs principes de biométhanisation existent. Nous préconisons l'utilisation de réacteurs biologiques infiniment mélangés (CSTR) pour les matières résiduelles putrescibles dont fait état le PDGMR de l'agglomération de Longueuil. L'apparence externe de ces réacteurs biologiques ressemble à des silos à toiture conique, comme on en retrouve en milieu rural. À l'intérieur, les parois sont munies de chicanes qui ont pour fonction d'assurer un meilleur rendement de mélange. Le mélange est soit assuré par un système d'agitation mécanique, ou par recirculation des gaz de procédé, ou bien par une combinaison des deux.

Agencement des réacteurs biologiques

Traiter 70 000 tonnes de matière par année signifie 200 tonnes par jour environ. Deux écoles de pensée s'affrontent quant à l'agencement des réacteurs biologiques. Le modèle unique prône une seule ligne de biométhanisation. Nous préférons plutôt des lignes de biométhanisation de 50 tonnes par jour, soit, pour l'agglomération de Longueuil, 4 lignes. Nous croyons que cet agencement rend le processus global moins vulnérable s'il s'avérait qu'une contamination fortuite entraînait une perte de la biomasse biologique qui assure le processus de fermentation. On a alors affaire à un choc toxique. De façon opérationnelle, cela signifie de vidanger le réacteur, de le nettoyer, et de l'aseptiser, puis de le repartir avec de nouvelles cultures de biomasse. Un agencement à 4 lignes permet alors de continuer à fonc-

tionner à 3 lignes, à production globale moindre, mais pas arrêtée, comme ce serait le cas dans un agencement à 1 ligne.

Il est toutefois à souligner que ces lignes partageront les mêmes unités de tri et de dilution en amont des réacteurs biologiques, et les unités de séparation eau/solide et de nettoyage des biogaz, en aval des réacteurs.

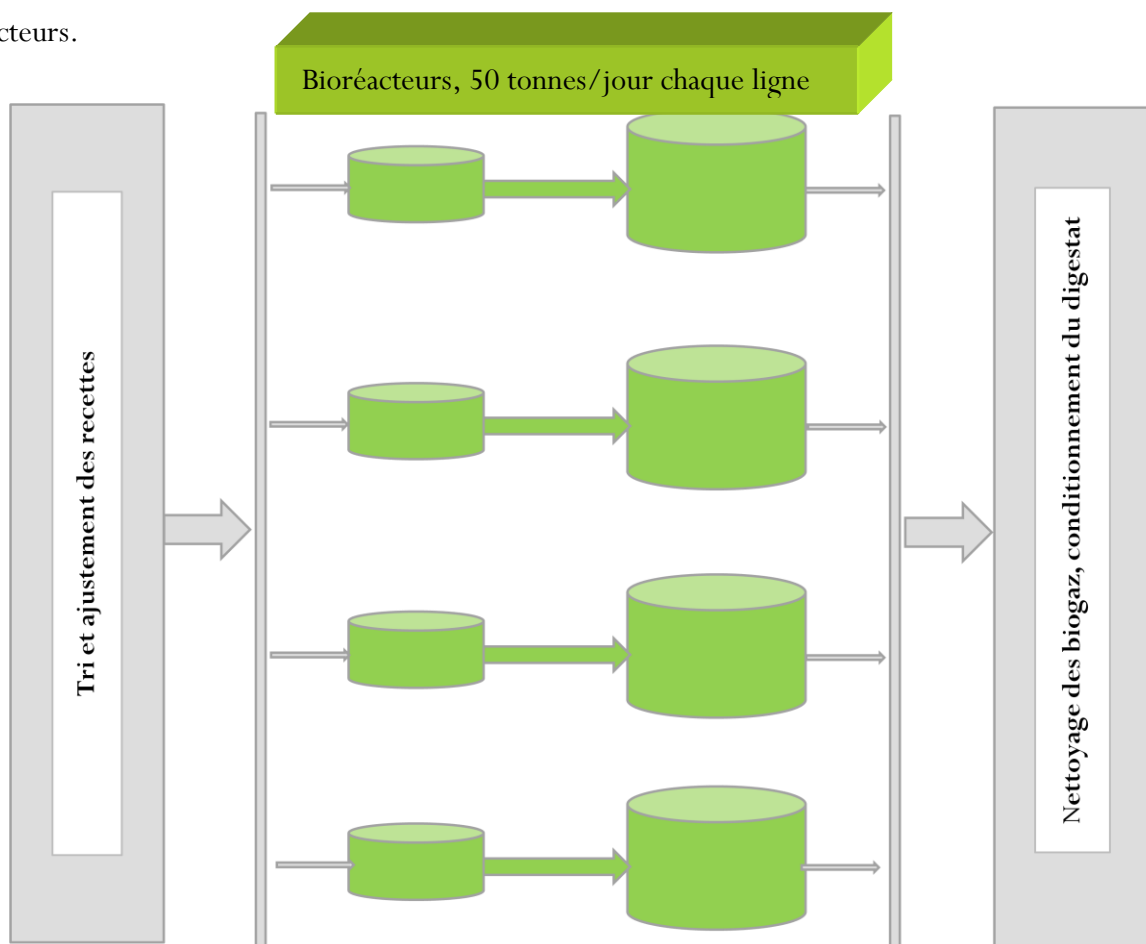


FIGURE 1 ILLUSTRATION DE LA BIOMETHANISATION EN 4 LIGNES DE TRAITEMENT

Le tri : la clé du succès de la biométhanisation

La communauté internationale s'entend pour souligner l'importance du tri en amont de la biométhanisation. Il faut éviter la présence de métaux lourds qui pourraient provoquer un choc toxique lors du processus de biométhanisation, mais qui assurément vont se retrouver dans le digestat, donc dans le compost après maturation. Cela a un impact direct sur le prix de vente du compost. Un compost contaminé aux métaux lourds ne vaut rien sur le marché.

Cela étant dit, nous privilégions des tests de contrôle de qualité en amont des réactions biologiques, à la station de tri plus particulièrement. Ces tests de contrôle de la qualité seraient confiés au centre de recherche, dont nous aborderons plus loin la pertinence.

La mise en solution des matières résiduelles : contrôle et optimisation

La biométhanisation en bioréacteurs bien mélangés est optimale avec des « soupes » ayant une teneur en matières solides contrôlée. Ces valeurs optimales de concentration relèvent de l'expérience acquise au fil des ans, du type de matières résiduelles propres à une agglomération donnée, ainsi qu'aux effets saisonniers sur la composition du gisement des matières résiduelles. Comme il tombe sous le sens que ces intrants varient selon les régions au Québec, imaginons donc combien cette variabilité peut être par rapport à l'Europe occidentale, le Sud-est asiatique, et autres contrées. Bien que la mécanique des procédés soit commune, les « recettes de soupe » vont devoir s'adapter aux situations.

Nous préconisons le recours au centre de recherche pour adapter les recettes aux intrants à traiter, selon leur nature et selon les saisons, ces deux facteurs étant responsables des différences de potentiel de traitement biologique.

Le processus de biométhanisation : qui va faire quoi

La biométhanisation résulte de l'action de biomasses biologiques sur des substrats putrescibles – les matières résiduelles putrescibles dans ce cas-ci. Ces biomasses biologiques sont légion. Lesquelles choisir ? La réponse réside dans la qualité et la quantité des produits de biométhanisation.

Cette tâche sera dévolue au centre de recherche qui verra au choix optimal des consortiums biologiques devant répondre aux exigences de qualité et de bilan de matière requis par le marché.

Digestat versus compost : tout ou en partie

Le PDGMR prévoit que le digestat sera mis en maturation finale pour faire du compost. Le compost répond à une norme du Bureau de normalisation du Québec (BNQ) qui le classifie selon certains paramètres, qui se révéleront être les facteurs qui guideront la valeur marchande du compost. Toutefois, comme l'agglomération de Longueuil a en son territoire des activités agricoles, il serait approprié de qualifier le digestat auprès d'Agriculture Canada à des fins d'épandage agricole, comme amendement. Bien entendu, tout cela relève de l'analyse économique d'une telle avenue.

La présence du centre de recherche permettrait de servir une clientèle agricole apte à accepter du digestat non mûré comme amendement. Le centre de recherche pourrait générer des données qui s'avèreraient des outils de prise de décision de vente et de développement de niches de marché.

3. Le centre de recherche

Le centre de recherche est le pivot autour duquel le parc de gestion des matières résiduelles, putrescibles (biométhanisation), et ultimes (gazéification), assurera la pérennité de ses opérations, tant en qualité des produits (biogaz et digestat/compost en biométhanisation ; et syngas et résidus inorganiques en gazéification).

Le centre de recherche serait équipé d'une ligne de biométhanisation de taille réduite (de l'ordre de 2 tonnes par jour) ainsi que d'un gazogène de petite taille (réacteur batch de 1 tonne de contenance).

Le centre de recherche aura plusieurs missions, décrites ci-après.

Inventaire et contrôle des intrants

Un inventaire des intrants s'avère primordial pour le succès des technologies de biométhanisation et de gazéification. La littérature abonde d'études démontrant que les matières résiduelles ont une composition très variable. Selon les régions, les habitudes de consommation, les climats et les saisons (apports touristiques modifiant quelquefois de façon substantielles la composition des matières résiduelles), tous ces éléments contribuent à la variabilité des matières résiduelles. Toute technologie va fonctionner – mécaniquement – mais son rendement en produits dépendra des intrants lui étant offerts.

Nous l'avons mentionné auparavant, les matières résiduelles putrescibles doivent être exemptes de contamination qui pourraient provoquer soit un choc toxique (d'où arrêt de production et remise en état), soit une altération de la qualité du digestat (d'où impact économique en revente). Il en sera de même avec les matières résiduelles ultimes, dont il faudra s'assurer de la valeur calorifique intrinsèque afin de l'ajuster pour entrer dans la fourchette opérationnelle du gazogène.

Mise au point des recettes

Selon la qualité des intrants et leurs caractéristiques, le centre de recherche va intervenir auprès des opérateurs pour l'ajustement des teneurs en matières solides des soupes putrescibles, et sur les amendements et ajustements en consortiums biologiques. On s'assurera ainsi de répondre aux exigences des contrats commerciaux de vente des produits de réaction.

Dans le cas de la gazéification, il s'agira d'établir des mélanges de différents intrants à valeur calorifique spécifiques, pour obtenir un mélange à valeur calorifique pondérée répondant aux paramètres opérationnels des gazogènes. L'impact sera direct sur la quantité et la qualité du syngas.

Les produits : contrôle de la qualité

Les produits mis en marché devront être assortis d'une attestation de qualité. Le centre de recherche sera le gardien de ce contrôle de la qualité, et, ayant un statut indépendant de la production, pourra agir lors de défauts majeurs à la qualité.

Conditionnement du digestat

Le PDGMR prévoit que le digestat sera acheminé vers une station de maturation afin de le transformer en compost. Selon la nature des contrats commerciaux qui seront signés, il se peut que ce soit ou bien du compost, ou bien du digestat qui soit requis. De plus, selon ces mêmes contrats, le veut-on sec ou humide ? Le veut-on en vrac ou ensaché ? Le veut-on tel que tamisé ou bien granulé ? Le veut-on avec ou sans amendements (éléments nutritifs rajoutés selon des spécifications du client) ?

Entre autres activités du centre de recherche, il y aura la validation, voire l'amélioration des techniques de conditionnement et de préparation du digestat (ou du compost) pour répondre aux besoins de la clientèle commerciale.

L'évolution des connaissances et des champs d'action des technologies

La biométhanisation est une science qui évolue dans le temps. Que ce soit en génie mécanique (la quincaillerie), en génie biochimique (la cinétique de réaction et les ratios de produits en résultant), en énergie (biogaz : ratios CO_2/CH_4 , besoins de nettoyage des biogaz et des syngas), et en agronomie (valeur agronomique du digestat ou du compost), la science évolue et le centre de recherche sera un joueur important dans cette évolution.

Au fil des années, le centre de recherche pourrait offrir des services externes d'analyse (devenir laboratoire accrédité par le MAPAQ et Agriculture Canada), de mise au point de recettes pour des procédés de biométhanisation et de gazéification, et de conseil-expert auprès des organismes gouvernementaux.

De même, le centre de recherche pourra être le lieu d'expérimentation avec d'autres types d'intrants, les boues municipales et les boues de fosses septiques par exemple. Le centre de recherche pourra aussi servir de banc d'essais à l'industrie qui voudrait avoir recours à la biométhanisation ou à la gazéification pour le gestion de ses matières résiduelles.

4. Comment gérer tout cela : Société d'économie mixte

Nous privilégions que la gestion des matières résiduelles de l'agglomération de Longueuil soit gérée par une Société d'économie mixte (SÉM), tel qu'édicte par la Loi sur les Sociétés d'économie mixte en milieu municipal².

Au Québec, notre expertise en SÉM remonte à 1995 (Compo Haut-Richelieu). Quelques autres plus récentes ont vu le jour (Rivière-du-Loup) ou en voie de voir le jour (3 MRC dont l'activité sera à Varennes). Toutefois, ce modèle d'affaires est légion en France depuis un demi-siècle.

Au Québec, ce modèle prévoit que la SÉM, une compagnie incorporée sous la partie 1A de la Loi québécoise, a un actionnariat public majoritaire (plus de 51%) et un actionnariat privé minoritaire. Les deux composantes participent aux profits de l'entreprise. Le ministère des affaires municipales, des régions et de l'occupation du territoire (MAMROT) approuve la convention d'actionnaires.

La SÉM est propriétaire des équipements, les exploite, commercialise ses produits et fait des ententes commerciales aux fins de la gestion des matières résiduelles.

La SÉM peut offrir des services de gestion des matières résiduelles aux municipalités et municipalités régionales de comté qui ne sont pas comprises dans l'agglomération de Longueuil.

La SÉM pourra grâce à son centre de recherche évoluer vers des matières résiduelles en provenance des ICI non comprises initialement dans le PDGMR de 2011.

La SÉM engendrera des diminutions de GES par son mode de gestion des matières résiduelles, putrescibles et ultimes. Ces diminutions de GES pourraient se traduire par des crédits de carbone, dont la valeur commerciale envisagée à moyen terme pourra s'avérer une source de revenus intéressante pour la SÉM. Il est à se rappeler que tout projet de réduction des GES doit recevoir l'aval d'organismes d'agrément reconnus à cette fin, tel l'ONU, l'ACNOR, etc.

La SÉM pourrait de plus bénéficier des crédits d'impôt en recherche scientifique et en développement expérimental (RS&DE), notamment pour ses activités admissibles du centre de recherche.

² L.R.Q., chapitre S-25.01

CONCLUSION

La gestion des matières résiduelles par une Société d'économie mixte regroupant l'agglomération de Longueuil et un partenaire privé piloté par Solution Crédits Carbone s'avère un modèle d'affaires qui assurera la pérennité de l'exploitation des équipements de gestion au fil des décennies.

Nous mettons l'emphase sur la mise sur pied d'un centre de recherche multifonctionnel qui permettra de s'assurer de la qualité des intrants et des produits issus de la biométhanisation et de la gazéification, mais aussi qui permettra à la SÉM de faire évoluer les connaissances dans ces domaines techniques, et d'offrir des services-conseil à une clientèle municipale, agricole, et des industries, commerces et institutions qui n'est pas comprise dans le premier 70 000 tonnes par année du PDGMR.

La SÉM pourra aussi bénéficier des crédits de carbone associés à la diminution des GES attribuable à la gestion des matières résiduelles qui verra le jour. Ces crédits de carbone auront une valeur au marché lors de la mise en place d'un marché réglementé en ce sens.

La SÉM pourra de plus se qualifier pour des crédits d'impôt à la RS&DE, notamment pour les activités admissibles du centre de recherche.
