



# Lignes directrices pour l'encadrement des activités de biométhanisation

Mise à jour : Mars 2018

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC), 2018. Lignes directrices pour l'encadrement des activités de biométhanisation, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction des matières résiduelles, ISBN 978-2-550-80753-7, 57 pages.

**ISBN 978-2-550-80753-7 (PDF)**  
© Gouvernement du Québec, 2018

---

---

Équipe de révision 2018

---

---

Rédaction :	Suzanne Burelle, ing. M. Sc. Direction des matières résiduelles
Collaboration :	Danielle Thomassin, chimiste M. Sc. Eau Direction des matières résiduelles
	Michel Morency Pôle d'expertise municipale Direction régionale de l'analyse et de l'expertise de Montréal et de Laval

---

---

Équipe de réalisation 2011

---

---

Rédaction :	Suzanne Burelle, ing. M. Sc. Direction des matières résiduelles et des lieux contaminés
Membres du groupe de travail :	Suzanne Burelle, ing. M. Sc. Direction des matières résiduelles et des lieux contaminés
	Mariève Jean, agr. Pôle d'expertise agricole Direction régionale du centre de contrôle environnemental de la Capitale-Nationale et Chaudière-Appalaches
	Yves Lahaie Direction régionale du centre de contrôle environnemental de la Mauricie et Centre-du-Québec
	Geneviève Laguë, ing. Direction régionale de l'analyse et de l'expertise de la Capitale-Nationale et Chaudière-Appalaches
	Carol Gagné, ing. M. Sc. Direction des politiques de la qualité de l'atmosphère
	France Guay, chimiste Ph. D. Pôle d'expertise industrielle Direction régionale de l'analyse et de l'expertise de l'Estrie et de la Montérégie
	Michel Morency Pôle d'expertise municipale Direction régionale de l'analyse et de l'expertise de Montréal, Laval, Lanaudière, Laurentides
	Claire Ouellet, ing. Direction régionale de l'analyse et de l'expertise de la Mauricie et du Centre-du-Québec
	Geneviève Pépin, ing. Direction régionale de l'analyse et de l'expertise de Montréal, Laval, Lanaudière et Laurentides
	Serge Rainville, ing. M. ing. Direction régionale de l'analyse et de l'expertise de l'Estrie et de la Montérégie
	France Ratel, agr. Direction régionale de l'analyse et de l'expertise de l'Estrie et de la Montérégie

---

---

## Mise en garde

Les présentes lignes directrices encadrent aussi de la biométhanisation réalisée sur le lieu d'une exploitation agricole. Lorsqu'il y aura une phase complémentaire de compostage pour le digestat, il faudra se référer à la version la plus récente des Lignes directrices pour l'encadrement des activités de compostage.

Les présentes lignes directrices ont été rédigées, dans un premier temps, à l'intention du personnel du sous-ministériat aux évaluations et aux autorisations environnementales ainsi qu'au personnel du Centre de contrôle environnemental du Québec. Elles serviront aussi aux promoteurs en vue de la préparation de leur demande d'autorisation. Ainsi, ces Lignes directrices, soit plus précisément la section 4, seront utilisées lors de l'analyse des demandes d'autorisation pour l'établissement et l'exploitation d'un lieu de biométhanisation.

De plus, les présentes lignes directrices pourront servir d'outil d'information, de sensibilisation et d'éducation à différents acteurs dans ce domaine.

Bien que les présentes lignes directrices intègrent des aspects réglementaires, le promoteur doit s'assurer de respecter la réglementation en vigueur.

Par ailleurs, l'obtention d'une autorisation en lien avec les présentes lignes directrices ne dispense pas d'autres obligations réglementaires lorsqu'elles sont applicables, notamment celles des municipalités et de la Commission de la protection du territoire agricole du Québec (CPTAQ).

Les déchets biomédicaux au sens du Règlement sur les déchets biomédicaux ne sont pas admissibles dans une installation de biométhanisation.

**Les cadavres ou parties d'animaux<sup>1</sup> (incluant le sang et les viscères) ne sont pas admissibles dans les installations couvertes par les présentes lignes directrices, principalement en raison de l'interdiction contenue dans le Règlement sur les aliments (R.R.Q., 1981, c. P-29, r.1). Advenant une modification à cette réglementation ou une autorisation du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) en vertu de l'article 11.1 de la Loi sur les produits alimentaires (L.R.Q., chapitre P-29), des essais pilotes seront nécessaires afin de valider l'acceptabilité environnementale des cadavres ou parties d'animaux dans une installation de biométhanisation.**

Il est interdit d'admettre dans un équipement de biométhanisation des matières à risques spécifiées (MRS).

Ce document est évolutif afin de prendre en compte les avancées technologiques et scientifiques dans le domaine.

---

1. Viande non comestible.

# Table des matières

<b>Avant-propos</b>	<b>vi</b>
<b>1. Introduction</b>	<b>1</b>
1.1 Enjeux	1
1.2 Impacts environnementaux	1
<b>2. Définitions</b>	<b>2</b>
<b>3. Généralités</b>	<b>8</b>
3.1 Description du processus de biométhanisation	8
3.1.1 Les phases	8
3.1.2 Les extrants	8
3.2 Autorisation	9
3.2.1 Contenu d'une demande d'autorisation	9
<b>4. Critères pour les lieux de biométhanisation</b>	<b>10</b>
4.1 Lieu de biométhanisation dite agricole	10
4.1.1 Localisation	10
4.1.1.1 Aires de protection	10
4.1.1.2 Critères d'implantation	10
4.1.1.3 Distance séparatrice des zones résidentielles ou commerciales, des habitations et des lieux publics	11
4.1.1.3.1 Exploitation agricole sans fosse existante ou fosse existante qui déroge aux distances par rapport aux voisins	11
4.1.1.3.2 Exploitation agricole avec fosse existante conforme aux distances par rapport aux voisins	11
4.1.2 Type d'équipement requis	11
4.1.2.1 Structures étanches et puits d'observation	11
4.1.2.2 Brûlage de biogaz	12
4.1.2.3 Épuration du biogaz	12
4.1.2.4 Détection de fuite et torchère	12
4.1.2.5 Système de maintien de la température dans les digesteurs	13
4.1.3 Critères d'exploitation du lieu de biométhanisation	13
4.1.3.1 Devis d'opération	13
4.1.3.2 Intrants permis	13
4.1.3.3 Entreposage des intrants	14

4.1.3.4.	Gestion de la fraction liquide _____	14
4.1.3.5.	Suivi de l'étanchéité des installations _____	14
4.1.3.6.	Bruit sur le lieu de biométhanisation _____	14
4.1.3.7.	Gestion des odeurs _____	15
4.1.3.8.	Formation des opérateurs _____	16
4.1.3.9.	Plan d'intervention et de mesures en cas d'urgence _____	16
4.1.3.10.	Utilisation du digestat _____	16
4.1.3.11.	Registres _____	16
4.1.3.12.	Engagement à remettre le lieu en état _____	17
4.1.3.13.	Garantie financière – Obligation de l'exploitant _____	17
	4.2Autre lieu de biométhanisation _____	17
4.2.1	Localisation _____	17
4.2.1.1.	Aires de protection _____	17
4.2.1.2.	Critères d'implantation _____	18
4.2.1.3.	Distance séparatrice des zones résidentielles ou commerciales, des habitations et des lieux publics _____	18
4.2.2	Type d'équipement requis _____	19
4.2.2.1.	Structures étanches _____	19
4.2.2.2.	Brûlage de biogaz _____	20
4.2.2.3.	Épuration du biogaz _____	20
4.2.2.4.	Détection de fuite et torchère _____	20
4.2.2.5.	Système d'appoint pour le maintien de la température dans les digesteurs _____	21
4.2.2.6.	Bassin (réservoir) d'urgence _____	21
4.2.2.7.	Bâtiment fermé avec ventilation à pression négative et traitement de l'air vicié _____	21
4.2.2.8.	Zone de réception pour les intrants liquides _____	22
4.2.2.9.	Captage et traitement des eaux de ruissellement _____	22
4.2.2.10.	Puits d'observation _____	22
4.2.2.11.	Station météo _____	22
4.2.3	Critères d'exploitation du lieu de biométhanisation _____	23
4.2.3.1.	Devis d'opération _____	23
4.2.3.2.	Plan d'intervention et de mesures en cas d'urgence _____	23

4.2.3.3.	Intrants permis _____	23
4.2.3.4.	Entreposage des intrants _____	24
4.2.3.5.	Séparation solide-liquide et rejet des eaux de procédé _____	24
4.2.3.6.	Suivi de l'étanchéité des installations et des eaux souterraines _____	25
4.2.3.7.	Bruit sur le lieu de biométhanisation _____	26
4.2.3.8.	Gestion des odeurs _____	26
4.2.3.9.	Analyse du digestat et critères de qualité _____	27
4.2.3.10.	Analyse du biogaz et contrôle de la qualité _____	28
4.2.3.11.	Circulation, poussières, résidus et animaux nuisibles _____	28
4.2.3.12.	Formation des opérateurs _____	28
4.2.3.13.	Registres et rapport annuel consolidé _____	28
4.2.3.14.	Engagement à remettre le lieu en état _____	30
4.2.3.15.	Garantie financière – Obligation de l'exploitant _____	30
<b>Annexe 1 :</b>	<b>Extraits d'études sur le biogaz _____</b>	<b>31</b>
<b>Annexe 2 :</b>	<b>Composition typique de biogaz _____</b>	<b>32</b>
<b>Annexe 3 :</b>	<b>Principales méthodes de traitement du biogaz _____</b>	<b>33</b>
<b>Annexe 4 :</b>	<b>Injection dans un réseau gazier _____</b>	<b>36</b>
<b>Annexe 5 :</b>	<b>Devis d'opération _____</b>	<b>37</b>
<b>Annexe 6 :</b>	<b>Échantillonnage du biogaz et des gaz de combustion _____</b>	<b>40</b>
<b>Annexe 7 :</b>	<b>Éléments justificatifs pour les équipements de brûlage et la limite en H<sub>2</sub>S _____</b>	<b>41</b>
<b>Annexe 8 :</b>	<b>Exemples de potentiel méthanogène _____</b>	<b>42</b>
<b>Annexe 9 :</b>	<b>Niveau sonore maximal selon le zonage _____</b>	<b>43</b>
<b>Annexe 10 :</b>	<b>Contenu minimal d'une étude géologique et hydrogéologique _____</b>	<b>44</b>
<b>Annexe 11 :</b>	<b>Exigences pour l'étanchéité d'une surface _____</b>	<b>45</b>
<b>Annexe 12 :</b>	<b>Garanties financières _____</b>	<b>46</b>
<b>Références</b>	<b>_____</b>	<b>56</b>

## AVANT-PROPOS

Le présent document constitue la mise à jour de la version publiée en 2011. Cette révision est rendue nécessaire par la modernisation du régime d'autorisation environnemental entrepris suite à la sanction, le 23 mars 2017, de la Loi modifiant la Loi sur la qualité de l'environnement (Loi modifiant la LQE).

Par ailleurs, le Ministère en profite pour mettre à jour les références aux différentes réglementations et pour apporter des précisions relativement à certains critères d'analyse afin d'en faciliter la compréhension.

Ce document résume les orientations du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) relativement à l'encadrement des activités de biométhanisation impliquant des matières organiques en provenance des matières résiduelles. Le domaine d'application de celles-ci n'inclut pas les procédés de traitement des eaux usées par digestion anaérobie, bien que plusieurs éléments soient identiques.

# 1. INTRODUCTION

## 1.1 Enjeux

Dans sa Politique québécoise de gestion des matières résiduelles (PQGMR), le gouvernement a indiqué son intention de faciliter la récupération et la valorisation des matières organiques. En effet, lorsqu'elles sont enfouies, les matières organiques en décomposition génèrent du méthane, un puissant gaz à effet de serre (GES). Il importe donc de valoriser progressivement la plus grande quantité possible de matières organiques, par traitement biologique, épandage ou autrement.

Par ailleurs, la biométhanisation de déjections animales permet de réduire les émissions de méthane associées à leur stockage, tout en réduisant significativement le niveau d'odeur des engrais de ferme pour le voisinage. Les unités de biométhanisation sur un lieu agricole peuvent également recevoir un complément de résidus organiques agroalimentaires permettant d'augmenter la production de biogaz tout en apportant une solution à la gestion de certaines matières organiques.

Les matières organiques récupérées et traitées par biométhanisation produiront un digestat qui lors de l'épandage sur des terres agricoles contribuera à l'amélioration de la qualité des sols et à la fertilisation des plantes. Le digestat pourrait être utilisé tel quel ou après une phase complémentaire de compostage, que ce soit comme amendement agricole, pour la restauration de lieux dégradés, pour le contrôle de l'érosion ou lors de la plantation d'arbres. Le procédé de biométhanisation produira aussi du biogaz qui pourra se substituer à des combustibles fossiles, réduisant ainsi le dégagement de GES.

Il pourra être avantageux de purifier le biogaz et de l'injecter dans le réseau gazier lorsque la quantité de biogaz produit et la proximité d'un point de raccordement au réseau le permettent.

Les matières organiques pourront provenir de diverses sources : secteur résidentiel, secteur agricole, secteur industriel, commercial et institutionnel, stations d'épuration et fosses septiques. Elles pourront être de natures diverses, ramassées séparément ou en mélange.

## 1.2 Impacts environnementaux

La biométhanisation constitue une avenue très intéressante pour le traitement des matières organiques en vue de leur valorisation. Par contre, il faut prendre en compte les impacts environnementaux liés au procédé de biométhanisation. En effet, ce procédé repose sur la dégradation de la matière organique par des micro-organismes en l'absence d'oxygène. Pour ce faire, il y aura donc présence sur le lieu de matières qui dégagent des odeurs en raison de la libération de substances volatiles (acides gras, composés azotés ou soufrés, cétones, aldéhydes, composés aromatiques, etc.) lors de la réception ou à diverses étapes du procédé. Le niveau d'odeur pourrait créer des nuisances au voisinage. Il faut aussi considérer la gestion des eaux provenant du digestat (eaux de procédé), la gestion du digestat lui-même et les risques de contamination des eaux de surface. De plus, le camionnage et les opérations peuvent engendrer du bruit et des poussières. Quant au biogaz, il nécessitera des mesures de sécurité dans sa gestion et pourra nécessiter une épuration plus ou moins importante selon l'origine des matières traitées et en fonction de l'utilisation choisie. La combustion de celui-ci pourrait aussi avoir des impacts sur la qualité de l'air. L'annexe 1 présente des extraits d'études d'agences françaises comparant les risques liés au biogaz et au gaz naturel. Tous ces aspects sont donc pris en compte dans les lignes directrices qui suivent.

Finalement, pour favoriser leur mise en valeur, les produits provenant de la biométhanisation doivent respecter des critères au regard de leur contenu, que ce soit en éléments traces et en agents pathogènes pour le digestat ou en contaminants pour le biogaz.

## 2. DÉFINITIONS

Afin de guider les acteurs dans ce domaine, il convient de définir les termes suivants utilisés dans le présent document :

### **Acidogénèse**

Étape au cours de laquelle les monomères<sup>2</sup> issus de l'étape d'hydrolyse sont transformés en acides gras volatils, en alcool, en acides organiques et en hydrogène et dioxyde de carbone (Moletta).

### **Acétogénèse**

Étape qui permet la transformation des différents composés en précurseurs directs du méthane : l'acétate, l'hydrogène et le gaz carbonique (Moletta).

### **Aire de réception et de conditionnement**

Secteur du lieu où seront faits la réception des intrants, leur préparation (broyage, tamisage) et leur mélange avant l'introduction dans le ou les digesteurs anaérobies; peut inclure une section pour l'entreposage des intrants.

### **Autre lieu de biométhanisation**

Regroupe tous les autres lieux à l'exception des lieux de biométhanisation dite agricole. Comprend aussi les installations de biométhanisation à usage exclusif d'une industrie.

### **Biogaz**

Gaz produit par la fermentation de matière organique en absence d'oxygène.

### **Biométhane**

Gaz obtenu à la suite de l'épuration du biogaz pouvant être injecté dans un réseau gazier ou utilisé en remplacement du carburant.

### **Biométhanisation**

Procédé de traitement des matières organiques par fermentation en absence d'oxygène. Le processus de dégradation biologique s'effectue dans un ou des digesteurs anaérobies. Il en résultera un digestat, une fraction plus ou moins liquide ainsi que du biogaz.

### **Biométhanisation dite agricole**

Biométhanisation réalisée sur le lieu d'une exploitation agricole pour traiter des produits de ferme et qui reçoit des matières résiduelles exogènes<sup>3</sup> à l'exploitation. Toutefois, les matières exogènes ne doivent pas constituer plus de 25 % du volume des matières traitées annuellement. Lorsque cette quantité est excédée, l'installation de biométhanisation sera assimilée à un autre lieu de biométhanisation. Les produits de ferme d'autres exploitations ne sont pas inclus dans le calcul des matières résiduelles exogènes.

---

2. Molécule élémentaire non saturée, par exemple : glucose, acide gras, acides aminés et base azotée.

3. Matières autres que les produits de ferme. Voir la liste des intrants permis à la section 4.1.3.2.

Note : Le pourcentage d'intrant exogène est calculé en utilisant le volume traité annuellement par l'équipement. Ainsi, pour une capacité de traitement annuelle de 5 000 m<sup>3</sup>, on pourra introduire une quantité d'intrants exogènes ne devant pas excéder 1 250 m<sup>3</sup>.

### **Biosolide agroalimentaire**

Matière issue du traitement des eaux usées agroalimentaires et ayant une siccité minimale de 0,5 %. Le traitement ne peut pas être uniquement un traitement physique.

### **Biosolide d'abattoir**

Matière issue du traitement des eaux usées d'abattoir et ayant une siccité minimale de 0,5 %.

### **Biosolide d'équarrissage**

Matière issue du traitement des eaux usées d'équarrissage et ayant une siccité minimale de 0,5 %.

### **Biosolide papetier**

Matière issue du traitement des eaux de procédé d'une fabrique de pâtes et papiers et ayant une siccité minimale de 0,5 %.

### **Biosolide municipal**

Matière issue du traitement des eaux usées municipales et ayant une siccité minimale de 0,5 %.

### **Biosolide de fosses septiques**

Matière issue de la vidange de fosses septiques, incluant les milieux filtrants d'eaux usées sanitaires à base de tourbe, et ayant une siccité minimale de 0,5 %.

### **Capacité annuelle de traitement autorisée pour une installation de biométhanisation**

Quantité de matières organiques résiduelles (MOR) visées<sup>4</sup> qui sont en traitement sur le site pendant l'année, et ce, peu importe l'étape de traitement.

Il s'agit de la quantité de matières organiques résiduelles visées que l'exploitant est autorisé à recevoir chaque année multipliée par le temps de traitement sur le site (si > 1 an), soit le délai entre l'entrée des matières organiques sur le site et la fin de leur transformation en produit fini prêt pour la mise en marché, et ce, en fonction du devis d'opération et des bilans annuels.

Cette capacité annuelle de traitement autorisée est la base du calcul de la garantie financière exigible pour un site de compostage au regard de la vocation « traitement biologique ». L'annexe 12 « Garanties financières » présente les modalités de calcul de cette capacité, incluant les différents paramètres à considérer.

### **Catégorie C**

Catégorie établie en fonction de la teneur en éléments traces. Pour les différentes classes (C1, C2), se référer à la documentation et la réglementation sur les matières résiduelles fertilisantes (MRF) en vigueur.

---

4. MOR visées par le Règlement sur les garanties financières exigibles pour l'exploitation d'une installation de valorisation de matières organiques résiduelles (chapitre Q-2, r. 28.1).

**Catégorie E**

Catégorie établie en fonction de la teneur en corps étrangers. Pour les différentes classes (E1, E2), se référer à la documentation et la réglementation sur les MRF en vigueur.

**Catégorie P**

Catégorie établie en fonction de la teneur en agents pathogènes. Pour les différentes classes (P1, P2), se référer à la documentation et la réglementation sur les MRF en vigueur.

**Catégorie O**

Catégorie établie selon les caractéristiques olfactives. Pour les différentes classes (O1, O2, O3), se référer à la documentation et la réglementation sur les MRF en vigueur.

**Classification C-P-O**

Classe attribuée à une matière résiduelle fertilisante selon sa teneur en éléments traces et en agents pathogènes, et selon les caractéristiques olfactives et le respect des exigences de corps étrangers. Il existe 24 classes possibles.

**Compostage**

Procédé dirigé de biooxydation d'un substrat organique hétérogène solide incluant une phase thermophile (CAN/BNQ 0413-200).

**Conditionnement des matières**

Cette opération inclut les étapes de broyage, de tamisage et de mélange avant introduction dans le ou les digesteurs anaérobies. L'étape de mélange pourra se faire dans un hydrolyseur.

**Corps étranger**

Toute matière d'une dimension supérieure à 2 mm, de nature organique ou inorganique, qui provient de l'intervention humaine, à l'exception du sol minéral, des matières ligneuses, des coquillages et des morceaux de roche.

**Corps étrangers tranchants**

Corps étranger d'une dimension supérieure à 5 mm comportant une arête vive ou une pointe capable de couper ou de perforer la peau.

**Digestat**

Résidu brut liquide, pâteux ou solide, issu de la biométhanisation de matières organiques.

**Digesteur**

Équipement à l'intérieur duquel a lieu le processus de digestion (généralement de type réservoir ou silo).

**Digesteur anaérobie psychrophile**

Digesteur fonctionnant à température ambiante.

**Digesteur anaérobie mésophile**

Digesteur fonctionnant à des températures se situant entre 30°C et 40°C.

**Digesteur anaérobie thermophile**

Digesteur fonctionnant à des températures se situant entre 50°C et 65°C.

**Eaux de procédé (fraction liquide du digestat)**

Eaux obtenues après une séparation solide-liquide du digestat.

**Étude de dispersion atmosphérique**

Évaluation servant à prédire les concentrations attendues dans l'air ambiant à partir de taux d'émission des sources (MDDEP, 2005a).

**Étude de dispersion de niveau 2**

L'étude de dispersion de niveau 2 évalue l'impact d'une ou de plusieurs sources et tient compte de divers phénomènes de manière plus détaillée. La différence avec le niveau 1 réside, entre autres, dans la couverture spatiale et l'utilisation de données météorologiques complètes (MDDEP, 2005a).

**Garantie financière**

Montant à fournir au Ministère 60 jours avant le début de l'exploitation d'une installation de valorisation de matières organiques résiduelles visée par le Règlement sur les garanties financières exigibles pour l'exploitation d'une installation de valorisation de matières organiques résiduelles (chapitre Q-2, r. 28.1), et ce, en fonction des matières organiques visées à l'article 2 du Règlement et de la vocation de l'installation.

L'annexe 12 précise les informations relatives aux garanties financières, notamment les modalités de calcul qui s'appliquent aux différentes vocations pouvant être présentes sur le site d'un lieu de compostage.

**Hydrolyse**

Étape au cours de laquelle les molécules organiques de haut poids moléculaire<sup>5</sup> sont hydrolysées en monomères. Cette étape est généralement lente (Moletta).

**Intrants**

Matières organiques qui sont acceptées dans les digesteurs anaérobies (matières présentant un potentiel méthanogène).

**Intrants « hors catégorie » en ce qui concerne les odeurs**

Les intrants issus d'un tri à la source en sac ou constitués de matières résiduelles mixtes ainsi que tout intrant réputé « hors catégorie » selon la documentation et la réglementation sur les MRF en vigueur.

---

5. Par exemple : les polysaccharides, les lipides, les protéines et les acides nucléiques.

### **Matières à risques spécifiées (MRS)<sup>6</sup>**

Les MRS sont les tissus de bovins susceptibles de transmettre l'encéphalopathie spongiforme bovine. Les MRS comprennent : le crâne, la cervelle, les ganglions trigémînés (nerfs attachés à la cervelle), les yeux, les amygdales, la moelle épinière et les ganglions de la racine dorsale (nerfs attachés à moelle épinière) des bovins de 30 mois ou plus et l'iléon distal (portion de l'intestin grêle) des bovins de tout âge. Si les MRS ne sont pas retirées d'un cadavre d'animal, la carcasse entière est considérée comme une MRS.

### **Matières organiques**

Fraction des matières résiduelles qui peut se décomposer sous l'action de microorganismes.

### **Matières résiduelles fertilisantes (MRF)**

Matières résiduelles dont l'emploi est destiné à entretenir ou à améliorer, séparément ou simultanément, la nutrition des végétaux, les propriétés physiques et chimiques ainsi que l'activité biologique des sols.

### **Matières résiduelles mixtes**

Matières résiduelles solides dont les matières organiques n'ont pas été retirées, par opposition à des résidus organiques triés à la source (ROTS).

### **Méthanogénèse**

Dernière étape de minéralisation au cours de laquelle les produits de l'acétogénèse sont transformés en méthane (Moletta).

### **Nombre d'unité d'odeur (u.o./m<sup>3</sup>)**

Nombre de dilutions (avec de l'air inodore) nécessaire pour obtenir un mélange dont l'odeur est perçue par 50 % d'un jury.

### **Objectifs environnementaux de rejet (OER)**

Les objectifs environnementaux de rejet (OER) sont les concentrations et les charges de contaminants pouvant être rejetés dans un milieu aquatique sans compromettre les usages de l'eau. Les OER sont déterminés à partir des caractéristiques du milieu récepteur et du niveau de qualité nécessaire pour le maintien des usages de l'eau.

### **Potentiel méthanogène**

Quantité maximale de méthane que les matières organiques sont susceptibles de produire lors de leur dégradation (Moletta).

### **Procédés de digestion en phase liquide**

La teneur en eau est ajustée de manière à retrouver une teneur proche de 5 % à 20 % de matières sèches.

---

6. Extrait du site Internet de l'Agence canadienne d'inspection des aliments.

### **Procédés de digestion à haute teneur en solides**

Technique qui permet de maintenir les matières résiduelles dans leur état d'origine sans d'importants ajouts d'eau caractérisée par une teneur en matières sèches comprise entre 20 % à 50 %.

### **Produits de ferme**

Résidus provenant d'activités agricoles comme les déjections animales et les résidus végétaux. On assimile également aux produits de ferme les matières utilisées traditionnellement comme litière sur les fermes d'élevage. Il doit s'agir de produits dérivés des plantes n'ayant pas fait l'objet d'un traitement chimique, par exemple la sciure, les écorces des scieries ou la tourbe de mousse.

### **Résidus marins**

Résidus provenant des piscicultures, des usines de transformation de produits marins comme les eaux de lavage, les boues de traitement, les restes de poissons, les carapaces, etc.

### **Résidus organiques triés à la source**

Matières organiques végétales et animales provenant principalement de la préparation, de la consommation et de la distribution d'aliments et de boissons dont le tri est fait sur le lieu où sont produites ces matières résiduelles<sup>7</sup>.

### **Résidus verts**

Matières végétales produites au cours de travaux de jardinage, d'horticulture, d'aménagement paysager ou de dégagement de terrain, par exemple des déchets de coupe ou d'émondage d'arbres et d'arbustes, des résidus de plantes ou de la tonte des gazons et des copeaux de bois (CCME).

### **Tri à la source en sac**

Séparation des résidus selon le type de matière à l'endroit où ils sont produits et pour laquelle des sacs sont utilisés pour la collecte.

Note : Pour les besoins des présentes lignes directrices, les sacs en papier qui ne contiennent aucune pellicule ou seulement une pellicule cellulosique ne sont pas inclus dans cette définition mais plutôt dans le tri à la source en vrac. En effet, ils sont moins susceptibles d'engendrer des conditions anaérobies.

### **Tri à la source en vrac**

Séparation des résidus selon le type de matière, à l'endroit où ils sont produits et pour laquelle un bac (en vrac) est utilisé pour la collecte.

---

7. Secteur municipal et ICI (industriel, commercial et institutionnel).

## 3. GÉNÉRALITÉS

### 3.1 Description du processus de biométhanisation<sup>8</sup>

La biométhanisation de la matière organique est un processus biologique de décomposition de la matière présente (digestion) qui se déroule en absence d'oxygène (milieu anaérobie) et qui conduit à la formation de biogaz et d'un digestat. Plusieurs types de microorganismes sont responsables de cette dégradation qui se produit à différentes phases du processus.

On peut différencier trois types de digestion anaérobie selon les zones de température dans lesquelles se déroule le processus, soit basse, moyenne ou élevée, et qui portent les dénominations de psychrophile (température ambiante), mésophile (variant de 30°C à 40°C) et thermophile (variant de 50°C à 65°C).

La teneur en eau a un aspect capital pour la digestion anaérobie. On fait un classement arbitraire en fonction du pourcentage de matières sèches : moins de 5 % (traitement d'eaux usées par digestion anaérobie), de 5 % à 20 % (digestion en phase liquide) et de 20 % à 50 % (digestion à haute teneur en solide).

#### 3.1.1 Les phases

La première phase, que l'on appelle hydrolyse et acidogénèse, dégrade la matière organique en monomères, soit des acides gras et volatils et des alcools. Cette première phase est souvent la phase limitante du processus et son importance dans un procédé est considérable. Les bactéries impliquées sont très nombreuses et variées en fonction de la température à laquelle s'effectue la réaction. Cette phase peut se dérouler dans un équipement distinct (hydrolyseur) ou dans le digesteur anaérobie.

Au cours de la deuxième phase, l'acétogénèse et les composantes solubles de la phase précédente sont transformées en hydrogène (H<sub>2</sub>), en gaz carbonique (CO<sub>2</sub>) et en acétate (CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>).

Finalement, c'est au cours de la dernière phase, la méthanogénèse, qu'il y aura transformation du substrat en méthane (CH<sub>4</sub>) et obtention du biogaz.

#### 3.1.2 Les extrants

Le digestat, qui présentera une teneur en matière sèche plus ou moins importante en fonction du procédé de digestion retenu, sera constitué de différentes proportions, d'eau, de matière organique stabilisée et de matières minérales. Pour les utilisations, se référer à la documentation et à la réglementation sur les MRF en vigueur.

Le biogaz quant à lui sera constitué de CH<sub>4</sub>, de CO<sub>2</sub> et de différents composés qui varieront en composition et en concentration selon les matières ayant alimenté l'équipement de digestion anaérobie.

À titre d'information, les annexes 2 et 3 présentent respectivement la composition typique de différents biogaz et les principales méthodes de traitement du biogaz.

---

8. Réf. : Héteu et Martin, Moletta, INERIS, AFSSET.

## 3.2 Autorisation

Avant d'établir et d'exploiter une installation de valorisation de matières résiduelles, incluant toute activité de stockage et de traitement de telles matières aux fins de leur valorisation, il faut obtenir au préalable une autorisation de la ministre.

### 3.2.1 Contenu d'une demande d'autorisation

Cette section précise, lorsque nécessaire, les renseignements qui doivent accompagner la demande d'autorisation.

- Diagramme des procédés de l'installation :
  - Préciser les étapes de biométhanisation à l'aide du devis d'opération (le contenu minimal des informations devant être incluses dans celui-ci est présenté à l'annexe 5).
- Description des opérations d'entreposage et de manutention :
  - Décrire la procédure de contrôle à l'entrée en lien avec les matières interdites;
  - Justifier les capacités de stockage (maximum un an pour les digestats) en fonction de la capacité de traitement.
- Étude de dispersion des odeurs permettant d'établir les distances séparatrices nécessaires.
- Contenu des registres.
- Engagements suivants :
  - Suivre le plan de gestion des odeurs et le devis d'opération;
  - Au besoin, mettre à jour et transmettre au préalable au Ministère le plan de gestion des odeurs et le devis d'opération;
  - Tenir le registre à jour et rédiger le rapport annuel;
  - Remettre le lieu en état.
- Obligations au regard du Règlement sur les garanties financières exigibles pour l'exploitation d'une installation de valorisation de matières organiques résiduelles.

## 4. CRITÈRES POUR LES LIEUX DE BIOMÉTHANISATION

Les critères seront présentés selon le type du lieu de biométhanisation. Ainsi, bien que certains éléments soient communs aux deux types (biométhanisation dite agricole ou autre lieu de biométhanisation), ils seront inscrits dans chacun d'eux.

### 4.1 Lieu de biométhanisation dite agricole

La biométhanisation est réalisée sur le lieu d'une exploitation agricole pour traiter des produits de ferme et qui reçoit des matières résiduelles exogènes<sup>9</sup> à l'exploitation. Toutefois, les matières exogènes ne doivent pas constituer plus de 25 % du volume des matières traitées annuellement<sup>10</sup>. Lorsque cette quantité est excédée, l'installation de biométhanisation sera assimilée à un autre lieu de biométhanisation. Les produits de ferme d'autres exploitations ne sont pas considérés comme des matières résiduelles exogènes.

Il faudra vérifier au préalable et obtenir, s'il y a lieu, une autorisation de la part de la Commission de protection du territoire agricole du Québec (CPTAQ). Le cas échéant, une copie de la décision de la CPTAQ devra être jointe à la demande d'autorisation.

#### 4.1.1 Localisation

##### 4.1.1.1 Aires de protection

L'installation doit se situer à l'extérieur des aires de protection (bactériologique et virologique) d'un site de prélèvement d'eau souterraine de catégorie 1, 2 ou 3<sup>11</sup>, telles que déterminées au Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection.

L'installation doit se situer à l'extérieur des aires de protection immédiate et intermédiaire d'un site de prélèvement d'eau de surface de catégorie 1 ou 2, telles que déterminées au Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection. De plus, l'installation doit se situer à au moins 100 m d'un site de prélèvement d'eau de surface de catégorie 3.

##### 4.1.1.2 Critères d'implantation

Lors de l'implantation, en fonction du risque associé aux opérations, les distances suivantes sont nécessaires par rapport à l'installation :

- 60 m de la ligne des hautes eaux d'un cours d'eau à débit régulier ou intermittent;
- 60 m d'un lac;
- 60 m d'un milieu humide<sup>12</sup>.

---

9. Matières autres que les produits de ferme. Voir la liste des intrants permis à la section 4.1.3.2.

10. Le pourcentage d'intrant exogène est calculé en utilisant le volume traité par l'équipement. Ainsi pour une capacité de traitement annuelle de 5 000 m<sup>3</sup>, on pourra introduire une quantité d'intrants exogènes ne devant pas excéder 1 250 m<sup>3</sup>.

11. Ne comprend pas l'ouvrage de captage en eau destiné uniquement au procédé de biométhanisation.

12. On entend par « milieu humide », un étang, un marais, un marécage ou une tourbière. Voir <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/rives/milieux-humides-autorisations-env.pdf>.

De plus, l'installation devrait se situer à l'extérieur de la zone d'inondation d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau qui est comprise à l'intérieur de la ligne d'inondation de récurrence de 100 ans<sup>13</sup>.

#### **4.1.1.3. Distance séparatrice des zones résidentielles ou commerciales, des habitations et des lieux publics**

##### **4.1.1.3.1 Exploitation agricole sans fosse existante ou fosse existante qui déroge aux distances par rapport aux voisins**

Lorsque l'exploitation agricole où se déroulera l'activité de biométhanisation ne possède pas de fosse ou que celle-ci déroge aux distances établies par le document : Les orientations du gouvernement en matière d'aménagement - La protection du territoire et des activités agricoles, une distance<sup>14</sup> minimale, lors de l'implantation, de 500 m de toute zone résidentielle, commerciale, d'habitation ou de lieu public est nécessaire. À noter qu'elle ne s'applique pas lorsque l'habitation est la propriété du lieu de biométhanisation.

##### **4.1.1.3.2 Exploitation agricole avec fosse existante conforme aux distances par rapport aux voisins**

Lorsque l'exploitation agricole où se déroulera l'activité de biométhanisation possède une fosse respectant le document : Les orientations du gouvernement en matière d'aménagement - La protection du territoire et des activités agricoles, et que le digesteur est adjacent à cette fosse, il ne sera pas requis de prévoir d'autres distances séparatrices.

### **4.1.2 Type d'équipement requis**

#### **4.1.2.1. Structures étanches et puits d'observation**

Le lieu doit comporter des structures étanches qui seront utilisées à des fins :

- de réception des intrants (aire de réception et de mélange);
- de biométhanisation (digesteur anaérobie);
- d'entreposage du digestat (fraction solide ou liquide);
- de bassin (réservoir) d'urgence<sup>15</sup>, s'il y a lieu;
- de compostage du digestat, s'il y a lieu;
- de transport des matières d'un point à l'autre des équipements, s'il y a lieu;
- d'entreposage et traitement du biogaz, s'il y a lieu.

---

13. On entend par « ligne d'inondation de récurrence de 100 ans », la ligne qui correspond à la limite de la crue des eaux susceptible de se produire une fois tous les 100 ans. Voir le Guide d'interprétation de la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables (article 2.4) sur le site Internet du Ministère au <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/rives/guide-interpretationPPRLPI.pdf>.

14. Cette distance est calculée à partir de la source d'odeur, par exemple la réception des intrants.

15. D'une capacité permettant de recueillir le contenu du digesteur anaérobie en cas de problème nécessitant la vidange de celui-ci.

S'il y a séparation solide-liquide du digestat, la fraction liquide doit être acheminée vers un bassin étanche en vue de son épandage agricole.

Chacune des structures étanches énumérées précédemment, à l'exception de l'entreposage du biogaz, doit être pourvue, sur tout son périmètre extérieur, d'un drain placé au niveau ou sous le niveau du plancher ou du fond, qui ne communique pas avec l'ouvrage de stockage et dont la sortie est reliée à un regard d'un diamètre minimal intérieur de 40 cm accessible pour la prise d'échantillon. Un repère permanent doit indiquer la sortie du drain. Le drain doit demeurer fonctionnel en tout temps et évacuer l'eau par gravité ou par pompage.

Les différentes zones de travail (entreposage, traitement, compostage, chemin d'accès, etc.) doivent être clairement identifiées.

#### 4.1.2.2. Brûlage de biogaz

Lorsqu'il y aura brûlage du biogaz dans un équipement afin de produire la chaleur nécessaire au maintien de la température dans les digesteurs, de générer de l'air chaud (fournaise) ou de produire de la vapeur (chaudière), qu'elle soit ou non transformée en électricité, la concentration en H<sub>2</sub>S ne devra pas excéder 300 ppm (dans le biogaz avant la combustion). De plus, la cheminée devra avoir une sortie verticale et être d'une hauteur de 3 m au-dessus de l'équipement ou du bâtiment abritant l'équipement afin de favoriser la dispersion dans l'atmosphère. L'annexe 7 présente les éléments justificatifs de cette exigence.

Lorsqu'il y aura brûlage du biogaz dans une turbine à gaz ou moteur à combustion interne, la concentration en H<sub>2</sub>S ne devra pas excéder 150 ppm (dans le biogaz avant la combustion) afin de prévenir la corrosion des équipements.

Un protocole d'échantillonnage ou de suivi en continu de la concentration en H<sub>2</sub>S du biogaz devra être établi.

En outre, les émissions atmosphériques provenant des appareils de combustion (fournaises ou chaudières), des turbines ou des moteurs à combustion devront respecter les normes d'émissions atmosphériques et les autres dispositions applicables prescrites par le Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère.

#### 4.1.2.3. Épuration du biogaz

La méthode d'épuration du biogaz<sup>16</sup>, s'il y a lieu, sera dictée par l'utilisation à laquelle il est destiné, soit le brûlage, le raffinage en carburant ou l'injection au réseau de gaz naturel. Les exigences concernant les rejets à l'environnement ainsi que la gestion des matières résiduelles provenant des équipements d'épuration du biogaz seront établies selon la méthode d'épuration choisie.

#### 4.1.2.4. Détection de fuite et torchère

Un système de détection de fuite (alarme, détecteur de gaz, etc.) de méthane et d'autres composés gazeux (s'il y a lieu) doit être installé.

**Aucun biogaz ne doit être évacué dans l'atmosphère.** À cet effet, des mesures de contingence (voir devis d'opération à l'annexe 5) doivent être établies pour les situations d'urgence et lorsque le biogaz ne peut être utilisé tel que prévu.

---

16. Voir annexe 3.

Lorsqu'une torchère est l'équipement retenu pour les situations d'urgence, elle pourra être de type « flamme ouverte ». Cette dernière devra permettre une destruction du méthane supérieure à 90 %. Par contre, ce type de torchère ne doit pas être utilisé plus de 10 % du temps (876 heures) au cours d'une année. Ces éléments seront évalués lors de la demande d'autorisation à l'aide de la documentation déposée et le suivi se fera à partir des enregistrements du nombre d'heures d'utilisation.

Advenant qu'il soit nécessaire de procéder à l'élimination du biogaz au cours d'une certaine période de l'année (par exemple, s'il n'y a pas de besoin en chauffage au cours de la saison estivale), la torchère devra assurer une destruction thermique d'au moins 98 % des composés organiques autres que le méthane ou permettre de réduire la concentration de ces composés à moins de 20 ppm équivalent hexane, en volume, mesurée sur une base sèche à 3 % d'oxygène. Ces équipements doivent également permettre un temps de rétention minimum de 0,3 seconde à une température minimale de 760°C. Un protocole d'échantillonnage devra être établi afin d'assurer le suivi de l'utilisation de cet équipement.

#### **4.1.2.5. Système de maintien de la température dans les digesteurs**

La température à l'intérieur du digesteur est très importante puisqu'un changement de celle-ci affecte les cinétiques de réaction et la vitesse de transformation des matières. Il faut donc s'assurer du maintien de celle-ci. En cas de défaillance de l'équipement principal servant au maintien de la température dans les digesteurs, des mesures de contingence doivent être prévues. Ces mesures et les équipements nécessaires doivent être décrits dans le devis d'opération (voir annexe 5).

### **4.1.3 Critères d'exploitation du lieu de biométhanisation**

#### **4.1.3.1. Devis d'opération**

Un devis d'opération, précisant les différentes étapes du procédé de digestion anaérobie et les paramètres de contrôle de celui-ci devra être rédigé et contenir minimalement les informations présentées à l'annexe 5. Le devis devrait être l'outil de référence pour les opérateurs et intégrer les éléments garantissant la valorisation des fractions solide et liquide du digestat généré sur une période maximale d'un an ainsi que toutes les mesures de contingence nécessaires. Ce document pourra être évolutif et mis à jour au besoin. Les mises à jour devront être transmises au Ministère avant la mise en œuvre des mesures.

Aucune vidange du contenu du digesteur dans l'environnement n'est permise. Le plan de contingence devra décrire l'ensemble des mesures (incluant au besoin l'utilisation d'un réservoir d'urgence) advenant un mauvais fonctionnement du digesteur nécessitant sa vidange.

#### **4.1.3.2. Intrants permis**

Il est interdit d'admettre dans l'équipement de biométhanisation des matières à risques spécifiées (MRS).

Les déchets biomédicaux au sens du Règlement sur les déchets biomédicaux ne sont pas admissibles dans une installation de biométhanisation.

Les cadavres ou parties d'animaux<sup>17</sup> (incluant le sang et les viscères) ne sont pas admissibles dans les installations couvertes par les présentes lignes directrices, et ce principalement en raison de l'interdiction contenue dans le Règlement sur les aliments (R.R.Q., 1981, c. P-29, r.1). Advenant une modification à cette réglementation ou une autorisation du MAPAQ en vertu de l'article 11.1 de la Loi sur les produits alimentaires (L.R.Q., chapitre P-29), des essais pilotes seront nécessaires afin de valider l'acceptabilité environnementale des cadavres ou parties d'animaux dans une installation de biométhanisation.

---

17. Viande non comestible.

Les matières résiduelles mixtes et les résidus organiques triés à la source d'origine domestique ou assimilables ne sont pas permis. Ne sont pas inclus dans cette interdiction les résidus organiques triés à la source d'un commerce ou d'une industrie issus seulement de la préparation ou de la distribution d'aliments et de boissons.

Sont permis les produits de ferme et les autres matières résiduelles exogènes admissibles en biométhanisation (présentant le potentiel méthanogène requis). L'annexe 8 présente le potentiel méthanogène de certaines matières. Par contre, cette annexe ne constitue pas une liste d'intrants permis. À noter que les matières exogènes ne doivent pas constituer plus de 25 % du volume des matières traitées annuellement.

Lorsque des biosolides de fosse septique ou des biosolides municipaux sont admis, un système de traçabilité est nécessaire afin d'assurer le respect des restrictions d'épandage du Règlement sur les exploitations agricoles<sup>18</sup>.

Les intrants exogènes ne doivent pas contenir de corps étrangers (par exemple du plastique). Dans le cas des biosolides de fosses septiques, elles devront être préalablement dégrillées<sup>19</sup>.

#### **4.1.3.3. Entreposage des intrants**

Aucun entreposage d'intrant exogène à l'exploitation agricole<sup>20</sup> n'est permis. Il ne doit pas s'écouler plus de 18 heures<sup>21</sup> entre la réception d'un intrant exogène sur l'aire étanche de réception des intrants et l'entrée de cet intrant dans le digesteur anaérobie. Les résidus marins et les biosolides d'abattoirs devront être incorporés lors de la réception.

#### **4.1.3.4. Gestion de la fraction liquide**

S'il y a séparation solide-liquide du digestat, la fraction liquide (eaux de procédé) doit être placée dans un bassin étanche en vue de son épandage (valorisation agricole). Il ne doit pas y avoir de rejet de la fraction liquide dans le milieu récepteur.

#### **4.1.3.5. Suivi de l'étanchéité des installations**

Une inspection annuelle par l'exploitant, incluant l'échantillonnage et l'analyse de l'eau des regards au pourtour des structures étanches requises à la section 4.1.2.1 et des aires de travail devra être effectuée afin de s'assurer de l'étanchéité (fissures, regards associés aux différents drains, etc.) de celles-ci et les informations pertinentes seront consignées dans un rapport de vérification qui sera conservé sur place pendant 5 ans et mis à la disposition du Ministère sur demande.

#### **4.1.3.6. Bruit sur le lieu de biométhanisation**

L'exploitant doit s'engager à ce que le niveau acoustique imputable à ces activités soit inférieur en tout temps, pour tout intervalle d'une heure continue et en tout point d'évaluation du bruit, au plus élevé des niveaux sonores suivants :

---

18. Article 29.1, qui interdit d'épandre sur une parcelle dont la culture est destinée à la consommation humaine ou dans un pâturage certaines matières fertilisantes.

19. Les boues liquides doivent passer au travers d'une structure à barres parallèle rigides. L'espace entre les barres doit être d'au plus 1,25 cm. Le dégrillage doit se faire à basse pression ou à pression gravitaire, les corps étrangers retenus doivent être fréquemment retirés de l'équipement de dégrillage et éliminés de façon appropriée. Si une technologie alternative de dégrillage est utilisée, l'évaluation de la performance se fera au cas par cas.

20. N'inclut pas les produits de ferme d'autres entreprises agricoles.

21. Ce délai permettra la flexibilité nécessaire pour procéder au moment le plus propice de la journée.

- le niveau de bruit résiduel (bruit qui perdure à un endroit donné, dans une situation donnée, lors de l'arrêt complet des opérations de l'entreprise);
- ou
- le niveau maximal permis selon le zonage et la période de la journée, comme cela est mentionné à l'annexe 9.

La catégorie de zonage est établie en fonction des usages permis par le règlement de zonage municipal. Lorsqu'un territoire ou une partie de territoire n'est pas zoné, comme cela est prévu à l'intérieur d'une municipalité, ce sont les usages réels qui déterminent la catégorie de zonage.

Le Ministère se garde le droit d'exiger une étude d'évaluation du bruit.

#### 4.1.3.7. Gestion des odeurs

En raison de la présence de matières résiduelles exogènes, les émissions d'odeurs en provenance du lieu de biométhanisation ne devront pas porter atteinte à la santé, au bien-être ni au confort de l'être humain, comme le prévoit l'article 20 de la LQE.

Un plan de gestion des odeurs doit être élaboré et déposé avec la demande d'autorisation. Ce plan devra être révisé lors de tout changement et au moins une fois par année. Les mises à jour devront être transmises au Ministère avant l'implantation des mesures.

Un plan de gestion des odeurs doit contenir au minimum les informations suivantes :

1. La description de la rose des vents et plus particulièrement de la direction des vents dominants de la région entourant le site de biométhanisation. Cet élément est particulièrement important lors de la réception d'intrant exogène.
2. La description des installations et des opérations optimales pour minimiser les odeurs, notamment les caractéristiques des matières acheminées au lieu et la méthode de réception, la fiabilité des équipements, la gestion de l'eau du procédé, le drainage du site, l'interruption des services, le contrôle adéquat des paramètres de biométhanisation, la géométrie des empilements ou la structure d'entreposage du digestat<sup>22</sup>, les temps de rétention, la qualité des intrants, la procédure et les exigences d'entretien des équipements, les systèmes de traitement de l'air, un plan d'intervention en cas de problèmes et les mesures d'urgence lors de pannes, bris, accidents ou autres, de même que des mesures de propreté du site et l'entretien des équipements d'épuration du biogaz et le suivi des équipements utilisant le biogaz.
3. La description du protocole de suivi des plaintes sur les odeurs qui doit minimalement inclure l'inscription aux registres et des mesures de correction et de suivi. Inclure une solution de rechange pendant la période nécessaire à la mise en place des mesures correctives.

L'exploitant du lieu de biométhanisation doit effectuer un suivi des plaintes qui pourraient lui être transmises, qu'elles l'aient été directement par le plaignant ou indirectement par le Ministère ou par la municipalité. Lors de la demande d'autorisation, il doit s'engager à cesser l'activité générant les plaintes (par exemple, la réception d'un intrant, etc.) ou à apporter les mesures correctrices (par exemple, par l'ajout d'une unité pour le contrôle des odeurs, la modification de la fréquence ou de l'heure des livraisons, etc.), lorsque les plaintes auront été documentées et considérées fondées par le Ministère. À noter que cela ne dispense pas le Ministère d'entreprendre les recours légaux appropriés le cas échéant.

---

22. Une structure avec un toit pourrait permettre de contrôler les odeurs de cet équipement.

Le plan de gestion des odeurs est l'outil guidant l'exploitant en ce qui concerne les mesures à entreprendre. Ce plan pourra contenir, entre autres, un plan de communication.

#### **4.1.3.8. Formation des opérateurs**

Les tâches associées au fonctionnement et au suivi (incluant l'entretien) d'une installation de biométhanisation devraient être exécutées ou supervisées par une personne possédant la qualification de par sa formation<sup>23</sup> ou son expérience.

#### **4.1.3.9. Plan d'intervention et de mesures en cas d'urgence**

En raison de la présence de biogaz, qui est de composition variable et qui peut contenir des concentrations importantes de contaminants, dont l'hydrogène sulfureux (H<sub>2</sub>S) très dangereux dans les espaces clos, de la possibilité de génération d'ammoniac liée à la présence d'azote et des risques associés à l'inflammabilité du biogaz, un plan d'intervention et de mesures en cas d'urgence doit être préparé et une lettre, attestant de la rédaction et de la transmission de celui-ci à la municipalité, doit être jointe à la demande d'autorisation. Le plan d'intervention et de mesures en cas d'urgence doit être accessible sur le lieu.

#### **4.1.3.10. Utilisation du digestat**

Pour les utilisations, se référer à la documentation et à la réglementation sur les MRF en vigueur.

#### **4.1.3.11. Registres**

Les registres suivants devront être produits et conservés sur place pour une durée de cinq ans. Ils seront mis à la disposition du Ministère sur demande.

1. Le registre des intrants qui devra inclure le nom de l'intrant, le nom du transporteur, le nom et l'adresse du producteur (d'où provient la matière), la date, l'heure d'entrée et le volume;
2. Le registre des opérations (contrôle du pH, de la température, conditions de mélange, traitement du biogaz, traitement des eaux, rejets, etc.);
3. Le registre d'entretien des équipements de procédés, de gestion des nuisances, des contrôles et des unités auxiliaires critiques (entretiens préventifs, bris, réparations, mise à jour, etc.);
4. Les informations relatives à la consommation de biogaz par un équipement de combustion (débit de biogaz, nombre d'heures de fonctionnement de l'équipement annuellement) sur le lieu de biométhanisation ainsi que les résultats du suivi de la concentration en H<sub>2</sub>S;
5. Le registre des suivis liés aux plaintes environnementales (date, événement et action);
6. Le registre pour le suivi des fractions liquides en vue de l'épandage contenant les analyses de celles-ci;
7. Le registre des sorties ou d'épandage du digestat (lieu de disposition, quantité, etc.);
8. Le registre des avis au Ministère lors de l'utilisation du plan de contingence (vidange, chauffage, etc.).

---

23. Il existe une formation collégiale en biométhanisation et compostage.

#### **4.1.3.12. Engagement à remettre le lieu en état**

Le promoteur devra prendre l'engagement de remettre le lieu en état lors de la cessation des activités de biométhanisation. À noter qu'il n'est pas obligatoire de procéder au démantèlement des bâtiments et des ouvrages qui pourront être réutilisés. Par contre, un nettoyage pourrait être nécessaire au préalable.

#### **4.1.3.13. Garantie financière – Obligation de l'exploitant**

Le Règlement sur les garanties financières exigibles pour l'exploitation d'une installation de valorisation de matières organiques résiduelles (chapitre Q-2, r. 28.1) s'applique aux installations de compostage qui détiennent un certificat d'autorisation et qui reçoivent une ou plusieurs des matières organiques résiduelles visées à l'article 2 du Règlement.

L'exploitation de ces installations est subordonnée à la constitution d'une garantie financière, établie en fonction de la vocation de l'installation, ayant pour objet d'assurer l'exécution des obligations auxquelles l'exploitant est tenu en application de la Loi sur la qualité de l'environnement (chapitre Q-2) et de ses règlements.

Dans le cas où l'installation comporte plus d'une vocation, une garantie doit être constituée pour chacune d'elles. Toutefois, le tri et le stockage accessoires à une autre vocation ne nécessitent pas la constitution d'une garantie.

Sur le site d'un lieu de biométhanisation, plusieurs activités peuvent être réalisées et plusieurs vocations peuvent faire l'objet d'une garantie financière distincte. L'annexe 12, « Garanties financières », présente les différentes activités potentielles et les vocations correspondantes, de même que les modalités de calcul des garanties financières à fournir, incluant les paramètres à considérer.

Afin de satisfaire à son obligation en vertu du Règlement, le promoteur doit fournir, 60 jours avant le début de l'exploitation, la ou les garanties financières conformes pour la ou les vocations déterminées en fonction des matières organiques résiduelles visées et des activités réalisées sur le site. Aux fins de l'obtention de son autorisation, le promoteur doit documenter les paramètres nécessaires au calcul de chaque montant de garantie financière à fournir, en présentant le détail du calcul effectué, lequel devra être conforme aux modalités présentées à l'annexe 12 des présentes lignes directrices. Il devra aussi veiller à utiliser les modèles disponibles<sup>24</sup> sur le site Internet du Ministère pour fournir chacune des garanties financières.

## **4.2 Autre lieu de biométhanisation**

Regroupe tous les autres lieux à l'exception des lieux de biométhanisation dite agricole. On y retrouvera aussi les installations de biométhanisation à usage exclusif d'une industrie.

### **4.2.1 Localisation**

#### **4.2.1.1. Aires de protection**

L'installation doit se situer à l'extérieur des aires de protection (bactériologique et virologique) d'un site de prélèvement d'eau souterraine de catégorie 1, 2 ou 3<sup>25</sup>, telles que déterminées au Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection.

---

24. Des modèles de cautionnement et de lettres de crédits irrévocables sont disponibles sur le site Internet du Ministère au <http://www.mdelcc.gouv.qc.ca/ministere/garanties-financieres/index.htm>.

25. Ne comprend pas l'ouvrage de captage en eau destiné uniquement au procédé de biométhanisation.

L'installation doit se situer à l'extérieur des aires de protection immédiate et intermédiaire d'un site de prélèvement d'eau de surface de catégorie 1 ou 2, telles que déterminées au Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection. De plus, l'installation doit se situer à au moins 100 m d'un site de prélèvement d'eau de surface de catégorie 3.

#### 4.2.1.2. Critères d'implantation

Lors de l'implantation, en fonction du risque associé aux opérations, les distances suivantes sont nécessaires par rapport à l'installation :

- 60 m de la ligne des hautes eaux d'un cours d'eau à débit régulier ou intermittent;
- 60 m d'un lac;
- 60 m d'un milieu humide<sup>26</sup>.

De plus, l'installation devrait se situer à l'extérieur de la zone d'inondation d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau qui est comprise à l'intérieur de la ligne d'inondation de récurrence de 100 ans<sup>27</sup>.

L'installation ne devrait pas être établie sur un terrain en dessous duquel se trouve une nappe libre ayant un potentiel aquifère élevé. Il existe « un potentiel aquifère élevé » lorsqu'il peut être soutiré en permanence, à partir d'un même puits de captage, au moins 25 m<sup>3</sup> d'eau par heure. Pour le respect de cette exigence, une étude géologique et hydrogéologique est nécessaire (voir le contenu minimal de l'étude à l'annexe 10). Ce critère n'est pas pertinent pour une installation de biométhanisation dont l'ensemble des activités se déroule dans un bâtiment avec plancher étanche.

#### 4.2.1.3. Distance séparatrice des zones résidentielles ou commerciales, des habitations et des lieux publics

Le Ministère établit des balises pour optimiser la localisation afin de limiter les problématiques reliées aux odeurs. **Par la suite, la gestion du lieu devra être faite de façon à ne pas créer de nuisances.**

Afin d'établir la distance séparatrice des différentes zones, une étude de dispersion « de niveau 2<sup>28</sup> », telle qu'elle est décrite dans le Guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique (MDDEP, 2005a) disponible sur le site Internet du Ministère ([www.mddelcc.gouv.qc.ca](http://www.mddelcc.gouv.qc.ca)), doit être faite. **Les critères d'odeurs utilisés pour l'évaluation de l'emplacement optimal du site de biométhanisation ne doivent en aucun cas être perçus comme des normes à respecter lors de l'exploitation.**

Cette étude devra permettre d'établir la distance nécessaire à la dispersion des odeurs dans l'air ambiant, la configuration des infrastructures, les équipements nécessaires et les modes d'opération à respecter, pour que le seuil de détection des odeurs (1 uo) ne soit pas dépassé plus de 175 heures par année (respect du seuil 98 % du temps) à la limite de la zone résidentielle ou commerciale, ou chez le premier voisin (récepteur), en ne dépassant pas 5 uo plus de 44 heures par année (respect du seuil pendant 99,5 % du temps) au même endroit. Il s'agit ici d'éléments pour **optimiser le choix de la**

---

26. On entend par « milieu humide », un étang, un marais, un marécage ou une tourbière. Voir <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/rives/milieus-humides-autorisations-env.pdf>.

27. On entend par « ligne d'inondation de récurrence de 100 ans », la ligne qui correspond à la limite de la crue des eaux susceptible de se produire une fois tous les 100 ans. Voir le Guide d'interprétation de la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables (article 2.4) sur le site Internet du Ministère au <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/rives/guide-interpretationPPRLPI.pdf>.

28. Cette étude pourra servir également à vérifier le respect des normes de qualité l'atmosphère (sections 4.2.2.2 et 4.2.2.3).

**localisation** (distance séparatrice requise) et **non d'exigences en tant que normes d'exploitation**. Les paramètres d'exploitation au regard des odeurs sont décrits dans la sous-section « Gestion des odeurs ».

Malgré les conclusions auxquelles pourrait arriver l'étude de dispersion d'odeurs, une distance minimale d'un kilomètre de toute zone résidentielle, commerciale, d'habitation ou de lieu public est nécessaire lors de l'implantation, sauf lorsque les opérations de réception, de conditionnement et de mélange sont effectuées à l'intérieur de bâtiments avec ventilation à pression négative et traitement de l'air vicié et que la phase de compostage ou d'entreposage du digestat (s'il y a lieu) est abritée<sup>29</sup>. La distance minimale serait alors abaissée à 500 m.

**La distance séparatrice minimale sera établie par rapport à la section des opérations générant des odeurs (par exemple une cheminée, l'équipement de traitement des eaux, l'aire de réception) et non par rapport à la limite de propriété.** À noter que cette distance ne s'applique pas lorsque l'habitation est la propriété du lieu de biométhanisation.

Des mesures équivalentes en ce qui concerne la distance d'un lieu public dans un secteur industriel sont possibles. À cet effet, un avis devra être obtenu de la Direction des matières résiduelles afin de valider l'efficacité des mesures en fonction de l'objectif environnemental. À titre d'exemple, les mesures équivalentes pourraient être la mise en place de différents modes opérationnels, l'ajout d'équipements en redondance ou l'implantation de végétation pour favoriser la dispersion.

Lorsque les installations de biométhanisation seront 1) à usage exclusif d'une industrie et situées sur les lieux de génération de la matière à traiter, 2) situées sur les terrains d'une installation de traitement des eaux municipales ou 3) situées sur les terrains d'un lieu d'enfouissement technique (LET) en exploitation<sup>30</sup>, il n'y aura pas établissement de distances séparatrices. À ce moment, les résultats de l'étude de dispersion serviront à valider la capacité de support du milieu et seront utilisés afin d'établir les mesures nécessaires à l'acceptabilité de l'activité à cet endroit. Cette étude portera alors sur toutes les sources du lieu existantes et à venir.

## 4.2.2 Type d'équipement requis

### 4.2.2.1. Structures étanches

Le lieu doit comporter des structures étanches<sup>31</sup> qui seront utilisées à des fins :

- d'entreposage et de réception des intrants (aire de réception, de conditionnement et de mélange);
- de biométhanisation (digestion anaérobie);
- d'entreposage du digestat (fraction solide ou liquide);
- de compostage du digestat, s'il y a lieu;
- d'entreposage et de traitement du biogaz, s'il y a lieu;
- de transport des matières d'un point à l'autre des équipements.

---

29. Par exemple à l'aide d'une toile, lorsque le digestat est de catégorie O1 ou O2, il n'y a pas obligation de l'abriter.

30. Le LET ne devra pas présenter de problématique au niveau des odeurs.

31. Voir l'annexe 11 sur les exigences pour l'étanchéité des surfaces.

Les différentes zones de travail (entreposage, mélange, biométhanisation, chemin d'accès, etc.) doivent être balisées et clairement identifiées.

#### 4.2.2.2. Brûlage de biogaz

Lorsqu'il y aura brûlage du biogaz dans un équipement afin de produire la chaleur nécessaire au maintien de la température dans les digesteurs, de générer de l'air chaud (fournaise) ou de produire de la vapeur (chaudière), qu'elle soit ou non transformée en électricité, la concentration en H<sub>2</sub>S ne devra pas excéder 300 ppm (dans le biogaz avant combustion). De plus, la cheminée devra avoir une sortie verticale et être d'une hauteur suffisante au-dessus de l'équipement ou du bâtiment abritant l'équipement pour permettre de respecter les normes de qualité de l'atmosphère pour les contaminants susceptibles d'être émis par cet équipement<sup>32</sup>. Une hauteur minimale de 3 m au-dessus de l'équipement ou du bâtiment abritant l'équipement est toutefois exigée, peu importe les résultats de la modélisation. L'annexe 7 présente les éléments justificatifs de cette exigence.

Lorsqu'il y aura brûlage du biogaz dans une turbine à gaz ou un moteur à combustion interne, la concentration en H<sub>2</sub>S ne devra pas excéder 150 ppm (dans le biogaz avant combustion) afin de prévenir la corrosion des équipements.

Un protocole d'échantillonnage ou de suivi en continu de la concentration en H<sub>2</sub>S du biogaz devra être établi.

En outre, les émissions atmosphériques provenant des appareils de combustion (fournaises ou chaudières), des turbines, des moteurs à combustion ou du procédé devront aussi respecter les normes d'émissions atmosphériques et les autres dispositions applicables prescrites par le Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère.

Il sera possible de déroger à la limite de 300 ppm de H<sub>2</sub>S dans le biogaz avant combustion lorsque le biogaz sera brûlé dans un appareil de combustion (fournaise ou chaudière) de plus de 3 MW. À ce moment, des exigences<sup>33</sup> et des normes d'émission additionnelles<sup>34</sup>, précisées dans le Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère, devront être respectées et suivies par des mesures en continu ou à l'aide d'un programme d'échantillonnage.

#### 4.2.2.3. Épuration du biogaz

La méthode d'épuration du biogaz<sup>35</sup>, s'il y a lieu, sera dictée par l'utilisation à laquelle il est destiné soit le brûlage, le raffinage en carburant ou l'injection au réseau de gaz naturel. Les exigences concernant les rejets dans l'environnement ainsi que la gestion des matières résiduelles provenant des équipements d'épuration du biogaz seront établies selon la méthode d'épuration choisie. Cette installation devra être incluse dans l'étude de dispersion atmosphérique.

#### 4.2.2.4. Détection de fuite et torchère

Un système de détection de fuite (alarme, détecteur de gaz, etc.) de méthane et d'autres composés gazeux, s'il y a lieu, doit être installé.

---

32. Une modélisation de la dispersion atmosphérique est nécessaire pour établir le respect des normes de qualité de l'atmosphère.

33. Des études de dispersion pourraient être nécessaires concernant le respect des normes de qualité de l'atmosphère du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère.

34. Voir annexe 6 portant sur l'échantillonnage du biogaz et des gaz de combustion.

35. Voir annexe 3.

**Aucun biogaz ne doit être évacué dans l'atmosphère.** À cet effet, des mesures de contingence (voir devis d'opération à l'annexe 5) doivent être établies pour les situations d'urgence et lorsque le biogaz ne peut être utilisé tel que prévu.

Lorsqu'une torchère est l'équipement retenu pour les situations d'urgence, elle pourra être de type « flamme ouverte ». Cette dernière devra permettre une destruction du méthane supérieure à 90 %. Par contre, ce type de torchère ne doit pas être utilisé plus de 10 % du temps (876 heures) au cours d'une année. Ces éléments seront évalués lors de la demande d'autorisation à l'aide de la documentation déposée et le suivi se fera à partir des enregistrements du nombre d'heures d'utilisation.

Advenant qu'il soit nécessaire de procéder à l'élimination du biogaz au cours d'une certaine période de l'année (par exemple, s'il n'y a pas de besoin en chauffage au cours de la saison estivale), la torchère devra assurer une destruction thermique d'au moins 98 % des composés organiques autres que le méthane ou permettre de réduire la concentration de ces composés à moins de 20 ppm équivalent hexane en volume, mesurée sur une base sèche à 3 % d'oxygène. Ces équipements doivent également permettre un temps de rétention minimum de 0,3 seconde à une température minimale de 760°C. Un protocole d'échantillonnage devra être établi afin d'assurer le suivi de l'utilisation de cet équipement.

#### **4.2.2.5. Système d'appoint pour le maintien de la température dans les digesteurs**

La température à l'intérieur du digesteur est très importante puisqu'un changement de celle-ci affecte les cinétiques de réaction et la vitesse de transformation des matières. Il faut donc s'assurer du maintien de celle-ci. En cas de défaillance de l'équipement principal servant au maintien de la température dans les digesteurs, des mesures de contingence doivent être prévues. Ces mesures et les équipements nécessaires doivent être décrits dans le devis d'opération (voir annexe 5).

#### **4.2.2.6. Bassin (réservoir) d'urgence**

Aucune vidange du contenu du digesteur dans l'environnement n'est permise. Le plan de contingence devra décrire l'ensemble des mesures (pourrait inclure un réservoir d'urgence) advenant un mauvais fonctionnement du digesteur nécessitant sa vidange. Lorsqu'un bassin étanche (réservoir) d'urgence est la mesure retenue, sa capacité devra être en tout temps suffisante pour y recueillir le contenu d'un digesteur anaérobie et toujours opérationnel (réservoir vidé complètement après son utilisation).

#### **4.2.2.7. Bâtiment fermé avec ventilation à pression négative et traitement de l'air vicié**

Tout exploitant de lieu qui ne procédera pas à la préparation des matières organiques pour alimenter le digesteur anaérobie dans un délai maximal de 18 heures suivant leur réception devra aussi se munir d'un bâtiment fermé sous pression négative et avec un traitement efficace de l'air vicié pour y entreposer temporairement les matières reçues. Ainsi, aucune matière, peu importe sa catégorie, ne devra être entreposée à l'extérieur pour une période excédant 18 heures.

Le promoteur devra s'assurer que la dimension des bâtiments est adéquate pour la gestion des pointes tout en permettant l'accès des modes de transports prévus selon les protocoles (exemple : portes fermées lors du transfert). De plus, il devra prendre en compte la direction des vents dominants pour la localisation des portes.

Tout exploitant de lieu qui traite des intrants « hors catégorie » en ce qui concerne les odeurs (voir la définition) doit se munir de bâtiments fermés avec ventilation à pression négative et traitement de l'air vicié pour la réception, le conditionnement et le mélange. Des mesures équivalentes pourraient être acceptées suivant la réalisation d'un projet pilote qui aura fait l'objet d'une autorisation. À cet effet, un avis devra être obtenu de la Direction des matières résiduelles afin de valider l'efficacité des mesures proposées.

#### 4.2.2.8. Zone de réception pour les intrants liquides

Une zone de réception particulière doit être aménagée, en respectant les règles de l'art pour ce type d'infrastructures, pour la réception des intrants liquides (principalement des boues). Cette zone doit comprendre un bassin étanche pour retenir les liquides. Elle devrait être recouverte afin d'empêcher l'accumulation d'eau de pluie ou de ruissellement.

#### 4.2.2.9. Captage et traitement des eaux de ruissellement

Un système de captage des eaux de ruissellement, en périphérie du lieu de biométhanisation, doit être aménagé afin d'empêcher les eaux des terrains adjacents d'entrer en contact avec les équipements. Toute eau de surface non contaminée (n'ayant pas été en contact avec les installations) doit être canalisée vers un égout pluvial ou un cours d'eau.

Les eaux de ruissellement du site doivent être canalisées et acheminées dans un ou des bassins<sup>36</sup> pour traitement, avant d'être soit rejetées dans l'environnement en respectant les normes établies, ou au réseau d'égout domestique ou être acheminées à une station de traitement des eaux municipales<sup>37</sup> ou à un système de traitement du lixiviat d'un LET en exploitation ou d'eaux usées de l'entreprise<sup>38</sup>, soient accumulées dans un réservoir avant d'être transportées vers un lieu autorisé.

#### 4.2.2.10. Puits d'observation

Comme certaines des activités sont susceptibles de contaminer les eaux souterraines, il sera nécessaire d'aménager des puits d'observation afin d'en assurer un suivi. Un des puits devra être dans la partie amont du lieu afin de permettre une comparaison et d'établir s'il y a variation significative de la qualité de l'eau souterraine. Les autres puits (un minimum de deux autres) doivent être dans la partie aval du lieu où se trouve l'installation.

Les campagnes d'échantillonnage de l'eau souterraine doivent permettre de détecter les bris d'étanchéité. Se référer au Guide technique de suivi de la qualité des eaux souterraines (MDDEP, 2008e) pour plus d'information sur la conception d'un réseau de suivi.

#### 4.2.2.11. Station météo

Une station météo doit être installée à un endroit approprié sur le lieu, s'il y a réception ou mélange à l'air libre. Elle doit pouvoir mesurer l'humidité relative, la température, la direction et la vitesse des vents. Elle permet de gérer au mieux les opérations sur le site, de façon à minimiser les désagréments pour le voisinage. Connectée à un micro-ordinateur, la station météo permet de tenir un registre continu des principales données météorologiques et, ainsi, de relier certains épisodes générateurs de désagréments pour le voisinage avec des opérations s'étant déroulées sur le site et liées à des événements météorologiques particuliers.

L'installation de la station météo, de ses composantes et du lien vers le micro-ordinateur doit être confiée à une firme possédant l'expertise dans ce domaine. L'installation et le fonctionnement de cette station doivent être effectués conformément aux règles de l'art<sup>39</sup>.

---

36. Cet équipement peut être une source d'odeurs.

37. Une lettre (portant la signature du Service des travaux publics) de la municipalité doit être jointe et préciser que l'usine de traitement des eaux municipales est en mesure de prendre en charge cette fraction liquide.

38. Une lettre signée par un ingénieur doit être jointe et préciser que le LET en exploitation ou que l'usine de traitement des eaux est en mesure de prendre en charge cette fraction liquide.

39. Le document Critères d'installation des stations météorologique et acquisition des données pour les sites de compostage et de biométhanisation peut être obtenu à la Direction des avis et expertises.

Lorsqu'il y a présence, à proximité, d'une station météo et que les données de celles-ci peuvent être utilisées dans le cours des opérations, il sera possible de revoir la pertinence de procéder à l'installation d'une station sur le lieu de biométhanisation. Un avis à cet effet devra être obtenu de la Direction des avis et des expertises.

## 4.2.3 Critères d'exploitation du lieu de biométhanisation

### 4.2.3.1. Devis d'opération

Un devis d'opération devra être déposé avec la demande d'autorisation et contenir minimalement les informations présentées à l'annexe 5. Ces informations permettront d'établir les éléments nécessaires au contrôle de l'ensemble des étapes du procédé de biométhanisation. Le devis devrait être rédigé afin d'être l'outil de référence pour les opérateurs.

Le devis devra préciser la capacité annuelle de traitement en tonnage ainsi que la capacité maximale d'entreposage des intrants et du digestat (incluant la fraction liquide, s'il y a lieu). La capacité maximale d'entreposage du digestat ne doit pas excéder un an de production. Ce document pourra être évolutif et mis à jour au besoin. Les mises à jour devront être transmises au Ministère avant l'implantation des mesures.

### 4.2.3.2. Plan d'intervention et de mesures en cas d'urgence

En raison de la présence de biogaz, qui est de composition variable et qui peut contenir des concentrations importantes de contaminants, dont l'hydrogène sulfureux (H<sub>2</sub>S) qui est très dangereux dans les espaces clos, de la possibilité de génération d'ammoniac lié à la présence d'azote et des risques associés à l'inflammabilité du biogaz, un plan d'intervention et de mesures en cas d'urgence doit être préparé et une lettre attestant de la rédaction et de la transmission de celui-ci à la municipalité doit être jointe à la demande d'autorisation. Le plan d'intervention et de mesures en cas d'urgence doit être accessible sur le lieu. De plus, des détecteurs de gaz avec des signaux d'alarme devront être installés.

### 4.2.3.3. Intrants permis

Il est interdit d'admettre dans l'équipement de biométhanisation des matières à risques spécifiées (MRS).

Les déchets biomédicaux au sens du Règlement sur les déchets biomédicaux ne sont pas admissibles dans une installation de biométhanisation.

Les cadavres ou parties d'animaux<sup>40</sup> (incluant le sang et les viscères) ne sont pas admissibles dans les installations couvertes par les présentes lignes directrices, et ce principalement en raison de l'interdiction contenue dans le Règlement sur les aliments (R.R.Q., 1981, c. P-29, r.1). Advenant une modification à cette réglementation ou une autorisation du MAPAQ en vertu de l'article 11.1 de la Loi sur les produits alimentaires (L.R.Q., chapitre P-29), des essais pilotes seront nécessaires afin de valider l'acceptabilité environnementale des cadavres ou parties d'animaux dans une installation de biométhanisation.

Hormis les exceptions mentionnées précédemment, toutes les matières organiques biométhanisables<sup>41</sup> sont permises<sup>42</sup>. À noter que les intrants « hors catégorie » en ce qui concerne les odeurs (voir la définition) nécessitent une manipulation en bâtiment fermé sous pression négative avec traitement de l'air vicié.

---

40. Viande non comestible.

41. Voir l'annexe 8 qui regroupe certaines valeurs de potentiel méthanogène en fonction de différentes matières.

42. Les travailleurs devraient être informés lorsqu'il y a présence d'agents pathogènes dans les matières résiduelles.

Lorsque des biosolides de fosse septique ou des biosolides municipaux sont admis, un système de traçabilité est nécessaire afin d'assurer le respect des restrictions d'épandage du Règlement sur les exploitations agricoles<sup>43</sup>.

#### 4.2.3.4. Entreposage des intrants<sup>44</sup>

Les intrants doivent être préparés pour amorcer la digestion le plus tôt possible dans un délai maximal de 18 heures suivant leur réception. Les résidus marins et les biosolides d'abattoirs devront être incorporés lors de la réception ou être entreposés à l'intérieur d'un bâtiment avec ventilation à pression négative et traitement de l'air vicié.

Lorsque le délai maximal de 18 heures ne pourra être respecté, l'entreposage, le conditionnement et le mélange devront être effectués dans un bâtiment fermé sous pression négative avec un traitement de l'air vicié. Malgré la présence d'un bâtiment, aucune accumulation d'intrants ne sera tolérée. Ainsi, un délai maximal d'entreposage dans le bâtiment devra être établi. Un volume sera établi en fonction de la capacité de traitement. L'exploitant devra s'engager à ne pas dépasser ce volume et ce délai d'entreposage en tout temps.

#### 4.2.3.5. Séparation solide-liquide et rejet des eaux de procédé

S'il y a séparation solide-liquide du digestat<sup>45</sup>, la fraction liquide (eaux de procédé) doit être acheminée dans un ou des bassins<sup>46</sup> pour traitement, avant d'être soit rejetée dans l'environnement, en respectant les normes établies, ou au réseau d'égout domestique ou être acheminée à une station de traitement des eaux municipal<sup>47</sup> ou à un système de traitement du lixiviat d'un LET en exploitation ou d'eaux usées de l'entreprise<sup>48</sup>, soit accumulée dans un réservoir avant d'être transportée vers un lieu autorisé.

Pour les eaux de procédé traitées qui seront rejetées dans un cours d'eau, des objectifs environnementaux de rejets (OER) seront déterminés par le Ministère<sup>49</sup> pour ce projet. Les normes établies en fonction des OER seront incluses dans l'autorisation. Pour l'établissement du suivi, les Lignes directrices pour l'élaboration d'un programme d'autosurveillance des effluents industriels des secteurs non réglementés (MDDEP, 2010) seront utilisées.

L'échantillonnage devra se faire en conformité avec les cahiers du Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ).

---

43. Article 29.1 qui interdit d'épandre sur une parcelle dont la culture est destinée à la consommation humaine ou dans un pâturage certaines matières fertilisantes.

44. N'incluent pas les intrants nécessaires à la fabrication du terreau.

45. À noter que, si une centrifugeuse haute performance est utilisée, le digestat pourrait être classé « hors catégorie » en raison des odeurs et ne pourra donc être valorisé directement par épandage.

46. Cet équipement peut être une source d'odeurs.

47. Une lettre (portant la signature du Service des travaux publics) de la municipalité doit être jointe et préciser que l'usine de traitement des eaux municipales est en mesure de prendre en charge cette fraction liquide. Voir la fiche d'information : Démarche d'autorisation des projets comportant le rejet d'une forte charge d'azote ammoniacal dans des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux (OMAE) (MDDEP, 2008c) sur le site Internet du Ministère.

48. Une lettre signée par un ingénieur doit être jointe et préciser que le LET en exploitation ou que l'usine de traitement des eaux est en mesure de prendre en charge cette fraction liquide.

49. Voir le Guide d'information sur l'utilisation des objectifs environnementaux de rejets relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique (MDDEP, 2008b), les Lignes directrices pour l'utilisation des objectifs environnementaux de rejets relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique (MDDEP, 2008d) et les formulaires pour les projets impliquant un rejet dans le milieu aquatique sur le site Internet du Ministère : <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/Industriel/demande/index.htm>

Les analyses doivent être faites par un laboratoire accrédité. Les résultats devront être transmis<sup>50</sup> au Ministère dans les 30 jours suivant l'échantillonnage. Idéalement les eaux de procédé devraient être valorisées en agriculture<sup>51</sup>.

#### 4.2.3.6. Suivi de l'étanchéité des installations et des eaux souterraines

Pour assurer le suivi des eaux souterraines, un programme d'échantillonnage devra être établi (fréquence minimale de deux échantillonnages par année, au printemps et à l'automne) selon les modalités prévues dans le Guide technique de suivi de la qualité des eaux souterraines (MDDELCC, 2008e).

L'échantillonnage et l'installation des équipements devront se faire en conformité avec le cahier n° 3 du Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ). Les échantillons doivent être analysés par un laboratoire accrédité. Les paramètres qui doivent être analysés et les valeurs limites à respecter sont les suivants :

Paramètres	Valeurs limites
Azote ammoniacal (exprimé en N)	1,5 mg/l
Arsenic	0,025 mg/l
Bore	5 mg/l
Cadmium	0,005 mg/l
Chlorure (exprimé en Cl)	250 mg/l
Chrome	0,05 mg/l
Composés phénoliques (4AAP)	0,050 mg/l
Fer	0,3 mg/l
Manganèse	0,05 mg/l
Mercure	0,001 mg/l
Nickel	0,02 mg/l
Nitrites et nitrates (exprimé en N)	10 mg/l
Plomb	0,01 mg/l
Sodium	200 mg/l
Zinc	5 mg/l

50. Selon la forme prescrite par le Ministère.

51. Voir le Guide sur la valorisation des matières résiduelles fertilisantes (MDDEP, 2008a) pour les critères et les autorisations requis.

#### 4.2.3.7. Bruit sur le lieu de biométhanisation

L'exploitant doit s'engager à ce que le niveau acoustique imputable à ces activités soit inférieur, en tout temps, pour tout intervalle d'une heure continue et en tout point d'évaluation du bruit, au plus élevé des niveaux sonores suivants :

- le niveau de bruit résiduel (bruit qui perdure à un endroit donné, dans une situation donnée, lors de l'arrêt complet des opérations de l'entreprise);

ou

- le niveau maximal permis selon le zonage et la période de la journée, comme cela est mentionné à l'annexe 9<sup>52</sup>.

La catégorie de zonage est établie en vertu des usages permis par le Règlement de zonage municipal. Lorsqu'un territoire ou une partie de territoire n'est pas zoné, comme cela est prévu à l'intérieur d'une municipalité, ce sont les usages réels qui déterminent la catégorie de zonage.

Le Ministère se garde le droit d'exiger une étude d'évaluation du bruit.

#### 4.2.3.8. Gestion des odeurs

Les émissions d'odeurs en provenance du lieu de biométhanisation ne devront pas porter atteinte à la santé, au bien-être ni au confort de l'être humain, comme le prévoit l'article 20 de la LQE.

Lorsqu'une source fixe ponctuelle d'émission (par exemple : un biofiltre) sera présente sur le lieu, les taux d'émission de cet équipement utilisé lors de la modélisation pourront servir à l'établissement de la norme de fonctionnement de cet équipement et un programme d'échantillonnage en permettra le suivi. Des analyses d'odeurs annuelles<sup>53</sup> devront être réalisées selon les méthodes d'échantillonnage et d'analyses standardisées par une firme spécialisée en échantillonnage à la source.

Un plan de gestion des odeurs doit être élaboré et déposé avec la demande d'autorisation<sup>54</sup>. Ce plan devra être révisé lors de tout changement et au moins une fois par année. Les mises à jour devront être transmises au Ministère avant l'implantation des mesures.

Le plan doit minimalement contenir les informations suivantes :

1. La description des conditions météorologiques associées aux épisodes d'odeurs perceptibles par le voisinage et la détermination des impacts des variations météorologiques. Une attention particulière devrait être portée lors de la réception, du conditionnement, du mélange et de l'entreposage des intrants. *Suggestion : Cette description sera d'abord réalisée à partir des données de l'étude de dispersion des odeurs et, ensuite, bonifiée à partir des expériences vécues.*
2. La description du protocole de suivi des plaintes relatives aux odeurs, qui doit minimalement inclure l'inscription aux registres, et des mesures de corrections et de suivi. *Suggestion : Proposer une ligne téléphonique ou une adresse de courriel pour les informations ou les plaintes des voisins.*

---

52. Lorsqu'il y a une réglementation municipale, le critère le plus sévère s'appliquera.

53. Ces analyses peuvent aussi être faites en continu.

54. Lorsque l'installation de biométhanisation sera située sur un LET en exploitation n'ayant pas de problématique d'odeurs (plaintes), cette obligation pourra être modifiée par un engagement à la rédaction du plan à la demande du Ministère.

3. La description des installations et des opérations optimales pour minimiser les odeurs, notamment les caractéristiques des matières premières, la variabilité prévue, la gestion associée aux nouveaux intrants ainsi que la méthode de réception, la fiabilité des équipements (bassin d'urgence en cas de vidange du système), la gestion des eaux de procédé, le drainage du site, les ouvrages de captage et de traitement des eaux<sup>55</sup>, l'interruption des services, le contrôle adéquat des paramètres de biométhanisation (pH, température, méthode de mélange, etc.), les temps de rétention, la qualité (classification O) des intrants et du digestat, la procédure et les exigences d'entretien des équipements, des systèmes de captage et de traitement des eaux et de l'air, le système de détection de fuite de biogaz, un plan d'intervention en cas de problèmes (incluant le bassin d'urgence) et les mesures d'urgence lors de pannes, de bris, d'accidents ou autres, de même que des mesures de propreté du site<sup>56</sup>. *Suggestions : La logistique doit s'assurer que des camions ne feront pas la file avec des matières odorantes et que le mode de livraison est adapté aux matières (odeurs et perte de liquide). Une bonne connaissance, de la part des opérateurs, des paramètres de contrôle et des facteurs pouvant engendrer des odeurs est un facteur important pour optimiser les opérations. Ainsi, la formation des opérateurs serait un atout. L'information concernant la formation des opérateurs devra être colligée dans le rapport annuel. L'étude de dispersion pourrait inclure une étude de risque d'événement d'odeurs (incidents, perte d'efficacité, événement non typique).*
4. La description du protocole de suivi des odeurs : l'exploitant devra établir des paramètres d'autosurveillance<sup>57</sup> des odeurs qu'il associera à des actions à entreprendre (analogues à des seuils d'alerte pour les eaux souterraines). Il pourra s'agir, par exemple, d'un avis au Ministère et d'une transmission d'information aux résidents pouvant être incommodés quant aux actions en cours pour remédier à la situation. Cela pourrait aller jusqu'à l'arrêt de certaines opérations. Chaque dépassement des paramètres d'autosurveillance devra être consigné dans le registre du suivi des odeurs en y associant les éléments pertinents au regard des opérations et des données météorologiques. Les paramètres d'autosurveillance seront déterminés par l'exploitant; ils devraient être préventifs afin de permettre de devancer les plaintes des citoyens. Des équipements peuvent être installés, des mesures relatives aux odeurs peuvent être faites à la limite de propriétés ou sur le terrain à des distances plus ou moins rapprochées des opérations et des patrouilles de personnes formées (employés ou citoyens) peuvent aussi être mises en place. Le plan de gestion des odeurs devra être un guide dans les actions à entreprendre et l'inclusion d'un plan de communication devra être considérée. *Suggestions : D'autres mesures peuvent être prévues, tels un comité de citoyen pour l'observation des odeurs (fortement recommandée), une ligne directe (ou une adresse de courriel) pour recevoir les plaintes ou les demandes d'information du voisinage. L'élaboration d'un plan de gestion environnementale du type ISO 14 000 est un élément à évaluer.*

L'exploitant du lieu de biométhanisation doit effectuer un suivi des plaintes qui pourraient lui être transmises, qu'elles l'aient été directement par le plaignant ou indirectement par le Ministère ou la municipalité.

#### 4.2.3.9. Analyse du digestat et critères de qualité

Pour la classification, se référer à la documentation et à la réglementation sur les MRF en vigueur.

---

55. Les équipements de captage et de traitement des eaux peuvent être une source d'odeurs. Une structure avec un toit pourrait permettre de contrôler les odeurs.

56. Prévoir une aire de lavage des camions afin de ne pas répandre sur le lieu et à l'extérieur des matières non traitées (potentiellement odorantes).

57. Si l'autosurveillance inclut l'échantillonnage des odeurs avec un équipement spécialisé, cette opération devra être faite par un opérateur qualifié.

#### **4.2.3.10. Analyse du biogaz et contrôle de la qualité**

Un protocole d'échantillonnage ou de suivi en continu de la concentration en H<sub>2</sub>S du biogaz devra être établi lorsqu'il y aura brûlage de biogaz.

Lorsqu'il y aura production de biométhane pour injection dans un réseau gazier, la fréquence et les paramètres de contrôle devront être établis par le gestionnaire du réseau.

Dans le cas de distribution comme carburant dans un véhicule, il faudra se référer aux autorités compétentes.

#### **4.2.3.11. Circulation, poussières, résidus et animaux nuisibles**

##### **Circulation sur le site**

Afin d'aider à conserver la propreté du site et des camions, la circulation doit être limitée essentiellement à l'aire de réception des intrants et aux aires d'entreposage du digestat pour ne pas disperser des matières non stabilisées (potentiellement odorantes) sur le lieu et à l'extérieur.

##### **Poussières et éparpillement des résidus sur le lieu**

L'exploitant doit prendre les mesures nécessaires pour limiter l'envol ou l'éparpillement des matières résiduelles ainsi que l'émission des poussières visibles dans l'atmosphère.

##### **Contrôle des animaux nuisibles**

L'exploitant est tenu de prendre les mesures nécessaires pour prévenir ou supprimer toute invasion d'animaux nuisibles sur le lieu et à ses abords.

#### **4.2.3.12. Formation des opérateurs**

Les tâches associées au fonctionnement et au suivi (incluant l'entretien) d'une installation de biométhanisation devraient être exécutées ou supervisées par une personne possédant la qualification de par sa formation<sup>58</sup> ou son expérience.

#### **4.2.3.13. Registres et rapport annuel consolidé**

Des registres des intrants, des opérations, des sorties (de digestat et de biogaz), de consommation de biogaz, des plaintes, des odeurs, du suivi des eaux, d'entretien et de réparation des équipements et des données météorologiques (issues de la station météo installée sur le site) devront être tenus, conservés pendant cinq ans et mis à la disposition du Ministère sur demande.

##### **Le registre des intrants**

Les informations demandées sont le type, les caractéristiques physicochimiques<sup>59</sup> (humidité, masse volumique, pH, C/N, etc.), le volume et le poids des intrants, le nom du transporteur, le nom et l'adresse du générateur (d'où provient la matière), la date et l'heure de réception et de mise en mélange ainsi que la classification O (voir la documentation ou la réglementation en vigueur).

---

58. Il existe une formation collégiale en biométhanisation et compostage.

59. Lorsqu'elles sont disponibles en fonction de l'intrant.

### **Le registre des opérations**

Le registre des opérations devra préciser les éléments de contrôle du procédé (T°, pH, rapport C/N, DCO, etc.).

### **Le registre d'entretien**

Le registre d'entretien concerne les équipements de procédés, la gestion des nuisances, les contrôles et les unités auxiliaires critiques (entretiens préventifs, bris, réparations, mise à jour, etc.).

### **Le registre d'utilisation du biogaz**

Le registre d'utilisation inclut les informations relatives à la consommation de biogaz par un équipement de combustion (débit de biogaz, nombre d'heures de fonctionnement de l'équipement annuellement) sur le lieu de biométhanisation ainsi que les résultats du suivi de la concentration en H<sub>2</sub>S.

### **Le registre des sorties**

Pour le digestat (solide ou liquide), il faudra inclure ses analyses, sa classification (C, P, O, E), la date, le volume et la masse sortie (nom du preneur) du lieu.

Pour le biogaz, les quantités (volume) et le type d'utilisation (injection dans le réseau gazier, biocarburant ou combustion) ainsi que le preneur lorsque hors site, ainsi que les éléments de contrôle de la qualité.

Il faudra inclure dans ce registre la masse des rejets des différents tamisages et la destination de ces rejets.

### **Le registre des plaintes**

Toute plainte environnementale reçue directement ou indirectement (par la municipalité ou le Ministère) et le suivi effectué devront être enregistrés (date, événement et action).

### **Le registre du suivi des odeurs**

Le suivi des odeurs devra être noté dans ce registre en y associant les éléments au regard des opérations (réception, mélange, bris, etc.). Cela inclut tout dépassement des paramètres d'autosurveillance déterminé par le plan de gestion et les mesures prises pour limiter les odeurs.

### **Le registre du suivi des eaux de procédé et souterraines, s'il y a lieu**

Selon les exigences associées aux autorisations reçues, les résultats des échantillons effectués sur les eaux de procédé et les eaux souterraines (incluant les tendances observées) y seront colligés. De plus, la façon dont ces eaux auront été gérées devra être inscrite au registre.

### **Le registre météo**

La station météo est reliée à un micro-ordinateur qui enregistre en continu les données et les archives dans sa mémoire interne. Les informations enregistrées doivent être conservées pendant cinq ans et mises à la disposition du personnel du Centre de contrôle environnemental du Québec (CCEQ) à leur demande.

### **Rapport annuel consolidé**

Chaque année, l'exploitant rédige, selon la forme prescrite par le Ministère, un rapport annuel consolidé, lequel fera mention des informations pertinentes que fournissent les différents registres (volumes traités

et sortis, qualité des eaux, épisodes de plaintes, épisodes d'odeurs avec les données météorologiques afférentes, le cas échéant, etc.). Le rapport devra insister sur les événements spéciaux de l'année ou sur les problèmes particuliers, en faisant état de la situation et de la façon dont ils ont été gérés. Il donnera des précisions sur la façon dont l'exploitant compte s'y prendre pour prévenir ce genre de problèmes à l'avenir. Il devra faire état des efforts qui ont été faits pour la formation des opérateurs. Ce rapport annuel devra être conservé pendant cinq ans et transmis sur demande.

#### **4.2.3.14. Engagement à remettre le lieu en état**

Le promoteur devra prendre l'engagement de remettre le lieu en état lors de la cessation des activités de biométhanisation. Il n'est pas obligatoire de procéder au démantèlement des bâtiments et des ouvrages qui pourront être réutilisés. Par contre, il faudra en faire le nettoyage.

#### **4.2.3.15. Garantie financière – Obligation de l'exploitant**

Le Règlement sur les garanties financières exigibles pour l'exploitation d'une installation de valorisation de matières organiques résiduelles (chapitre Q-2, r. 28.1) s'applique aux installations de compostage qui détiennent un certificat d'autorisation et qui reçoivent une ou plusieurs des matières organiques résiduelles visées à l'article 2 du Règlement.

L'exploitation de ces installations est subordonnée à la constitution d'une garantie financière, établie en fonction de la vocation de l'installation, ayant pour objet d'assurer l'exécution des obligations auxquelles l'exploitant est tenu en application de la Loi sur la qualité de l'environnement (chapitre Q-2) et de ses règlements.

Dans le cas où l'installation comporte plus d'une vocation, une garantie doit être constituée pour chacune d'elles. Toutefois, le tri et le stockage accessoires à une autre vocation ne nécessitent pas la constitution d'une garantie.

Sur le site d'un lieu de biométhanisation, plusieurs activités peuvent être réalisées et plusieurs vocations peuvent faire l'objet d'une garantie financière distincte. L'annexe 12, « Garanties financières », présente les différentes activités potentielles et les vocations correspondantes, de même que les modalités de calcul des garanties financières à fournir, incluant les paramètres à considérer.

Afin de satisfaire à son obligation en vertu du Règlement, le promoteur doit fournir, 60 jours avant le début de l'exploitation, la ou les garanties financières conformes pour la ou les vocations déterminées en fonction des matières organiques résiduelles visées et des activités réalisées sur le site. Aux fins de l'obtention de son autorisation, le promoteur doit documenter les paramètres nécessaires au calcul de chaque montant de garantie financière à fournir, en présentant le détail du calcul effectué, lequel devra être conforme aux modalités présentées à l'annexe 12 des présentes lignes directrices. Il devra aussi veiller à utiliser les modèles disponibles<sup>60</sup> sur le site Internet du Ministère pour fournir chacune des garanties financières.

---

60. Des modèles de cautionnement et de lettres de crédits irrévocables sont disponibles sur le site Internet du Ministère au <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/ministere/garanties-financieres/index.htm>.

## ANNEXE 1 : EXTRAITS D'ÉTUDES SUR LE BIOGAZ

### Annexe informative

L'Institut national de l'environnement industriel et des risques (Agence française) a publié une étude<sup>61</sup> comparant les dangers et les risques liés au biogaz et au gaz naturel :

- le biogaz non suffisamment épuré peut contenir des éléments toxiques divers contrairement au gaz naturel soit sous forme de traces, soit en quantités pouvant présenter un danger (produits de combustion dépassant les seuils critiques réglementaires);
- il s'avère nécessaire de prendre les dispositions pour connaître la composition complète du biogaz à l'origine afin de procéder à une épuration adaptée du biogaz avant son utilisation ou en tout état de cause pour maîtriser les rejets;
- une ou plusieurs étapes d'épuration sont nécessaires selon le mode de valorisation des biogaz. Les composants à enlever sont, pour production de chaleur, l'eau et le soufre (H<sub>2</sub>S, éventuellement).

De plus, l'étude<sup>62</sup> de l'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail apporte les précisions suivantes :

- l'étude de composition a permis de confirmer que les constituants principaux du biogaz, tels que le méthane et le dioxyde de carbone, représentent à eux deux plus de 50 % (pour un gaz de décharge) et jusqu'à 90 % (pour un gaz issu de digesteur) de la composition du biogaz brut. Les principaux autres composés sont l'eau, le sulfure d'hydrogène, l'oxygène et l'azote;
- environ 250 autres composés chimiques susceptibles d'être présents ont été identifiés dans les différents biogaz. Ces derniers représentent moins de 5 % de la composition d'un biogaz brut ; ils appartiennent à différentes grandes familles chimiques telles que la famille des composés organohalogénés, des hydrocarbures aromatiques polycycliques et monocycliques, des métaux, des aldéhydes, des alcanes, des alcools, des cétones, des esters, des alcènes, des composés soufrés et des éthers;
- la variabilité de la composition chimique des biogaz dépend de différents paramètres tels que l'origine des matières premières (boues urbaines, boues de papeterie, effluents agricoles, biodéchets des ménages) et les procédés utilisés (production, épuration).

---

61. Extrait de INERIS.

62. Extrait de AFSSET.

## ANNEXE 2 : COMPOSITION TYPIQUE DE BIOGAZ

### Annexe informative

Composition typique de biogaz<sup>63</sup>

CH <sub>4</sub> (%)	50-80
CO <sub>2</sub> (%)	20-50
N <sub>2</sub> (%)	1-4
O <sub>2</sub> (%)	< 1
H <sub>2</sub> O (%)	Saturée 2-5
H <sub>2</sub> S (ppm)	50-5000
NH <sub>3</sub> (ppm)	0-300

Composition du biogaz selon la nature des matières résiduelles<sup>64</sup>

Composants	Ordures ménagères	Boues	Résidus agricoles	Résidus d'industrie agroalimentaire
CH <sub>4</sub> (%)	50-60	60-75	60-75	68
CO <sub>2</sub> (%)	38-34	33-19	33-19	26
N <sub>2</sub> (%)	5-0	1-0	1-0	-
O <sub>2</sub> (%)	1-0	< 0,5	< 0,5	-
H <sub>2</sub> O (%)	6 (à 40 °C)	6 (à 40 °C)	6 (à 40 °C)	6 (à 40 °C)
H <sub>2</sub> S (ppm)	70-650	700-2900	2100-7100	290
NH <sub>3</sub> (ppm)	-	-	70-140	-

63. Extrait de ELECTRIGAZ.

64. Extrait du site Internet LEBIOGAZ.

## ANNEXE 3 : PRINCIPALES MÉTHODES DE TRAITEMENT DU BIOGAZ

### Annexe informative

#### Méthodes d'enlèvement du H<sub>2</sub>S<sup>65</sup>

Méthode	Brève description	Remarques
Désulfuration biologique	<p>Injection d'air dans le digesteur :  H<sub>2</sub>S absorbé dans l'eau et diminué biologiquement  <math>2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}</math>  <math>2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{SO}_4</math>  ou <math>\text{H}_2\text{S} + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4</math></p> <p>Lit bactérien (<i>trickling filter</i>) :  E : 99 %, moins de 50 ppm</p> <p>Laveur biologique (<i>bioscrubber</i>) :  2 colonnes, soude caustique</p> <p>Colonne 1 :  <math>2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{Na}_2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}</math> ou  <math>\text{H}_2\text{S} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaHS} + \text{H}_2\text{O}</math></p> <p>Colonne 2 :  <math>2\text{NaHS} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NaOH} + 2\text{S}</math>  <math>2\text{NaHS} + 4\text{O}_2 \rightarrow 2\text{NaHSO}_4</math>  (saumure)</p>	<p>La plus appliquée  Jusqu'à 2000 ppm<sup>66</sup> à 50 ppm</p> <p>Plus chère</p> <p>Haute conc. : 20 000 ppm  Coût élevé des deux colonnes  température d'opération :  28-32°C et humidité</p>
Précipitation du sulfide	$\text{Fe}^{2+} + \text{S}^{2-} \rightarrow \text{FeS}$ $2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{S} \rightarrow 2\text{FeS} + \text{S} + 6\text{HCl}$	<p>Réservoir additionnel de mélange et pompe doseuse  Coût du sel ferreux</p>
Absorption dans une solution de chélate ferrique	$2\text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{S} \rightarrow 2\text{Fe}^{2+} + \text{S} + 2\text{H}^+$ Procédé de régénération: $4\text{Fe}^{2+} + \text{O}_2 + 4\text{H}^+ \rightarrow 4\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$	<p>Réservoir contenant la solution des agents avec Fe<sup>3+</sup></p> <p>LO CAT process  Range : 350 à 20 000 ppm  Trop d'air injecté : thiosulfates</p>
Adsorption sur hydroxyde de fer	$2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{Fe}_2\text{S}_3 + 6\text{H}_2\text{O}$ ou $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{Fe}_2\text{S}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ Procédé de régénération $2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{O}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{Fe}(\text{OH})_3 + 6\text{S}$	<p>Tour de désulfuration  100 à 5000 ppm  13 \$US/1000 Nm<sup>3</sup> biogaz</p>
Adsorption sur charbon activé	Présence d'un catalyseur : KI Imprégnation avec K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ou Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Désulf. : 4 ppm
Lien chimique avec zinc	$\text{ZnO} + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{ZnS} + \text{H}_2\text{O}$	Petit appareil en agriculture Cartouche

65. Extrait de DEUBLEIN.

66. Des technologies peuvent donner des efficacités supérieures et permettent de traiter des concentrations plus élevées.

Méthodes d'enlèvement du H<sub>2</sub>S<sup>67</sup>

Surfactants	Mousse surfactante	Faible débit de gaz
Réacteur en présence d'algues ou addition de sodium alginaté		Non réalisé
Oxydation directe	Gaz préchauffé à 100 °C en présence de catalyseur métallique	Haut contenu en H <sub>2</sub> S : 10 000 ppm
Laveur humide (gaz comprimé)		Peut séparer CO <sub>2</sub> du gaz Coûts d'énergie importants Haute teneur en H <sub>2</sub> S, peut provoquer bouchage des tuyaux
Tamis moléculaire		Retient 10 % CH <sub>4</sub>

Comparaison de l'efficacité d'enlèvement de H<sub>2</sub>S<sup>68</sup>

	Efficacité	Coût en capital	Coût d'opération	Complexité
Fixation biologique	Moyenne	Moyen	Bas	Moyenne
Dosage Chlorure de fer	Moyenne	Bas	Moyen	Bas
Laveur humide	Haute	Haut	Moyen	Haute
Charbon activé	Haute	Haut	Moyen	Moyenne
Hydroxyde ou oxyde de fer	Haute	Moyen	Moyen	Moyenne
Hydroxyde de sodium	Haute	Moyen	Haut	Moyenne

---

67. Extrait de DEUBLEIN.

68. Extrait de ELECTRIGAZ.

Méthodes d'enlèvement du CO<sub>2</sub><sup>69</sup>

Méthode	Brève description	Remarques
Absorption	Solubilité CO <sub>2</sub> supérieure que CH <sub>4</sub>	Laveur : colonne avec garnissage Peut enlever CO <sub>2</sub> et H <sub>2</sub> S CH <sub>4</sub> : plus de 95 % (haut col.)
Absorbants basés sur glycol et éthanamines	Absorption chimique à travers un solvant alcalin à basse ou moyenne pression	Laveur avec absorbants Prénettoyage du biogaz préférable (particules, SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> et O <sub>2</sub> )
Adsorption avec pression (PSA)	Adsorbants : charbon activé, tamis moléculaire de zéolite ou carbone	Tour d'adsorption Obtient CH <sub>4</sub> très pur Enlève CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S, CO, S, H <sub>2</sub> O, NH <sub>3</sub> , Hg
Adsorption (VPSA) sous vide	Sous 1 bar (100 kPa)	Pompe à vide
Technologie de diaphragme	Différentiel de pression Membranes	
Minéralisation et biominéralisation	Réaction chimique avec CaO CO <sub>2</sub> + CaO → CaCO <sub>3</sub>	Formation de carbonate de calcium
Purification cryogénique	Purification à très basse température	Expérimental

Méthodes d'enlèvement du NH<sub>3</sub>

- Formation de NH<sub>3</sub> à partir de substrats de l'industrie alimentaire et poisson.
- Utilisation des autres méthodes de traitement (solution acide faible).

## Méthodes d'enlèvement des siloxanes

- Cause de l'abrasion dans un moteur en raison de la formation de silice.
- Adsorption sur charbon activé, alumine activée ou gel de silice.
- Simple refroidissement peut être suffisant.

---

69. Extrait de ELECTRIGAZ.

## ANNEXE 4 : INJECTION DANS UN RÉSEAU GAZIER

### Annexe informative

**Il faut vérifier auprès du distributeur en gaz naturel<sup>70</sup> quelles seraient les spécifications recherchées.**

Paramètres à ajuster avant d'introduire dans un réseau :

- pression;
- densité;
- soufre total;
- contenu en oxygène et humidité;
- index de Wobbe = capacité calorifique supérieur/ $\sqrt{\text{gravité}}$ ;
- spécifique du gaz.

Caractéristique du biogaz :

- CH<sub>4</sub> : > 96 %
- O<sub>2</sub> : moins de 0,5 %
- H<sub>2</sub>S : max 5 mg/m<sup>3</sup> (< 4 ppm)

---

70. Fiche signalétique GazMétro pour le gaz naturel : [http://www.corporatif.gazmetro.com/data/media/Fiche\\_signalétique.pdf](http://www.corporatif.gazmetro.com/data/media/Fiche_signalétique.pdf)

## ANNEXE 5 : DEVIS D'OPÉRATION

### Contenu minimal du devis d'opération

#### Objectifs

- Énumérer la nature et la provenance de tous les intrants susceptibles d'être traités par biométhanisation et préciser la catégorie d'odeur à laquelle chacun est associé;
- Décrire la technologie de biométhanisation (réception, conditionnement, mélange, digestion anaérobie, traitement du biogaz) retenue;
- Définir les types de digestats et de biogaz qui seront obtenus ainsi que les volumes estimés;
- Décrire les marchés ciblés pour l'utilisation du digestat et du biogaz.

#### 1. Réception des intrants solides, conditionnement et mélange

- a. Quantité maximale entreposée par intrants.
- b. Méthode de réception et contrôle.
- c. Temps maximal d'entreposage avant le mélange par intrants. Un bâtiment est obligatoire si le mélange n'est pas fait dans les 18 heures suivant la réception de l'intrant.
- d. Description de la réception (incluant le transport), des équipements de manutention et d'entreposage.
- e. Méthode d'entreposage des intrants (sous bâtiments, regroupés, séparés, dans des cellules, sous abri, etc.).
- f. Méthode de conditionnement et description des équipements (broyage, tri, hydrolyseur, etc.).
- g. Méthode de mélange, paramètres qui guident le mélange, méthode de suivi des paramètres.
- h. Superficie de l'aire de réception, capacité utile en m<sup>3</sup> et description de celle-ci (incluant le protocole à suivre lors de la réception en bâtiments).

#### 2. Réception des intrants liquides et mélange

- a. Quantité maximale entreposée par intrants.
- b. Méthode de réception et contrôle.
- c. Temps maximal (en heures) avant le mélange.
- d. Méthode de mélange, paramètres qui guident le mélange (recette), méthode de suivi des paramètres par rapport aux propriétés recherchées, description des équipements et de la manutention.
- e. Superficie ou volume, capacité utile en m<sup>3</sup> des bassins (réservoirs).

### 3. **Digestion anaérobie**

- a. Paramètres de suivi de l'équipement de digestion anaérobie (température, DCO, rapport C/N, etc.).
- b. Description du digesteur, des systèmes de pompage ou de convoyage, des systèmes de brassage ou de retournement, système de contrôle, sondes, boucle de contrôle.
- c. Protocole de suivi, d'ajustement du mélange par rapport à la production de biogaz.
- d. Système d'alarme et actions à entreprendre : systèmes de contrôle, sondes, niveaux d'alarmes.
- e. Systèmes de sécurité et manœuvres d'urgence.

### 4. **Entreposage et utilisation du digestat**

- a. Quantité maximale entreposée.
- b. La durée maximale d'entreposage ne doit pas excéder 1 an.
- c. Description des équipements de manutention et d'entreposage.
- d. Utilisation des digestats selon leurs caractéristiques, leurs intrants et le marché visé.
- e. Superficie et capacité utile en m<sup>3</sup> de l'aire d'entreposage.
- f. Traitement réalisé (tamisage, séparation solide-liquide, déshydratation, etc.). Protocole de traitement avec description des équipements, système de contrôle, paramètre de contrôles, sondes, boucles PID (système de contrôle proportionnel, intégral et dérivé permettant d'effectuer une régulation en boucle fermée), niveau d'alarme.

### 5. **Entreposage, traitement et utilisation du biogaz**

- a. Quantité maximale entreposée.
- b. Durée maximale d'entreposage.
- c. Description des équipements de manutention et d'entreposage, système de sécurité, manœuvres d'urgence.
- d. Utilisation du biogaz dans un équipement de combustion et protocole de suivi.
- e. Utilisation du biogaz selon leurs caractéristiques et le marché visé (attestation d'acceptabilité comme biocarburant ou d'injection au réseau).
- f. Traitement réalisé. Protocole de lavage et de traitement, description des équipements, système de contrôle, paramètres de contrôles, sondes, boucles PID, niveau d'alarme.

## 6. Capacité de traitement

- a. Capacité maximale de traitement annuelle autorisée<sup>71</sup> en tonnes.
- b. Volume maximal de biogaz généré, en m<sup>3</sup> par année (exprimé aux conditions de référence « R » se rapportant à une température de 25 °C et à une pression de 101,3 kPa).
- c. Volume maximal de matières résiduelles présentes sur le lieu en tout temps (m<sup>3</sup>).

## 7. Autres équipements

Si requis, par exemple système de ventilation et traitement des odeurs.

## 8. Entretien

Procédure d'entretien préventif et lors de bris des équipements de procédés, de gestion des nuisances, du traitement de l'eau, des contrôles et unités auxiliaires critiques, vidange des bassins de captage des eaux, etc.

## 9. Plan de contingence

- a. Procédure (par exemple : arrêt temporaire de l'alimentation et vidange par une firme spécialisée, etc.) et équipements (pourrait inclure un réservoir d'urgence) advenant un mauvais fonctionnement du digesteur nécessitant sa vidange. La procédure devra inclure un avis au Ministère lorsque cette mesure est mise en application.
- b. Procédure et équipements en cas de défaillance de l'équipement principal servant au maintien de la température dans les digesteurs.
- c. Procédure et équipements (ballon<sup>72</sup>, torchère, équipement en parallèle, etc.) pour les situations d'urgence ou lorsque le biogaz ne peut être utilisé tel que prévu. La procédure devra inclure un avis au Ministère lorsque cette mesure est mise en application.

---

71. Cette valeur sera utilisée pour le calcul du montant de la garantie financière prescrit par le Règlement sur les garanties financières exigibles pour l'exploitation d'une installation de valorisation de matières organiques résiduelles.

72. Cette solution est difficilement applicable lors de la biométhanisation dite agricole selon le CRAAQ et pour du biogaz non comprimé selon CAINE.

## ANNEXE 6 : ÉCHANTILLONNAGE DU BIOGAZ ET DES GAZ DE COMBUSTION

Pour établir son protocole d'échantillonnage<sup>73</sup>, le promoteur pourra s'inspirer des éléments suivants :

- utilisation d'un ballon pour l'échantillonnage du biogaz à la sortie du digesteur;
- utilisation d'un échantillonneur en continu (train d'échantillonnage) pour la sortie de l'équipement de brûlage;
- analyser<sup>74</sup> minimalement ces paramètres dans le biogaz : H<sub>2</sub>S, SO<sub>2</sub>, valeur calorifique, contenu en soufre total, contenu en azote total, ammoniac (NH<sub>3</sub>), CH<sub>4</sub>, CO, O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> et eau;
- déterminer le débit et la température du biogaz;
- analyser minimalement ces paramètres à la sortie de l'équipement de brûlage (émissions atmosphériques) : H<sub>2</sub>S, SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>2</sub>, CO, COT, COV, particules et eau;
- déterminer le débit, la vitesse et la température du gaz de combustion.

---

73. Un avis pourra être demandé à la Direction des politiques de la qualité de l'atmosphère afin de valider le protocole d'échantillonnage.

74. Les analyses devront être faites par un laboratoire accrédité.

## ANNEXE 7 : ÉLÉMENTS JUSTIFICATIFS POUR LES ÉQUIPEMENTS DE BRÛLAGE ET LA LIMITE EN H<sub>2</sub>S

### Annexe informative

Selon la littérature ainsi que les normes en vigueur sur d'autres territoires, il faut minimalement enlever les composantes suivantes préalablement à la combustion : l'eau et le soufre (dont le H<sub>2</sub>S). Il a été noté que des concentrations en H<sub>2</sub>S supérieures à 200 ppm occasionnent des problèmes de corrosion des équipements (chaudière ou moteur).

Par ailleurs, selon la littérature (CSST, DEUBLEIN), à partir d'une concentration de 250 ppm de H<sub>2</sub>S dans l'air, cela engendre des troubles respiratoires graves (œdème pulmonaire), voire un danger mortel pour l'humain. Ainsi, le fait de respirer un gaz avec une concentration de 375 ppm de H<sub>2</sub>S serait mortel en quelques heures alors qu'une concentration de 500 ppm de H<sub>2</sub>S entraînerait la mort en moins de 30 minutes. Enfin, une concentration supérieure à 1 000 ppm de H<sub>2</sub>S entraînerait la mort en quelques minutes.

La France (arrêté du 10/11/09 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées de méthanisation soumises à déclaration sous la rubrique n° 2781-1) a établi une norme générale pour les petits systèmes qu'elle a fixée à 300 ppm de H<sub>2</sub>S dans le biogaz avant la combustion. En ce qui concerne les moteurs, selon DEUBLEIN, une limite de 150 ppm d'H<sub>2</sub>S dans le biogaz est fixée en Allemagne.

Or, au Québec, les appareils de combustion de capacité calorifique à l'alimentation inférieure à 3 MW, où l'on utilise des combustibles fossiles, existants ou nouveaux, ne sont actuellement soumis à aucune norme d'émission de particules ou d'oxydes d'azote. Leur fonctionnement est si variable qu'il est très difficile d'obtenir un échantillonnage représentatif de leurs émissions atmosphériques.

Les principales raisons techniques justifiant ceci sont les suivantes :

- Le faible rendement de combustion  
Le temps de résidence dans le foyer est généralement court, ce qui produit une combustion incomplète. De plus, les autres facteurs qui influencent la qualité de la combustion, tels la température et la turbulence dans le foyer, l'homogénéité du combustible, l'excès d'air, le taux de génération de chaleur du foyer, etc., sont contrôlés de façon moins rigoureuse dans ces petites chaudières. Ainsi, ces dernières émettent généralement des produits de combustion incomplète (particules, CO, HAP et parfois même des dioxines et furannes chlorés) en concentrations plus importantes que les appareils de combustion plus gros;
- Absence d'équipement d'épuration  
Les appareils de combustion utilisant des combustibles fossiles ne sont habituellement pas munis d'équipement d'épuration, peu importe leur capacité nominale. Ainsi, les émissions des petits appareils de combustion, plus importantes que celles provenant des appareils de combustion plus gros, ne peuvent être réduites;
- La faible hauteur de la cheminée  
Les petits appareils de combustion sont généralement pourvus de cheminées<sup>75</sup> relativement basses, ne favorisant pas une bonne dispersion atmosphérique des contaminants, ce qui peut causer localement une dégradation de la qualité de l'air.

---

75. Selon DEUBLEIN, la cheminée devrait avoir une sortie verticale et être d'une hauteur de 3 m au-dessus de l'équipement.

## ANNEXE 8 : EXEMPLES DE POTENTIEL MÉTHANOGENÈ

### Annexe informative – Ne constitue pas une liste d'intrants acceptables

Valeurs de potentiel méthanogène, en Nm<sup>3</sup> de CH<sub>4</sub> par kg de matière volatile. Tiré de Moletta.

Composés	Potentiel méthanogène (Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /kg <sub>MV</sub> )	Référence
Sucre simple (glucose)	0,373	Maximum théorique
Protéines (C <sub>5</sub> H <sub>7</sub> NO <sub>2</sub> )	0,496	Maximum théorique
Lipides (C <sub>57</sub> H <sub>104</sub> O <sub>6</sub> )	1,014	Maximum théorique
Déchets de cuisine <sup>76</sup>	0,546	Cho et Park, 1995
Déchets verts (feuilles, branches, écorces)	0,143	Owens et Chynoweth, 1993
Papier bureau	0,369	Owens et Chynoweth, 1993
Carton	0,343	Owens et Chynoweth, 1993
Ordures ménagères <sup>77</sup>	0,2 - 0,24	Chynoweth et al., 1993
Biodéchets (collecte sélective <sup>78</sup> ou tri manuel)	0,36 - 0,4	Macé et al., 2003
Biodéchets (tri mécanique <sup>79</sup> )	0,23- 0,26	Macé et al., 2003

76. Correspond à ROTS mais seulement les résidus de préparation d'aliments.

77. Correspond à matières résiduelles mixtes.

78. Correspond à ROTS.

79. Correspond à matières résiduelles mixtes triées mécaniquement.

## ANNEXE 9 : NIVEAU SONORE MAXIMAL SELON LE ZONAGE

### Niveau sonore

<b>Zonage</b>	<b>Nuit (dB<sub>A</sub>)</b> <i>(19 h à 7 h)</i>	<b>Jour (dB<sub>A</sub>)</b> <i>(7 h à 19 h)</i>
I	40	45
II	45	50
III	50	55
IV	70	70

#### Catégories de zonage

##### *Zones sensibles*

- I : Territoire destiné à des habitations unifamiliales isolées ou jumelées, à des écoles, des hôpitaux ou autres établissements d'enseignement, de santé ou de convalescence. Terrain d'une habitation existante en zone agricole.
- II : Territoire destiné à des habitations en unités de logements multiples, à des parcs de maisons mobiles, à des institutions ou à des campings.
- III : Territoire destiné à des usages commerciaux ou à des parcs récréatifs. Toutefois, le niveau de bruit prévu pour la nuit ne s'applique que dans les limites de propriété des établissements utilisés à des fins résidentielles. Dans les autres cas, le niveau maximal de bruit prévu le jour s'applique également la nuit.

##### *Zone non sensible*

- IV : Territoire zoné à des fins industrielles ou agricoles. Toutefois, sur le terrain d'une habitation existante en zone industrielle et établie conformément aux règlements municipaux en vigueur au moment de sa construction, les critères sont de 50 dB<sub>A</sub> la nuit et de 55 dB<sub>A</sub> le jour.

## ANNEXE 10 : CONTENU MINIMAL D'UNE ÉTUDE GÉOLOGIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE

Pour évaluer le potentiel aquifère d'une nappe et localiser adéquatement les puits d'observation pour le suivi de la qualité des eaux souterraines l'étude géologique et hydrogéologique doit comprendre :

- La description de la géologie locale comprenant, pour le terrain visé par la demande, une stratigraphie détaillée, un relevé géologique effectué à partir d'un nombre représentatif de sondages stratigraphiques (minimum de 4 pour les 5 premiers hectares et un sondage pour chaque tranche supplémentaire de 5 ha ou, dans le cas d'une tranche résiduelle, de moins de 5 ha), une caractérisation des sols à partir d'un nombre représentatif d'échantillons.
- La description de l'hydrogéologie locale comprenant, pour le terrain visé par la demande, une carte piézométrique, le nivellement des puits d'observation et autres points d'eau (résurgences, ruisseaux, affleurements de la nappe libre), les caractéristiques des eaux souterraines dont leur localisation, leur profondeur, leur conductivité hydraulique déterminée à partir d'essais in situ, le sens d'écoulement, la vitesse de migration, la relation entre les diverses unités hydrostratigraphiques ainsi qu'avec le réseau hydrographique de surface, leur potentiel aquifère et, enfin, leur vulnérabilité à la pollution établie à partir d'un nombre représentatif de puits d'observation ou de piézomètres (minimum de 4 pour les 5 premiers hectares et un pour chaque tranche supplémentaire de 5 ha ou, dans le cas d'une tranche résiduelle, de moins de 5 ha) et, au besoin, d'essais de pompage.
- Une carte indiquant, dans un rayon d'un kilomètre, l'emplacement des points d'observation géologiques et hydrogéologiques utilisés, les affleurements rocheux et les unités de dépôt meuble.

## ANNEXE 11 : EXIGENCES POUR L'ÉTANCHÉITÉ D'UNE SURFACE

Les exigences suivantes doivent être respectées afin de s'assurer de l'étanchéité d'une surface :

- Aucune mesure d'imperméabilisation supplémentaire n'est requise pour un sol naturel dont la conductivité hydraulique est égale ou inférieure à  $1 \times 10^{-6}$  cm / s, sur une épaisseur minimale d'au moins 3 m.
- Dans le cas où le sol en place ne respecterait pas les conditions précédentes, un niveau de protection est requis pour la surface. Ce niveau de protection peut être constitué par la mise en place, soit :
  - D'une couche de matériau argileux ayant une conductivité hydraulique égale ou inférieure à  $1 \times 10^{-7}$  cm / s et d'une épaisseur minimale d'un mètre.
  - D'une membrane synthétique d'étanchéité.
  - De tout autre système d'imperméabilisation dont les composantes assureront une efficacité au moins équivalente à l'un ou l'autre des deux systèmes précédents.

Un revêtement de béton de ciment, de béton bitumineux (asphalte) ou de béton compacté au rouleau (BCR) est acceptable à condition d'être accompagné d'un programme annuel d'inspection systématique des fissures et fractures, et d'un engagement à les réparer à la suite du constat de bris dans le revêtement.

Pour le revêtement de béton bitumineux, aucunes matières liquides telles que les goudrons, solvants ou peinture ne pourront être mis en contact avec celui-ci afin d'éviter la dégradation. Les opérateurs de l'installation devront en être informés. Une confirmation de cet élément sera faite par leur signature dans le registre approprié.

## ANNEXE 12 : GARANTIES FINANCIÈRES

Le Règlement sur les garanties financières exigibles pour l'exploitation d'une installation de valorisation de matières organiques résiduelles s'applique aux installations qui détiennent une autorisation et qui reçoivent une ou plusieurs des matières organiques résiduelles suivantes :

- Des résidus alimentaires, agroalimentaires ou marins;
- Des matières végétales produites dans le cadre de travaux de jardinage, d'horticulture, d'aménagement paysager ou de dégagement de terrain (résidus verts);
- De boues municipales (incluant les boues de fosses septiques), industrielles putrescibles, d'abattoir ou agroalimentaires;
- Des papiers, des cartons ou des fibres absorbantes souillés par des aliments, des déjections humaines ou des « déjections animales » au sens du Règlement sur les exploitations agricoles (chapitre Q-2, r. 26);
- Des papiers et des cartons cirés compostables;
- Des produits de ferme ou des déjections animales;
- Des digestats ou des composts issus des matières organiques résiduelles énumérées précédemment.

L'exploitation de ces installations est subordonnée à la constitution d'une garantie financière<sup>80</sup>, établie en fonction de la vocation de l'installation, ayant pour objet d'assurer l'exécution des obligations auxquelles l'exploitant est tenu en application de la Loi sur la qualité de l'environnement (chapitre Q-2) et de ses règlements.

Dans le cas où l'installation comporte plus d'une vocation, une garantie doit être constituée pour chacune d'elles. Toutefois, le tri et le stockage accessoires à une autre vocation ne nécessitent pas la constitution d'une garantie.

Les tableaux suivants présentent les différents paramètres à considérer :

- Tableau 1 : Définition des différentes vocations en lien avec les activités réalisées sur le site
- Tableau 2 : Définitions de paramètres complémentaires au regard des différentes vocations
- Tableau 3 : Exclusions en vertu de l'article 3 du Règlement
- Tableau 4 : Modalités de calcul pour les différentes vocations

---

80. Des modèles de cautionnement et de lettres de crédits irrévocables sont disponibles sur le site Internet du Ministère au <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/ministere/garanties-financieres/index.htm>.

**Tableau 1 : Définition des différentes vocations en lien avec les activités réalisées sur le site**

Vocation	Description
<b>Vocation principale</b>	Vocation visée par le présent Règlement <sup>81</sup> pour laquelle l'exploitant fournit déjà une garantie financière. Par exemple, le traitement biologique (compostage, biométhanisation), le tri de résidus verts ou le traitement thermique.
<b>Vocation « stockage »</b>	<p>Sur tout lieu :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entreposage de matières organiques résiduelles visées, dont les MRF, en vue de leur recyclage direct au sol, de leur mélange avec d'autres matières (organiques ou non) aux fins de leur épandage au sol ou de leur envoi vers une installation de valorisation;</li> <li>• Conditionnement de matières organiques résiduelles visées par un procédé physique autre que le tri, par un procédé chimique ou par un procédé de mélanges avec d'autres matières (organiques ou non) pour leur recyclage direct au sol ou leur utilisation dans une installation de valorisation (traitement biologique ou traitement thermique). Les listes suivantes sont non exhaustives : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Procédés physiques – broyage des matières organiques résiduelles ou leur transformation en pulpe pour une installation de biométhanisation, déshydratation de boues, particulièrement les biosolides de fosses septiques, pour une installation de compostage ou pour l'épandage direct, séchage thermique;</li> <li>○ Procédés chimiques – oxydation de matières organiques;</li> <li>○ Mélanges – mélange de MRF, épaissement de MRF, particulièrement de biosolides, mélange de matières organiques avec des produits chaulants, fabrication de terreaux (entreposage des matières organiques nécessaires à la fabrication du terreau, notamment le compost et les autres matières organiques résiduelles visées par le règlement).</li> </ul> </li> </ul> <p>Sur un lieu de compostage :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entreposage de matières organiques résiduelles visées sans opération permettant leur traitement et leur transformation en compost (sans procédé dirigé de compostage) ou entreposage de quantité de compost mature prêt pour la mise en marché (tamisé) excédant le volume correspondant à un an de production.</li> </ul>
<b>Vocation « traitement biologique »</b>	<p>Sur tout lieu recevant des matières organiques résiduelles visées ne nécessitant aucune opération de tri autre que le tri accessoire pour l'enlèvement des impuretés dès la réception au site :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Activités de traitement biologique par compostage, biométhanisation, séchage biologique ou tout autre procédé biologique;</li> <li>• Les seuls intrants reçus, outre les agents structurants, sont des matières organiques résiduelles triées à la source ou triées dans une installation de tri située sur un autre lieu ou autrement préparées par procédés physiques (broyage, transformation en pulpe, déshydratation de boues, etc.) dans une installation indépendante. Ces installations ne peuvent donc pas recevoir d'ordures ménagères mixtes.</li> </ul>

81. Règlement sur les garanties financières exigibles pour l'exploitation d'une installation de valorisation de matières organiques résiduelles (chapitre Q-2, r. 28.1).

<p><b>Vocation « transfert »</b></p>	<p>Sur tout lieu :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Activités correspondant au déchargement de matières résiduelles sans tri afin de permettre leur transport ultérieurement en vue d'être valorisées dans un endroit différent. Aucun tri, traitement, stockage (à l'exception d'arrêt de fin de journée et de fin de semaine) ou conditionnement n'y est fait. L'espace doit être clairement délimité et réservé à cette fin;</li> <li>• Il peut s'agir de transbordement de résidus organiques triés à la source qui seront dirigés vers une installation de « traitement biologique », de résidus organiques triés à la source collectés simultanément avec les déchets (sacs de couleur en vue d'un tri optique) qui seront dirigés vers une installation de « tri » ou de « tri-traitement biologique », d'ordures ménagères mixtes qui seront dirigées vers une installation de valorisation ou de résidus verts qui seront dirigés vers une installation de « tri de résidus verts » ou de « traitement biologique ».</li> </ul>
<p><b>Vocation « tri de résidus verts »</b></p>	<p>Sur tout lieu recevant exclusivement des résidus verts en vrac ou en sacs :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Activités correspondant notamment aux opérations d'ouverture de sacs de résidus verts, incluant les feuilles mortes, de même qu'à l'extraction des impuretés des résidus verts;</li> <li>• Les résidus verts triés sont dirigés au fur et à mesure au recyclage direct au sol ou à un site de compostage situé dans un lieu différent, alors que les déchets ultimes sont dirigés à l'élimination.</li> </ul>
<p><b>Vocation « tri- traitement biologique »</b></p>	<p>Sur tout lieu recevant des ordures ménagères mixtes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Activités correspondant notamment aux opérations d'ouverture des sacs, de séparation des matières organiques des autres matières recyclables (papier, plastique, verre, métaux), des résidus domestiques dangereux (RDD) et des déchets ultimes, de même qu'à l'extraction des impuretés des matières organiques. Des opérations reliées à l'affinage des autres matières recyclables peuvent aussi être réalisées sur le site, le cas échéant;</li> <li>• Les matières organiques triées sont traitées dans l'installation de traitement biologique par compostage ou biométhanisation située sur le même site et directement reliée avec l'installation de tri. Les autres matières recyclables et les RDD sont dirigés vers leurs filières de gestion respectives, alors que les déchets ultimes sont dirigés vers l'élimination;</li> <li>• Ces installations peuvent aussi recevoir des résidus verts.</li> </ul> <p>Sur tout lieu recevant des résidus organiques triés à la source (ROTS) en sacs collectés simultanément avec les déchets :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Activités correspondant notamment aux opérations de séparation physique, par tri optique ou autre, des sacs de couleur contenant les ROTS de ceux contenant les déchets et des déchets en vrac, aux opérations d'ouverture des sacs de ROTS, de même qu'à l'extraction des impuretés des matières organiques. Des opérations reliées à l'affinage des différentes matières recyclables contenues dans les déchets peuvent aussi être réalisées sur le site, le cas échéant;</li> <li>• Les matières organiques triées sont traitées dans l'installation de traitement biologique par compostage ou biométhanisation située sur le même site et directement reliée à l'installation de tri, alors que les déchets ultimes sont dirigés vers l'élimination.</li> </ul>

**Tableau 2 : Définitions des paramètres complémentaires aux vocations**

<b>Stockage accessoire à une autre vocation</b>	
Sur tout lieu, entreposage nécessaire pour la réalisation de la vocation principale du lieu ou activité accessoire de conditionnement préalable ou postérieure à réaliser aux fins de la vocation principale. On entend ici par vocation principale du lieu, une vocation déjà visée par le présent Règlement pour laquelle l'exploitant fournit déjà une garantie financière, telle que le traitement biologique (compostage, biométhanisation), le tri de résidus verts et le traitement thermique.	
<b>Exemple de stockages accessoires à la vocation de traitement biologique par compostage</b>	
Entreposage des matières suivantes :	Matières organiques aux étapes de réception (délai < 18 heures ou dans un bâtiment fermé avec ventilation à pression négative et traitement de l'air vicié), de conditionnement et aux différentes phases de compostage, agents structurants neufs ou issus du tamisage des composts, refus de tamisage, de même que composts matures prêts pour la mise en marché (après tamisage), pour une quantité correspondant au volume d'un an de production du site.
Activités de conditionnement suivantes :	Déshydratation de boues, notamment les boues de fosses septiques, si elle est effectuée sur le site de compostage. Dans ce cas, c'est le tonnage de boues, telles que reçues au site avant déshydratation, qui est utilisé pour déterminer la capacité annuelle de traitement autorisée du site aux fins du calcul de la garantie financière de la vocation « traitement biologique ».
<b>Exemples de stockages accessoires à la vocation de traitement biologique par biométhanisation</b>	
Entreposage des matières suivantes :	Matières organiques telles que collectées ou broyées ou transformées en pulpe, aux étapes de réception (délai < 18 heures ou dans un bâtiment fermé avec ventilation à pression négative et traitement de l'air vicié) et de conditionnement, de même que digestat avant de le diriger vers le recyclage au sol ou le compostage, pour une quantité correspondant au volume d'un an de production du site.
Activités de conditionnement suivantes :	Broyage ou transformation en pulpe des matières organiques dans une installation directement reliée à une installation de biométhanisation (même propriétaire, activité nécessaire à l'installation de biométhanisation), et ce, que l'activité soit réalisée sur le même lieu ou dans un lieu différent.
<b>Stockage non accessoire à une autre vocation</b>	
Sur tout lieu, entreposage non nécessaire pour la réalisation de la vocation principale du lieu ou activité de conditionnement indépendante de la vocation principale du lieu. On entend ici par vocation principale du lieu, une vocation déjà visée par le présent Règlement pour laquelle l'exploitant fournit déjà une garantie financière, telle que le traitement biologique (compostage, biométhanisation), le tri de résidus verts et le traitement thermique.	
<b>Stockages non accessoires à la vocation de traitement biologique par compostage</b>	
Entreposage des matières suivantes :	Matières organiques visées sans opération permettant leur traitement et leur transformation en compost, quantité de compost mature prêt pour la mise en marché (tamisé) excédant le volume d'un an de production et matières organiques visées en attente d'un épandage direct ou d'un mélange avant l'épandage direct, et ce, sans nécessité de traitement par compostage sur le lieu.

**Tri accessoire à une autre vocation**

Sur tout lieu, étape nécessaire pour l'enlèvement des impuretés dès la réception des matières organiques au site avant de les conditionner et de commencer le traitement ou encore après leur traitement.

**Tableau 3 : Exclusions en vertu de l'article 3 du Règlement pour des activités pouvant être réalisées sur le site d'un lieu de compostage**

<p><b>Exclusion 1°</b></p> <p>1° une installation de tri, de stockage ou de traitement de matières organiques résiduelles exploitée dans le cadre d'une activité commerciale ou industrielle autre que la valorisation de matières résiduelles lorsque les deux conditions suivantes sont remplies :</p> <p>a) l'installation est située sur le même site que l'activité en cause;</p> <p>b) l'exploitant de l'installation est autorisé à y valoriser uniquement les matières générées par l'activité ou, outre ces matières, une quantité de matières organiques résiduelles exogènes égale ou inférieure à 2 000 tonnes par année.</p>
<p><b>Exclusion 2°</b></p> <p>2° une installation de tri ou de traitement biologique de matières organiques résiduelles dont la capacité annuelle de traitement autorisée est égale ou inférieure à 2 000 tonnes par année;</p>
<p><b>Exclusion 6°</b></p> <p>6° une installation de traitement de boues par biométhanisation exploitée dans le cadre de l'exploitation d'un ouvrage municipal d'assainissement des eaux usées lorsque seule la valorisation des boues générées par cet ouvrage y est autorisée.</p>

**Tableau 4 : Modalités de calcul des montants de garantie financière pour chaque type de vocation**

<b>Vocation « stockage »</b>	
Base de calcul	<p>Capacité totale de matières organiques résiduelles visées que l'exploitant est autorisé à stocker en tout temps dans son installation;</p> <p>Toutes matières organiques confondues et toutes activités de stockage confondues.</p>
Capacité totale de matières organiques résiduelles visées que l'exploitant est autorisé à stocker en tout temps dans son installation;	<p>Volume maximal de l'installation en tout temps, soit la somme des capacités suivantes : zones pour la réception des matières organiques résiduelles visées<sup>2</sup> et leur entreposage et, le cas échéant, leur mélange, leur traitement physique ou chimique et l'entreposage des extrants, et ce, pour toutes les activités correspondant à la vocation « stockage », toutes matières et toutes activités confondues.</p> <p>Dans le cas où plus d'une activité sur le site correspond à une vocation « stockage », une seule garantie financière doit être fournie.</p>
Volume maximal de l'installation en tout temps	<p>Les exemples suivants présentent les paramètres utilisés pour déterminer le volume maximal en tout temps à considérer pour le calcul du montant de la garantie financière pour certaines activités:</p> <p><u>Activité de fabrication de terreaux :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dans le cas de l'activité de fabrication de terreaux, l'assujettissement au Règlement concerne les matières organiques résiduelles visées à l'article 2, notamment le compost et toute autre MRF, le cas échéant;</li> <li>• Par contre, l'entreposage de compost, pour une quantité correspondant à 1 année de production sur le lieu de compostage est une activité accessoire à l'activité de compostage, et donc visé par la garantie financière fournie pour la vocation « traitement biologique » du lieu de compostage;</li> <li>• Si l'activité de fabrication de terreaux est réalisée sur le site de compostage, et que l'entreposage d'un volume de 1 an de compost est accessoire au compostage, ce sont les volumes suivants qui doivent être considérés pour le calcul de la garantie financière pour la vocation « stockage », soit : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Volume maximal de compost du lieu de compostage excédant 1 an de production;</li> <li>○ Volume maximal des composts importés de l'extérieur du lieu de compostage;</li> <li>○ Volume maximal d'autres matières organiques résiduelles visées à l'article 2 du Règlement;</li> </ul> </li> <li>• Si l'activité de fabrication de terreaux n'est pas réalisée sur le lieu de compostage, ce sont les volumes suivants qui doivent être considérés pour le calcul de la garantie financière pour la vocation « stockage », soit : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Volume maximal de composts importés</li> <li>○ Volume maximal d'autres matières organiques résiduelles visées</li> </ul> </li> </ul>

	<p><u>Activité de déshydratation d'intrants liquides (ex. biosolides de fosses septiques) :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Volume maximal de tous les réservoirs de réception des intrants liquides</li> <li>• Volume maximal de l'équipement de déshydratation, le cas échéant</li> <li>• Volume maximal de l'équipement d'entreposage des boues déshydratées avant leur envoi au compostage</li> </ul> <p><u>Activité d'entreposage de matières résiduelles fertilisantes (MRF) en attente de leur recyclage, et ce, sans lien avec les activités de compostage ou de fabrication de terreaux du lieu :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Volume maximal autorisé en tout temps pour chaque MRF visée par le Règlement</li> </ul>
Formule de calcul de la GF à fournir	100 000 \$ + 100 \$/m <sup>3</sup> excédant 100 m <sup>3</sup>

<b>Vocation « transfert »</b>	
Base de calcul	La garantie financière à fournir pour la vocation transfert est unique pour toutes les installations à vocation « transfert », soit de 100 000\$.
<b>Vocation « tri de résidus verts » et « tri-traitement biologique »</b>	
Base de calcul	Quantité totale de matières résiduelles que l'exploitant est autorisé à recevoir annuellement dans son installation
Quantité totale de matières résiduelles que l'exploitant est autorisé à recevoir annuellement dans son installation	Quantité totale de matières résiduelles (MR) que l'exploitant est autorisé à recevoir par année dans son installation avant l'étape de tri, ce qui comprend non seulement les matières organiques résiduelles visées, mais bien l'ensemble des MR, y incluant les autres matières recyclables, de même que les déchets ultimes destinés à l'élimination.
Formule de calcul de la GF à fournir	<p>Quantité totale de MR autorisée annuellement : 2 000 à 5 000 tonnes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 15 \$ / tonne</li> </ul> <p>Quantité totale de MR autorisée annuellement : 5 001 à 50 000 tonnes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 75 000 \$ + 20 \$ / tonne pour la quantité excédant 5 000 tonnes</li> </ul> <p>Quantité totale de MR autorisée annuellement : Supérieure à 50 000 tonnes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 975 000 \$ + 25 \$ / tonne pour la quantité excédant 50 000 tonnes</li> </ul>

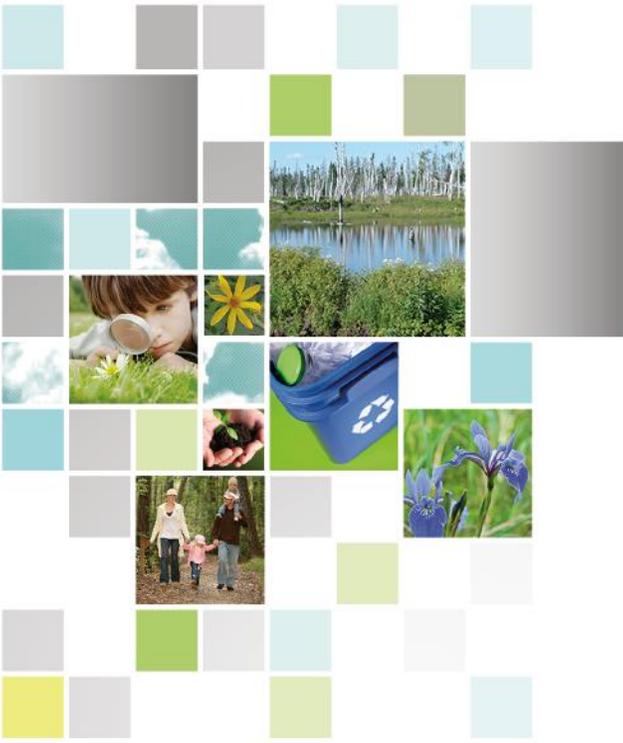
<b>Vocation « traitement biologique »</b>	
Base de calcul	Capacité annuelle de traitement autorisée (t/an) de matières organiques résiduelles visées
Capacité annuelle de traitement autorisée	Quantité de matières organiques résiduelles (MOR) visées qui est en traitement sur le site pendant l'année, et ce, peu importe l'étape de traitement, soit :  Quantité de MOR visées autorisée à recevoir/an  <b>X</b>  Temps de traitement sur le site (si supérieur à 1 an)
Quantité de matières organiques résiduelles visées que l'exploitant est autorisé à recevoir par année	Somme de toutes les quantités de MOR visées que l'exploitant est autorisé à recevoir, et ce, telles que reçues. Ces tonnages ne comprennent pas les agents structurants. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dans le cas d'intrants liquides qui seront déshydratés sur le lieu de compostage et qui serviront au compostage (ex-biosolides de fosses septiques), les tonnages sont calculés à la siccité de réception avant déshydratation;</li> <li>• Dans le cas d'une installation de traitement biologique exploitée dans le cadre de l'exercice d'une activité commerciale ou industrielle autre que la valorisation de MR, le montant de la garantie est calculé sur la base de la capacité annuelle de traitement autorisée pour l'installation moins la quantité de matières organiques résiduelles générée par l'activité;</li> <li>• Dans le cas d'une installation de traitement de boues par biométhanisation exploitée dans le cadre de l'exploitation d'un ouvrage municipal d'assainissement des eaux usées, le montant de la garantie est calculé sur la base de la capacité annuelle de traitement autorisée pour l'installation moins la quantité de boues générées par l'ouvrage municipal.</li> </ul>
Temps de traitement sur le lieu de traitement biologique	Délai entre l'entrée des MO sur le site et la fin de leur transformation en produit fini prêt pour la mise en marché (après tamisage), et ce, en fonction du devis d'opération et des bilans annuels.  <u>Pour un lieu de compostage :</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Somme du temps de constitution de l'andain (avant le début de la période de compostage) et du temps de compostage, y incluant le tamisage, en fonction des informations contenues dans le devis de compostage et les bilans annuels;</li> <li>• Si le temps de traitement est inférieur à 1 an, on utilise 1 an aux fins du calcul;</li> </ul> <u>Pour un lieu de biométhanisation :</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temps de traitement = 1 an aux fins du calcul, à moins que le devis d'opération et les bilans annuels ne démontrent un temps supérieur à 1 an.</li> </ul>

Formule de calcul de la GF à fournir	<p>Capacité annuelle de traitement autorisée : 2 000 à 5 000 tonnes</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 15 \$ / tonne</li></ul> <p>Capacité annuelle de traitement autorisée : 5 001 à 50 000 tonnes</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 75 000 \$ + 20 \$ / tonne pour la quantité excédant 5 000 tonnes</li></ul> <p>Capacité annuelle de traitement autorisée : Supérieure à 50 000 tonnes</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 975 000 \$ + 25 \$ / tonne pour la quantité excédant 50 000 tonnes</li></ul>
--------------------------------------	--

## RÉFÉRENCES

- AFSSET *Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail (AFSSET), Risques sanitaires du biogaz –Évaluation des risques sanitaires liés à l'injection de biogaz dans le réseau de gaz naturel, Rapport d'expertise collective, octobre 2008*
- CAINE *Caine, M., Biogas Flares States of the Art and Market Review, AEA Technology Environment, Oxfordshire, UK, décembre 2000*
- CEAEQ *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales, Centre d'expertise en analyse environnementale.*
- DEUBLEIN *Deublein et Steinhäuser, Biogaz from Waste and Renewable Resource, WILEY-VCH, 2008.*
- ELECTRIGAZ *Electrigaz, Feasibility Study – Biogas upgrading and grid injection in the Fraser Valley, British Columbia, juin 2008.*
- HÉTEU et MARTIN *Conversion biochimique de la biomasse : aspects technologiques et environnementaux, document de travail n° 3, UCL Université catholique de Louvain, 2003.*
- INERIS *Institut national de l'environnement industriel et des risques, sous la tutelle du ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer (France), Étude comparative des dangers et des risques liés au biogaz et au gaz naturel, 2006.*
- KLINGLER *Klingler, Barbara, Environmental Aspects of Biogas Technology, German Biogas Association.*
- LEBIOGAZ *Site Web désormais fermé, redirige vers : Solagro ([www.solagro.org](http://www.solagro.org)) et Association technique énergie environnement ([www.atee.fr](http://www.atee.fr)) pour avoir accès aux informations sur le biogaz.*
- MDDEP, 2005a *Guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique, avril 2005.*
- MDDELCC, 2012 *Lignes directrices pour l'encadrement des activités de compostage, 2012.*
- MDDEP, 2008b *Guide d'information sur l'utilisation des objectifs environnementaux de rejets relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique, 2008.*
- MDDEP, 2008c *Démarche d'autorisation des projets comportant le rejet d'une forte charge d'azote ammoniacal dans des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux (OMAE), 2008.*
- MDDEP, 2008d *Lignes directrices pour l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique, mars 2008.*
- MDDEP, 2008e *Guide technique de suivi de la qualité des eaux souterraines, 2008.*
- MDDEP, 2010 *Lignes directrices pour l'élaboration d'un programme d'autosurveillance des effluents industriels des secteurs non réglementés, 2010.*
- MOLETTA *Moletta, R., La méthanisation, Lavoisier, 2008.*
- NERI *National Environmental Research Institute, Danish Emission Inventories for Stationary Combustion Plants, Inventories until year 2004, NERI Technical Report n° 628, 2007.*





**Développement durable,  
Environnement et Lutte  
contre les changements  
climatiques**

**Québec** 