

# LIGNES DIRECTRICES POUR L'ENCADREMENT DES ACTIVITÉS DE BIOMÉTHANISATION



**Mai 2011**

*Développement durable,  
Environnement  
et Parcs*

**Québec** 

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP), 2011. Lignes directrices pour l'encadrement des activités de biométhanisation, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction des matières résiduelles et des lieux contaminés, ISBN 978-2-550-62016-7, 57 pages.

**ISBN 978-2-550-62016-7 (PDF)**  
**© Gouvernement du Québec, 2011**

## ÉQUIPE DE RÉALISATION

---

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

En vertu du Programme de traitement des matières organiques par biométhanisation et compostage, pour les projets qui comportent une composante biométhanisation lorsqu'on fait référence aux lignes directrices pour l'encadrement des activités de compostage, ce sont les présentes lignes directrices qui s'appliquent. Ces lignes encadrent aussi de la biométhanisation réalisée sur le lieu d'une exploitation agricole qui pourrait être admissible au programme Prime-Vert géré par le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ).

Lorsqu'il y aura une phase complémentaire de compostage pour le digestat, il faudra se référer aux Lignes directrices pour l'encadrement des activités de compostage (MDDEP, 2008).

Les présentes lignes directrices ont été rédigées, dans un premier temps, à l'intention du personnel de la Direction générale de l'analyse et de l'expertise régionales (DGAER) ainsi qu'au personnel du Centre de contrôle environnemental du Québec. Elles serviront aussi aux promoteurs en vue de la préparation de leur demande de certificat d'autorisation. Ainsi, ces lignes directrices, soit plus précisément la section 4, seront utilisées lors de l'analyse des demandes de certificat d'autorisation pour l'établissement et l'exploitation d'un lieu de biométhanisation.

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

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 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>Mise en garde</b> .....	<b><i>i</i></b>
<b>Avant-propos</b> .....	<b><i>iv</i></b>
<b>1 Introduction</b> .....	<b><i>1</i></b>
<b>1.1 Enjeux</b> .....	<b><i>1</i></b>
<b>1.2 Historique</b> .....	<b><i>2</i></b>
<b>1.3 Impacts environnementaux</b> .....	<b><i>2</i></b>
<b>2 Définitions</b> .....	<b><i>3</i></b>
<b>3 Généralités</b> .....	<b><i>10</i></b>
<b>3.1 Description du processus de biométhanisation</b> .....	<b><i>10</i></b>
3.1.1 Les phases .....	<i>10</i>
3.1.2 Les extrants .....	<i>11</i>
<b>3.2 Autorisation</b> .....	<b><i>11</i></b>
3.2.1 Installation de biométhanisation .....	<i>11</i>
3.2.2 Utilisation du digestat .....	<i>12</i>
3.2.3 Utilisation du biogaz .....	<i>12</i>
3.2.4 Demande de certificat d'autorisation .....	<i>13</i>
<b>4 Exigences pour les lieux de biométhanisation</b> .....	<b><i>15</i></b>
<b>4.1 Lieu de biométhanisation dite agricole</b> .....	<b><i>15</i></b>
4.1.1 Localisation.....	<i>15</i>
4.1.1.1 Distance des puits et des points d'eau.....	<i>15</i>
4.1.1.2 Milieu humide.....	<i>16</i>
4.1.1.3 Plaine inondable.....	<i>16</i>
4.1.1.4 Distance séparatrice des zones résidentielles ou commerciales, des habitations et des lieux publics.....	<i>16</i>
4.1.2 Type d'équipement requis.....	<i>17</i>
4.1.2.1 Structures étanches et puits d'observation .....	<i>17</i>
4.1.2.2 Brûlage de biogaz .....	<i>17</i>
4.1.2.3 Épuration du biogaz .....	<i>18</i>
4.1.2.4 Détection de fuite et torchère.....	<i>18</i>
4.1.2.5 Système de maintien de la température dans les digesteurs.....	<i>19</i>
4.1.3 Critères d'exploitation du lieu de biométhanisation.....	<i>19</i>
4.1.3.1 Devis d'opération.....	<i>19</i>
4.1.3.2 Intrants permis .....	<i>19</i>
4.1.3.3 Entreposage des intrants .....	<i>20</i>
4.1.3.4 Gestion de la fraction liquide.....	<i>20</i>
4.1.3.5 Suivi de l'étanchéité des installations .....	<i>21</i>
4.1.3.6 Bruit sur le lieu de biométhanisation .....	<i>21</i>
4.1.3.7 Gestion des odeurs .....	<i>21</i>
4.1.3.8 Formation des opérateurs.....	<i>22</i>
4.1.3.9 Plan d'intervention et de mesures en cas d'urgence .....	<i>22</i>
4.1.3.10 Utilisation du digestat.....	<i>23</i>
4.1.3.11 Registres.....	<i>23</i>
4.1.3.12 Engagement à remettre le lieu en état.....	<i>24</i>
<b>4.2 Autre lieu de biométhanisation</b> .....	<b><i>25</i></b>
4.2.1 Localisation.....	<i>25</i>
4.2.1.1 Distance des puits et des points d'eau.....	<i>25</i>

4.2.1.2	Milieu humide.....	25
4.2.1.3	Plaine inondable.....	25
4.2.1.4	Distance séparatrice des zones résidentielles ou commerciales, des habitations et des lieux publics.....	26
4.2.2	Type d'équipement requis.....	27
4.2.2.1	Structures étanches.....	27
4.2.2.2	Brûlage de biogaz.....	27
4.2.2.3	Épuration du biogaz.....	28
4.2.2.4	Détection de fuite et torchère.....	28
4.2.2.5	Système d'appoint pour le maintien de la température dans les digesteurs.....	29
4.2.2.6	Bassin (réservoir) d'urgence.....	29
4.2.2.7	Bâtiment fermé avec ventilation à pression négative et traitement de l'air vicié.....	29
4.2.2.8	Zone de réception pour les intrants liquides.....	30
4.2.2.9	Captage et traitement des eaux de ruissellement.....	30
4.2.2.10	Puits d'observation.....	30
4.2.2.11	Station météo.....	31
4.2.3	Critères d'exploitation du lieu de biométhanisation.....	31
4.2.3.1	Devis d'opération.....	31
4.2.3.2	Plan d'intervention et de mesures en cas d'urgence.....	32
4.2.3.3	Intrants permis.....	32
4.2.3.4	Entreposage des intrants.....	32
4.2.3.5	Séparation solide-liquide et rejet des eaux de procédé.....	33
4.2.3.6	Suivi de l'étanchéité des installations et des eaux souterraines.....	34
4.2.3.7	Bruit sur le lieu de biométhanisation.....	34
4.2.3.8	Gestion des odeurs.....	35
4.2.3.9	Analyse du digestat et critères de qualité.....	37
4.2.3.10	Analyse du biogaz et contrôle de la qualité.....	37
4.2.3.11	Circulation, poussières, résidus et animaux nuisibles.....	37
4.1.3.12	Formation des opérateurs.....	38
4.2.3.13	Registres et rapport annuel consolidé.....	38
4.2.3.14	Engagement à remettre le lieu en état.....	40
<b>Annexe 1 – Catégories d'odeurs.....</b>		<b>41</b>
<b>Annexe 2 – Extraits d'études sur le biogaz.....</b>		<b>42</b>
<b>Annexe 3 – Composition typique de biogaz.....</b>		<b>43</b>
<b>Annexe 4 – Principales méthodes de traitement du biogaz.....</b>		<b>44</b>
<b>Annexe 5 – Injection dans un réseau gazier.....</b>		<b>47</b>
<b>Annexe 6 – Devis d'opération.....</b>		<b>48</b>
<b>Annexe 7 – Échantillonnage du biogaz et des gaz de combustion.....</b>		<b>51</b>
<b>Annexe 8 – Éléments justificatifs pour les équipements de brûlage et la limite en H<sub>2</sub>S.....</b>		<b>52</b>
<b>Annexe 9 – Exemples de potentiel méthanogène.....</b>		<b>54</b>
<b>Annexe 10 – Niveau sonore maximal selon le zonage.....</b>		<b>55</b>
<b>Références.....</b>		<b>56</b>

## **Avant-propos**

Ce document résume les orientations du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) 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. Bien que les présentes lignes directrices intègrent des aspects réglementaires, elles ne dispensent pas d'autres obligations réglementaires lorsqu'elles sont applicables y compris celles des municipalités et de la Commission de protection du territoire agricole du Québec (CPTAQ).

# 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. C'est pourquoi un des objectifs quantitatifs intermédiaires du premier plan d'action du PQGMR sera de recycler 60 % de la matière organique. De plus, selon le PQGMR, la seule matière résiduelle éliminée au Québec devrait être le résidu ultime. C'est pourquoi il y a eu mise en place du Programme de traitement des matières organiques par biométhanisation et compostage.

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. Cette avenue est d'ailleurs encouragée par le Plan d'action sur les changements climatiques. 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 dont l'épandage sur des terres agricoles pourrait être autorisé par le MDDEP. Ce digestat contribuera alors 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<sup>2</sup> 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.

---

2. Des exemples se trouvent à l'annexe 1 dans le tableau présentant les catégories d'odeur.

## **1.2 Historique**

Différentes actions ont été entreprises par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) dans le domaine de la valorisation des matières organiques. Parmi celles-ci, notons la publication des Lignes directrices pour l'encadrement des activités de compostage (MDDEP, 2008) en juillet 2008. En effet, l'autorisation de ces installations et des utilisations en fonction de chaque problématique sont faites dans un cadre moins rigide que si elles étaient encadrées à partir de règles édictées dans un règlement.

Ainsi, au regard de l'utilisation des produits issus des traitements biologiques, le MDDEP a déjà publié deux guides sur les matières résiduelles fertilisantes : le Guide sur la valorisation des matières résiduelles fertilisantes (MDDEP, 2008a) et le Guide sur l'utilisation de matières résiduelles fertilisantes pour la restauration de la couverture végétale de lieux dégradés (MDDEP, 2005).

Finalement, en prévision des projets d'implantation de lieux de biométhanisation pour la prise en charge des quantités de matières organiques, un document pour l'encadrement des activités de biométhanisation s'avérait nécessaire. À cette fin, la Table sectorielle municipale a mandaté un groupe de travail dès mai 2009.

## **1.3 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 2 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>3</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.

---

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

### **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>4</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.

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>.

### **Biosolides**

Matériel qui résulte du traitement des boues qui contient des matières organiques et des éléments nutritifs (CAN/BNQ 0413-400).

### **Biosolides d'abattoirs**

Produit organique obtenu après le traitement physicochimique ou biologique des eaux usées des abattoirs<sup>5</sup>.

### **Biosolides municipaux**

Biosolides provenant du traitement des eaux usées municipales débarrassées du gravier et des substances solides grossières (CAN/BNQ 0413-400).

### **Catégorie C**

Catégorie établie en fonction de la teneur en contaminants chimiques (métaux, éléments traces inorganiques, dioxines et furannes). Pour que le digestat soit de catégorie C1, il doit respecter tous les paramètres des teneurs limites de cette catégorie (voir tableau 8.2 du Guide sur la valorisation des matières résiduelles fertilisantes). Pour qu'il soit de catégorie C2, il doit respecter tous les paramètres des teneurs limites de la deuxième catégorie et au moins un paramètre doit excéder la limite de la catégorie C1.

### **Catégorie P**

Catégorie établie en fonction de la teneur en agents pathogènes (voir tableau 8.3 du Guide sur la valorisation des matières résiduelles fertilisantes).

---

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

5. Pourra contenir du sang, mais demeure une matière admissible.

## **Catégorie O**

Catégorie établie selon les caractéristiques des odeurs (voir l'annexe 1). Classification majoritairement obtenue à partir d'un sondage. La catégorie O1 correspond à une odeur moindre qu'un fumier solide de bovins laitiers. La catégorie O2 correspond à une odeur semblable au fumier solide de bovins laitiers. La catégorie O3 a une odeur supérieure à un fumier solide de bovins laitiers, mais égale à un lisier de porc ou moindre que ce dernier. Une odeur hors catégorie (HC) est supérieure au lisier de porc.

## **Classification C-P-O**

Classe attribuée à une matière résiduelle fertilisante selon sa teneur en contaminants chimiques et en agents pathogènes et selon les caractéristiques des odeurs. Il existe douze 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 de dimension supérieure à 2 mm qui résulte de l'intervention humaine, de nature organique ou inorganique, comme le métal, le verre, les polymères synthétiques (entre autres le plastique et le caoutchouc), et qui peut se retrouver dans les composts à l'exception du sol minéral, des matières ligneuses et des morceaux de roches (CAN/BNQ 0413-200).

## **Corps étrangers tranchants**

Tout corps étranger d'une dimension supérieure à 3 mm pouvant causer des blessures aux êtres humains ainsi qu'aux animaux pendant ou après une utilisation du compost (CAN/BNQ 0413-200).

## **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).

**Hydrolyse**

Étape au cours de laquelle les molécules organiques de haut poids moléculaire<sup>6</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).

---

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

### **Matières à risques spécifiées (MRS)<sup>7</sup>**

Les MRS sont les tissus de bovins susceptibles de transmettre l'encéphalopathie spongiforme bovine. Les MRS comprennent : le crâne, la cervelle, les ganglions trigéminals (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 putrescible (qui peut se décomposer sous l'action de microorganismes) provenant des matières résiduelles.

### **Matières résiduelles de fabrique**

Les écorces, les résidus de bois, les rebuts de pâte, de papier ou de carton, les cendres provenant d'une installation de combustion, les boues provenant du traitement des eaux de procédé, les boues de désencrage ou de caustification, la lie de liqueur verte, les résidus provenant de l'extinction de la chaux et tout autre résidu qui résulte du procédé de fabrication de la pâte ou du produit de papier et qui n'est pas une matière dangereuse au sens de l'article 1 de la Loi sur la qualité de l'environnement (art. 1 du Règlement sur les fabriques de pâtes et papiers).

### **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 (MDDEP, 2008a).

### **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.

### **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.

---

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

### **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.

### **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<sup>8</sup>**

Résidus provenant d'activités agricoles comme les fumiers et les résidus végétaux. On assimile également aux produits de ferme les matières utilisées traditionnellement sur les fermes d'élevage comme litières. 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 de scieries ou la tourbe de mousse.

### **Résidus agroalimentaires**

Résidus provenant des usines de transformation alimentaire.

### **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.

---

8. Adaptée du Guide sur la valorisation des matières résiduelles fertilisantes (MDDEP, 2008a) pour exclure notamment les animaux morts.

**Résidus organiques triés à la source (ROTS)**

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>9</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.

---

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

## 3 Généralités

### 3.1 Description du processus de biométhanisation<sup>10</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.

---

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

### 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.

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 3 et 4 présentent respectivement la composition typique de différents biogaz et les principales méthodes de traitement du biogaz.

## 3.2 Autorisation

Selon l'article 20 de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE), nul ne peut émettre un contaminant dans l'environnement au-delà des quantités ou des concentrations prévues par règlement ou qui est susceptible de porter atteinte à la vie, à la santé, à la sécurité, au bien-être ou au confort de l'être humain, de causer des dommages ou de porter autrement préjudice à la qualité du sol, à la végétation, à la faune ou aux biens.

De plus, selon l'article 22 de la LQE, quiconque entreprend l'exercice d'une activité susceptible de contaminer l'environnement doit au préalable obtenir du MDDEP un certificat d'autorisation. Les sous-sections suivantes précisent les activités qui nécessiteront l'obtention préalable d'un certificat d'autorisation.

Par ailleurs, certains équipements, lorsqu'ils sont installés pour le traitement d'eaux usées ou afin de prévenir, diminuer ou faire cesser le dégagement de contaminants dans l'atmosphère, pourront requérir respectivement des autorisations en vertu des articles 32 et 48 de la LQE.

Finalement, l'article 66 de la LQE précise que nul ne peut déposer ou rejeter des matières résiduelles, ni en permettre le dépôt ou le rejet dans un endroit autre qu'un lieu où leur stockage, leur traitement ou leur élimination est autorisé.

### 3.2.1 Installation de biométhanisation

Puisqu'une installation de biométhanisation régie par les présentes lignes directrices implique toujours la présence de matières organiques et que celles-ci sont susceptibles de générer des odeurs, qu'il y aura production de biogaz et utilisation d'une partie de celui-ci, **toutes les activités reliées à l'installation de biométhanisation** devront faire l'objet d'une autorisation préalable de la part de la Direction générale de l'analyse et de l'expertise régionales (DGAER).

### 3.2.2 Utilisation du digestat

**Toutes les utilisations de digestat (solide ou liquide)**, comme matières fertilisantes ou non, doivent faire l'objet d'une autorisation, à l'exception des engrais et autres matières fertilisantes conformes à la Loi sur les engrais vendus en sac ou dans des contenants individuels de moins de 50 litres et marqués conformément à la loi fédérale.

Pour l'analyse des demandes d'autorisation pour l'utilisation du digestat, il faudra utiliser les documents de référence pertinents en fonction de l'usage, entre autres le Guide sur la valorisation des matières résiduelles fertilisantes (MDDEP, 2008a) et le Guide sur l'utilisation de matières résiduelles fertilisantes pour la restauration de la couverture végétale de lieux dégradés (MDDEP, 2005).

Dans le cas de la biométhanisation dite agricole, les exigences d'épandage sur les terres appartenant au promoteur pourront être incluses dans le certificat d'autorisation de l'activité de biométhanisation afin d'éviter le recours à des autorisations annuelles. En ce qui concerne l'épandage sur des terres louées et sur des terres exploitées par d'autres producteurs agricoles, un certificat d'autorisation sera toujours requis pour y procéder.

### 3.2.3 Utilisation du biogaz

Les informations relatives aux utilisateurs potentiels et à la qualité du biogaz livré feront parties intégrantes du certificat d'autorisation de l'installation de biométhanisation. De plus, l'utilisation sur place du biogaz sera incluse dans le certificat d'autorisation de l'installation de biométhanisation.

L'utilisation de biométhane injecté dans un réseau gazier ou comme carburant dans un véhicule ne nécessitera pas l'obtention par l'utilisateur d'une autorisation préalable. Par contre, lorsque cette avenue est envisagée, le promoteur devrait entreprendre des démarches rapidement auprès du distributeur qui devra, quant à lui, vérifier les exigences techniques et environnementales auxquelles il sera soumis pour le raccordement ou la distribution. En effet, ces exigences pourraient nécessiter des modifications à l'installation de biométhanisation. L'annexe 5 présente à titre informatif les paramètres à ajuster avant l'introduction de biogaz dans un réseau ainsi que les caractéristiques d'injection. En ce qui concerne la production de biocarburant, il faut se référer aux autorités compétentes pour connaître les caractéristiques, soit **Ressources naturelles Canada**. De plus, au Québec, les biocarburants sont encadrés par le Règlement sur les produits pétroliers.

L'utilisation de biogaz hors du lieu de biométhanisation dans un équipement de plus de 3 MW doit faire l'objet d'une demande de certificat d'autorisation distinct.

### 3.2.4 Demande de certificat d'autorisation

Du point de vue administratif, une demande de certificat doit être conforme aux exigences des articles 7 et 8 du Règlement relatif à l'application de la Loi sur la qualité de l'environnement (RRALQE). Un formulaire pourra être obtenu sur le site Internet du MDDEP<sup>11</sup> dans la section « milieu industriel », « demandes d'autorisation ».

Pour l'installation de biométhanisation, les informations listées ci-après doivent obligatoirement être fournies, mais cette liste n'est aucunement limitative :

- nom et adresse du demandeur;
- localisation des activités;
- plans et devis (signés et scellés par un ingénieur) illustrant les installations de biométhanisation, notamment les digesteurs anaérobies, le système de maintien de la température dans les digesteurs et le système d'appoint en cas de défaillance, les bâtiments, les équipements de traitement des odeurs, l'équipement de séparation solide-liquide, les bassins et les équipements pour le traitement des eaux, les aires et les équipements d'entreposage des intrants et du digestat, les équipements d'entreposage du biogaz, l'équipement d'épuration du biogaz et les équipements alimentés en biogaz (torchère, fournaise, etc.).
- description de l'activité et des impacts appréhendés :
  - étapes de biométhanisation incluant le devis d'opération (le contenu minimal des informations devant être incluses dans celui-ci est présenté à l'annexe 6);
  - lettre attestant la rédaction d'un plan d'intervention et de mesures en cas d'urgence;
  - conditions de stockage et de manutention;
  - pour le biogaz, les paramètres ou renseignements suivants devraient être fournis :
    - la composition<sup>12</sup> du biogaz brut produit et, s'il y a lieu, du biogaz épuré (concentrations des divers composés chimiques ou du moins la gamme de variabilité de ces concentrations), incluant les composés chimiques présents en trace, de même que le débit, la température, l'humidité du biogaz, etc.;

---

11. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/Industriel/demande/index.htm>.

12. L'obtenir à l'aide d'un pilote ou décrire le processus d'obtention de l'information. En absence de données, inclure un engagement à obtenir et fournir l'information au MDDEP; il revient à celui-ci de statuer si les résultats déposés sont valides.

- la localisation de chacun des points d'émission (incluant ceux après brûlage);
  - la nature, le débit et la concentration de tous les contaminants (obtenus à l'aide d'un pilote ou décrire le processus d'obtention de l'information. En absence de données, inclure un engagement à l'obtenir, fournir l'information au MDDEP et épurer le biogaz si nécessaire) susceptibles d'être émis dans l'atmosphère<sup>13</sup> à chacun de ces points d'émission;
  - une description de la procédure de contrôle du contenu en H<sub>2</sub>S dans le biogaz afin de respecter la limite permise;
  - une description de chacun de ces points d'émission (hauteur, diamètre de chaque évent ou cheminée, débit, vitesse, humidité et température d'évacuation des gaz);
  - les utilisateurs et la qualité du biogaz livré (voir devis d'opération à l'annexe 6).
- procédure de contrôle de la qualité du digestat (fréquence et analyse) et d'analyse des eaux avant rejet;
  - entente de traitement des eaux par un système de traitement d'eau municipal ou autre, ainsi que la lettre attestant de la capacité de prise en charge par le système de traitement;
  - impacts appréhendés (odeurs, bruit, poussières, eaux de ruissellement, qualité du digestat, eaux souterraines, émissions atmosphériques [incluant l'évaluation sur la qualité de l'air ambiant, s'il y a lieu par modélisation de la dispersion atmosphérique], etc.);
  - suivis et moyens mis en place pour la gestion, le suivi et la prévention d'incidents (plan de gestion des odeurs, gestion des eaux, étanchéité des équipements, digestats, biogaz, etc.).
- les documents administratifs requis par la loi<sup>14</sup> et les règlements<sup>15</sup> (certificat municipal, résolution du conseil d'administration, autorisation de la CPTAQ, s'il y a lieu, etc.) ainsi que les différents engagements contenus dans les présentes lignes directrices.

---

13. Voir l'annexe 7 portant sur l'échantillonnage du biogaz et des gaz de combustion.

14. Voir aussi l'Arrêté ministériel concernant les frais exigibles en vertu de la Loi sur la qualité de l'environnement.

15. À titre informatif, un projet de règlement sur les garanties financières exigibles pour l'exploitation d'une installation de valorisation de matières organiques a fait l'objet d'une prépublication en novembre 2009.

## 4 Exigences pour les lieux de biométhanisation

Les exigences seront présentées 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 chacune d'elles.

### 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>16</sup> à l'exploitation. Toutefois, les matières exogènes ne doivent pas constituer plus de 25 % du volume des matières traitées annuellement<sup>17</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 de certificat d'autorisation.

#### 4.1.1 Localisation

##### 4.1.1.1 Distance des puits et des points d'eau

Le lieu de biométhanisation doit se situer à l'extérieur des aires de protection bactériologique et virologique délimitées pour des ouvrages de captage<sup>18</sup> et à au moins<sup>19</sup> :

- 30 mètres de tout ouvrage de captage (ne comprend pas le puits d'approvisionnement en eau destiné uniquement au procédé de biométhanisation);
- 60 mètres de la limite des inondations de récurrence de 2 ans ou de la ligne des hautes eaux d'un cours d'eau à débit régulier ou intermittent;
- 300 mètres d'un lac.

Il est interdit d'établir un lieu de biométhanisation sur un terrain en dessous duquel se trouve une nappe libre ayant un potentiel aquifère élevé. Il existe « un potentiel

---

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

17. 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>.

18. Voir le Règlement sur le captage des eaux souterraines.

19. Cette distance est calculée à partir du pourtour des installations.

aquifère élevé<sup>20</sup> » 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.

#### **4.1.1.2 Milieu humide**

Un lieu de biométhanisation doit être situé à au moins 60 mètres d'un milieu humide<sup>21</sup>. Par milieu humide, on entend un étang, un marais, un marécage ou une tourbière.

#### **4.1.1.3 Plaine inondable**

Il est interdit d'établir un lieu de biométhanisation dans 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. Par « ligne d'inondation de récurrence de 100 ans », on entend la ligne qui correspond à la limite de la crue des eaux susceptible de se produire une fois tous les 100 ans.

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

##### **4.1.1.4.1 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>22</sup> minimale, lors de l'implantation, de 500 mètres de toute zone résidentielle, commerciale, d'habitation ou de lieu public devra être respectée. À noter qu'elle ne s'applique pas lorsque l'habitation est la propriété du lieu de biométhanisation.

##### **4.1.1.4.2 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.

---

20. Voir Guides méthodologiques pour la caractérisation des aquifères sur le site Internet du MDDEP.

21. Voir Identification et délimitation des écosystèmes aquatiques, humides et riverains sur le site Internet du MDDEP.

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

## 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>23</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.

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 mètres au-dessus de l'équipement ou du bâtiment abritant l'équipement afin de favoriser la dispersion dans l'atmosphère. L'annexe 8 présente les éléments justificatifs de cette exigence.

---

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

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 applicables à la combustion du gaz naturel, prescrites par le Règlement sur la qualité de l'atmosphère ou le Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère lorsque celui-ci aura été adopté.

#### 4.1.2.3 Épuration du biogaz

La méthode d'épuration du biogaz<sup>24</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 6) 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 de certificat 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

---

24. Voir annexe 4.

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 6).

### **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 déposé lors de toute demande de certificat d'autorisation et contenir minimalement les informations présentées à l'annexe 6. 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 MDDEP avant l'implantation des mesures afin de vérifier s'il sera nécessaire d'obtenir un nouveau certificat d'autorisation.

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>25</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

---

25. Viande non comestible.

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.

Les matières résiduelles mixtes et les résidus organiques triés à la source (ROTS) 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 9 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.

Les intrants exogènes ne doivent pas contenir de corps étrangers (par exemple du plastique). Dans le cas des boues de fosses septiques, elles devront être préalablement dégrillées<sup>26</sup>.

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

Aucun entreposage d'intrant exogène à l'exploitation agricole<sup>27</sup> n'est permis. Il ne doit pas s'écouler plus de 18 heures<sup>28</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.

---

26. 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.

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

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

#### 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 MDDEP 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 :

- 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 10.

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 MDDEP 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 de certificat d'autorisation. Ce plan doit être mis à jour lors de tout changement et au moins une fois par année<sup>29</sup>. Les mises à jour devront être transmises au MDDEP avant l'implantation des mesures, afin de valider s'il sera nécessaire de procéder à l'émission d'un nouveau certificat d'autorisation. Ce plan 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.

---

29. S'il n'y a pas de modification, un avis en ce sens devra être transmis au MDDEP.

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>30</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 MDDEP ou par la municipalité. Lors de la demande de certificat 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 correctives (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 MDDEP. À noter que cela ne dispense pas le MDDEP d'entreprendre les recours légaux appropriés le cas échéant. Le plan de gestion des odeurs devra guider l'exploitant en ce qui concerne les actions 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>31</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<sup>32</sup>, de la possibilité de

---

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

31. Une formation collégiale pour les opérateurs d'installation de biométhanisation est en cours d'élaboration.

32. Répertoire toxicologique CSST :

[http://www.reptox.csst.qc.ca/Produit.asp?no\\_produit=4143&nom=Sulfure+d%27hydrog%E8ne](http://www.reptox.csst.qc.ca/Produit.asp?no_produit=4143&nom=Sulfure+d%27hydrog%E8ne).

génération d'ammoniac liée à la présence d'azote<sup>33</sup> 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 de certificat 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**

Le digestat pourra être épandu sur les terres de l'exploitation agricole en conformité avec son plan agroenvironnemental de fertilisation (PAEF) et avec les autorisations obtenues.

Se référer au Guide sur la valorisation des matières résiduelles fertilisantes (MDDEP, 2008a) pour le contrôle de la qualité du digestat.

#### **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 MDDEP 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;

---

33. Valorisation des résidus d'abattoirs à des fins de production de biogaz, présentation de Yann LeBihan faite lors du Salon des technologies environnementales du Québec, 17 mars 2010.

7. Le registre des sorties ou d'épandage du digestat (lieu de disposition, quantité, etc.);
8. Le registre des avis au MDDEP lors de l'utilisation du plan de contingence (vidange, chauffage, etc.).

#### **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.

## **4.2 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 Distance des puits et des points d'eau**

Le lieu de biométhanisation doit se situer à l'extérieur des aires de protection bactériologique et virologique délimitées pour des ouvrages de captage<sup>34</sup> et à au moins :

- 30 mètres de tout ouvrage de captage (ne comprend pas le puits d'approvisionnement en eaux destiné uniquement au procédé de biométhanisation);
- 60 mètres de la limite des inondations de récurrence de 2 ans ou de la ligne des hautes eaux d'un cours d'eau à débit régulier ou intermittent;  
et
- 300 mètres d'un lac.

Il est interdit d'établir un lieu de biométhanisation sur un terrain en dessous duquel se trouve une nappe libre ayant un potentiel aquifère élevé. Il existe « un potentiel aquifère élevé<sup>35</sup> » 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.

#### **4.2.1.2 Milieu humide**

Un lieu de biométhanisation doit être situé à au moins 60 mètres d'un milieu humide<sup>36</sup>. Par milieu humide, on entend un étang, un marais, un marécage ou une tourbière.

#### **4.2.1.3 Plaine inondable**

Il est interdit d'établir un lieu de biométhanisation dans 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. Par « ligne d'inondation de récurrence de 100 ans », on entend la ligne qui correspond à la limite de la crue des eaux susceptible de se produire une fois tous les 100 ans.

---

34. Voir le Règlement sur le captage des eaux souterraines.

35. Voir Guides méthodologiques pour la caractérisation des aquifères sur le site Internet du MDDEP.

36. Voir Identification et délimitation des écosystèmes aquatiques, humides et riverains sur le site Internet du MDDEP.

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

Le MDDEP 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>37</sup> », telle qu'elle est décrite dans le Guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique (MDDEP, 2005a) disponible sur le site Internet du MDDEP ([www.mddep.gouv.qc.ca](http://www.mddep.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 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, lors de l'implantation, de toute zone résidentielle, commerciale, d'habitation ou de lieu public devra être respectée, 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>38</sup>. La distance minimale sera alors abaissée à 500 mètres.

**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.

Lorsque les installations de biométhanisation seront à usage exclusif d'une industrie et situées sur les lieux de génération de la matière à traiter ou seront situées sur les terrains d'une installation de traitement des eaux municipales ou d'un lieu

37. Cette étude servira aussi à vérifier le respect des critères de qualité de l'air ambiant (sections 4.2.2.2 et 4.2.2.3)

38. 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.

d'enfouissement technique (LET) en exploitation<sup>39</sup>, il n'y aura pas 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.

## 4.2.2 Type d'équipement requis

### 4.2.2.1 Structures étanches

Le lieu doit comporter des structures étanches 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.

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 critères de qualité de l'air ambiant pour les contaminants susceptibles d'être émis par cet équipement<sup>40</sup>. Une hauteur minimale de 3 mètres au-dessus de l'équipement ou du bâtiment abritant l'équipement est toutefois exigée, peu importe les résultats de la modélisation. L'annexe 8 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.

---

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

40. Une modélisation de la dispersion atmosphérique est nécessaire pour établir le respect des critères de qualité de l'air ambiant.

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 aussi respecter les normes d'émissions atmosphériques applicables à la combustion du gaz naturel, prescrites par le Règlement sur la qualité de l'atmosphère ou le Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère lorsque celui-ci aura été adopté.

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 (fornaise ou chaudière) de plus de 3 MW. À ce moment, des exigences<sup>41</sup> et des normes d'émission additionnelles<sup>42</sup>, précisées dans le Projet de 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>43</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.

**Aucun biogaz ne doit être évacué dans l'atmosphère.** À cet effet, des mesures de contingence (voir devis d'opération à l'annexe 6) 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 de certificat d'autorisation à l'aide de la documentation déposée et le suivi se fera à partir des enregistrements du nombre d'heures d'utilisation.

---

41. Des études de dispersion pourraient être nécessaires concernant le respect des critères d'air ambiant.

Voir l'information sur les critères de qualité de l'air sur le site Internet du MDDEP.

42. Voir annexe 7 portant sur l'échantillonnage du biogaz et des gaz de combustion.

43. Voir annexe 4.

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 6).

#### **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 » (HC), pour ce qui est des odeurs, 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.

#### **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>44</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>45</sup> ou à un système de traitement du lixiviat d'un LET en exploitation ou d'eaux usées de l'entreprise<sup>46</sup>, soit accumulées dans un réservoir avant d'être transportées vers un lieu autorisé.

#### **4.2.2.10 Puits d'observation**

Des puits d'observation doivent être installés au pourtour du lieu. Une étude hydrogéologique, réalisée au préalable, permettra de déterminer la direction de l'écoulement de l'eau, le ou les horizons aquifères à surveiller ainsi que la qualité initiale des eaux souterraines. Des puits d'observation devront donc être situés en aval de l'endroit où se retrouvent les installations. Un puits supplémentaire sera nécessaire en amont du lieu afin de permettre une comparaison et d'établir s'il y a une variation significative de la qualité de l'eau souterraine. Les puits devraient permettre de détecter, à l'aide de l'échantillonnage des eaux souterraines, les fuites des équipements. Se référer au Guide technique de suivi de la qualité des eaux souterraines (MDDEP, 2008e) pour les informations sur la conception d'un réseau de suivi.

---

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

45 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.

46. 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.

#### **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, 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>47</sup>.

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 de l'état du suivi de l'environnement du MDDEP.

### **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 de certificat d'autorisation et contenir minimalement les informations présentées à l'annexe 6. 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 MDDEP avant l'implantation des mesures afin de valider s'il sera nécessaire de procéder à l'émission d'un nouveau certificat d'autorisation.

---

47. 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 du suivi de l'état de l'environnement du MDDEP.

### 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<sup>48</sup>, de la possibilité de génération d'ammoniac lié à la présence d'azote<sup>49</sup> 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 de certificat 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>50</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>51</sup> sont permises<sup>52</sup>. À noter que les intrants « hors catégorie », relativement aux odeurs, nécessitent une manipulation en bâtiment fermé sous pression négative avec traitement de l'air vicié.

### 4.2.3.4 Entreposage des intrants<sup>53</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

---

48. Répertoire toxicologique CSST :

[http://www.reptox.csst.qc.ca/Produit.asp?no\\_produit=4143&nom=Sulfure+d%27hydrog%E8ne](http://www.reptox.csst.qc.ca/Produit.asp?no_produit=4143&nom=Sulfure+d%27hydrog%E8ne).

49. Valorisation des résidus d'abattoirs à des fins de production de biogaz, présentation de Yann LeBihan, faite lors du Salon des technologies environnementales du Québec, 17 mars 2010.

50. Viande non comestible.

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

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

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

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>54</sup>, la fraction liquide (eaux de procédé) doit être acheminée dans un ou des bassins<sup>55</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>56</sup> ou à un système de traitement du lixiviat d'un LET en exploitation ou d'eaux usées de l'entreprise<sup>57</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 MDDEP<sup>58</sup> pour ce projet. Les normes établies en fonction des OER seront incluses dans le certificat d'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). Les analyses doivent être faites par un laboratoire accrédité. Les résultats devront être transmis au MDDEP dans les

---

54. 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.

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

56. 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 MDDEP.

57. 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.

58. 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 MDDEP : <http://www.mddep.gouv.qc.ca/Industriel/demande/index.htm>.

30 jours suivant l'échantillonnage. Idéalement les eaux de procédé devraient être valorisées en agriculture<sup>59</sup>.

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

Un protocole de suivi doit être préparé par un professionnel habilité de par sa formation ou son expertise. Il devra inclure, dans un premier temps, une inspection annuelle des aires de travail ayant pour objectif de vérifier l'étanchéité des bassins et des surfaces ainsi que le bon fonctionnement des installations. Un rapport de vérification devra être transmis au MDDEP à la fin de chaque année.

Pour assurer le suivi des eaux souterraines, un programme d'échantillonnage devra être établi (fréquence minimale de trois échantillonnages par année) selon les modalités prévues dans le Guide technique de suivi de la qualité des eaux souterraines (MDDEP, 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 analyses doivent être faites par un laboratoire accrédité.

#### **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 10<sup>60</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 MDDEP se garde le droit d'exiger une étude d'évaluation du bruit.

---

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

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

#### 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>61</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 de certificat d'autorisation<sup>62</sup>. Ce plan doit être mis à jour lors de tout changement et au moins une fois par année<sup>63</sup>. Les mises à jour devront être transmises au MDDEP avant l'implantation des mesures afin de valider s'il sera nécessaire de procéder à l'émission d'un nouveau certificat d'autorisation.

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.*
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>64</sup>, l'interruption des services, le contrôle

---

61. Ces analyses peuvent aussi être faites en continu.

62. 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 MDDEP.

63. S'il n'y a pas de modification, un avis en ce sens devra être transmis au MDDEP.

64. 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.

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>65</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'évènement d'odeurs (incidents, perte d'efficacité, évènement non typique).*

4. La description du protocole de suivi des odeurs : l'exploitant devra établir des paramètres d'autosurveillance<sup>66</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 MDDEP 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.*

---

65. 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).

66. Si l'autosurveillance inclut l'échantillonnage des odeurs avec un équipement spécialisé, cette opération devra être faite par un opérateur qualifié et selon un programme mis au point ou validé par le comité Exp-Air, en collaboration avec le Centre de contrôle environnemental du Québec (CCEQ). Les méthodes et les équipements seront décrits sur le site Internet du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ). Tant que ce programme n'aura pas été instauré, le comité Exp-Air pourra fournir un avis sur les éléments à vérifier.

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 MDDEP ou la municipalité.

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

Pour la classification (C, P, O) du digestat<sup>67</sup> et les critères de corps étrangers, le Guide sur la valorisation des matières résiduelles fertilisantes (MDDEP, 2008a) devra être utilisé. Le tableau 6.1 précise les paramètres chimiques à analyser. Pour le digestat, les paramètres associés aux composts ont été retenus<sup>68</sup>. Les fréquences d'échantillonnage sont quant à elles au tableau 6.2. Finalement, les tableaux 8.2, 8.3 et 8.4 présentent respectivement les teneurs limites en contaminants chimiques (catégories C), les critères de qualité des résidus relativement à la présence de pathogènes (catégories P) et les catégories d'odeurs (catégories O). Pour établir la catégorie P à laquelle appartiennent les digestats de biométhanisation, il faut se référer à la section « résidus contaminés par » du tableau 8.3.

#### **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.

---

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

68. Selon la nature des intrants, d'autres paramètres pourront s'avérer nécessaires.

## **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.

### **4.1.3.12 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>69</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 MDDEP sur demande.

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

Les informations demandées sont le type, les caractéristiques physicochimiques<sup>70</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 l'annexe 1).

#### **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.

---

69. Une formation collégiale pour les opérateurs d'installation de biométhanisation est en cours d'élaboration.

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

### **Le registre des sorties**

Pour le digestat (solide ou liquide), il faudra inclure ses analyses, sa classification (C, P, O), 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 MDDEP) 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**

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 des inspecteurs du MDDEP à leur demande.

### **Rapport annuel consolidé**

Chaque année, l'exploitant du site déposera à la Direction régionale du CCEQ 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 déposé à la Direction régionale du MDDEP au plus tard le 31 mars de chaque année. Le promoteur devra prendre l'engagement à le rédiger selon la forme prescrite par le MDDEP, s'il y a lieu.

#### **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.

## Annexe 1 Catégories d'odeurs

(Information tirée du Guide sur la valorisation des MRF (MDDEP, 2008a) et adaptée pour les lieux et de biométhanisation)

O1 (peu odorant <sup>71, 72</sup> )	O2 (malodorant <sup>71, 73</sup> )	O3 (fortement malodorant <sup>71, 74</sup> )	HC (hors catégorie <sup>71, 75</sup> )
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Composts (matures)</li> <li>➤ Feuilles mortes</li> <li>➤ Écorces</li> <li>➤ Biosolides papetiers et résidus de désencrage à C/N <math>\geq</math> 70</li> <li>➤ Tourbe de mousse</li> <li>➤ Déchets de coupe ou d'émondage d'arbres ou d'arbustes</li> <li>➤ Copeaux de bois</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Biosolides municipaux – étangs non vidangés depuis <math>\geq</math> 4 ans</li> <li>➤ Biosolides municipaux séchés<sup>76</sup></li> <li>➤ Biosolides municipaux – traitement à la chaux</li> <li>➤ Biosolides papetiers ayant un C/N <math>\geq</math> 50 et <math>&lt;</math> 70, et non issus d'un procédé kraft</li> <li>➤ Biosolides papetiers provenant d'étangs non vidangés depuis <math>\geq</math> 4 ans</li> <li>➤ Biosolides papetiers – traitement acide</li> <li>➤ Boues de fosses septiques</li> <li>➤ Biosolides municipaux provenant de digesteurs anaérobies, sauf ceux déshydratés à l'aide de centrifugeuses<sup>77</sup> à haute vitesse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Biosolides municipaux – usines – traitement biologique</li> <li>➤ Biosolides papetiers ayant un C/N <math>&lt;</math> 50, sans traitement acide, ne provenant pas d'étangs avec accumulation prolongée et non issus d'un procédé kraft</li> <li>➤ Biosolides papetiers issus d'un procédé kraft, ayant un C/N <math>\geq</math> 50 et <math>&lt;</math> 70</li> <li>➤ Lactosérum</li> <li>➤ Lait déclassé</li> <li>➤ Résidus de pommes de terre</li> <li>➤ Rognures de gazon</li> <li>➤ Résidus de plantes</li> <li>➤ Résidus organiques triés à la source, en vrac</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Biosolides municipaux provenant de digesteurs anaérobies déshydratés à l'aide de centrifugeuses à haute vitesse, sauf ceux désodorisés par compostage, chaulage ou séchage thermique</li> <li>➤ Biosolides papetiers issus de procédés kraft, avec un C/N <math>&lt;</math> 50</li> <li>➤ Résidus organiques triés à la source, en sac</li> <li>➤ Matières résiduelles mixtes</li> <li>➤ Biosolides d'abattoirs non stabilisés</li> </ul>

Note : Les digestats issus du traitement de matières organiques n'ont pas encore fait l'objet d'une catégorisation.

71. Les catégories peuvent être révisées dans certains cas selon des tests d'olfactométrie. Cela peut être particulièrement indiqué s'il y a un procédé de désodorisation peu connu. Pour les MRF non mentionnées, la catégorie sera déterminée par olfactométrie ou par analogie, au cas par cas, par les directions régionales concernées. S'il y a ambiguïté entre deux catégories possibles, prendre celle qui est la moins limitante.

72. O1 : odeur  $<$  fumier solide de bovins laitiers.

73. O2 : odeur semblable au fumier solide de bovins laitiers.

74. O3 : odeur  $>$  fumier solide de bovins laitiers mais  $\leq$  lisier de porc.

75. HC : odeur  $>$  lisier de porc.

76. Les biosolides municipaux séchés ou granulés doivent être protégés de l'humidité pour éviter la recroissance microbienne et conserver leur statut O2.

77. Ne constitue pas la seule méthode de déshydratation mais l'utilisation de cet équipement a un impact sur la catégorisation pour les odeurs.

## Annexe 2

### 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>78</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>79</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).

---

78. Extrait de INERIS.

79. Extrait de AFSSET.

## Annexe 3

### Composition typique de biogaz

#### Annexe informative

Composition typique de biogaz<sup>80</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>81</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	-

80. Extrait de ELECTRIGAZ.

81. Extrait du site Internet LEBIOGAZ.

## Annexe 4

### Principales méthodes de traitement du biogaz

#### Annexe informative

#### Méthodes d'enlèvement du H<sub>2</sub>S<sup>82</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</p> $2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ $2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{SO}_4$ ou $\text{H}_2\text{S} + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ <p>Lit bactérien (<i>trickling filter</i>) : E : 99 %, moins de 50 ppm</p> <p>Laveur biologique (<i>bioscrubber</i>) : 2 colonnes, soude caustique 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> 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>83</sup> à 50 ppm</p> <p>Plus chère</p> <p>Haute conc. : 20 000 ppm Coût élevé des 2 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	$2\text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{S} \rightarrow 2\text{Fe}^{2+} + \text{S} + 2\text{H}^+$ <p>Procédé de régénération: <math display="block">4\text{Fe}^{2+} + \text{O}_2 + 4\text{H}^+ \rightarrow 4\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}</math></p>	<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 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{Fe}_2\text{S}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ <p>Procédé de régénération <math display="block">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}</math></p>	<p>Tour de désulfuration 100 à 5000 ppm 13 \$US/1000 Nm<sup>3</sup> biogaz</p>
Adsorption sur charbon activé	<p>Présence d'un catalyseur : KI Imprégnation avec K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> ou Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub></p>	<p>Désulf. : 4 ppm</p>
Lien chimique avec zinc	$\text{ZnO} + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{ZnS} + \text{H}_2\text{O}$	<p>Petit appareil en agriculture Cartouche</p>

82. Extrait de DEUBLEIN.

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

Méthodes d'enlèvement de H<sub>2</sub>S<sup>84</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 compressé)		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>85</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

84. Extrait de DEUBLEIN.

85. Extrait de ELECTRIGAZ.

Méthodes d'enlèvement du CO<sub>2</sub><sup>86</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 éthanolamines	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.

---

86. Extrait de ELECTRIGAZ.

## Annexe 5

### Injection dans un réseau gazier

#### Annexe informative

**Il faut vérifier auprès du distributeur en gaz naturel<sup>87</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)

---

87. 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 6

### 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 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).
- b.* 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 MDDEP 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>88</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 MDDEP lorsque cette mesure est mise en application.

---

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

## Annexe 7

### Échantillonnage du biogaz et des gaz de combustion

Pour établir son protocole d'échantillonnage<sup>89</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>90</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<sup>54</sup> 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.

---

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

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

## Annexe 8

### Éléments justificatifs pour les équipements de brûlage et la limite en H<sub>2</sub>S

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>91</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.

---

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

## Annexe 9

### Exemples de potentiel méthanogène

#### 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>92</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>93</sup>	0,2 - 0,24	Chynoweth et al., 1993
Biodéchets (collecte sélective <sup>94</sup> ou tri manuel)	0,36 - 0,4	Macé et al., 2003
Biodéchets (tri mécanique <sup>95</sup> )	0,23- 0,26	Macé et al., 2003

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

93. Correspond à matières résiduelles mixtes.

94. Correspond à ROTS.

95. Correspond à matières résiduelles mixtes triées mécaniquement.

## Annexe 10

### Niveau sonore maximal selon le zonage

Niveau sonore

<i>Zonage</i>	<i>Nuit (dB<sub>A</sub>) (19 h à 7 h)</i>	<i>Jour (dB<sub>A</sub>) (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.

## 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.
- CRAAQ Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec, *La biométhanisation à la ferme*, 2008.
- DEUBLEIN Deublein et Steinhauser, *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, 2005	<i>Guide sur l'utilisation de matières résiduelles fertilisantes (MRF) pour la restauration de la couverture végétale de lieux dégradés, 2005.</i>
MDDEP, 2005a	<i>Guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique, avril 2005.</i>
MDDEP, 2008	<i>Lignes directrices pour l'encadrement des activités de compostage, 2008.</i>
MDDEP, 2008a	<i>Guide sur la valorisation des matières résiduelles fertilisantes, 2008.</i>
MDDEP, 2008b	<i>Guide d'information sur l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique, 2008.</i>
MDDEP, 2008c	<i>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.</i>
MDDEP, 2008d	<i>Lignes directrices pour l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique, mars 2008.</i>
MDDEP, 2008e	<i>Guide technique de suivi de la qualité des eaux souterraines, 2008.</i>
MDDEP, 2010	<i>Lignes directrices pour l'élaboration d'un programme d'autosurveillance des effluents industriels des secteurs non réglementés, 2010.</i>
MOLETTA	Moletta, R., <i>La méthanisation</i> , Lavoisier, 2008.
NERI	National Environmental Research Institute, <i>Danish Emission Inventories for Stationary Combustion Plants, Inventories until year 2004</i> , NERI Technical Report n° 628, 2007.
PQGMR	Projet de politique québécoise de gestion des matières résiduelles, <i>Gazette officielle du Québec</i> , 25 novembre 2009.
RRALQE	<i>Règlement relatif à l'application de la Loi sur la qualité de l'environnement.</i>