

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT

ET DE LA LUTTE CONTRE

LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

# Document technique sur un éventuel projet de règlement relatif à des projets de biométhanisation des lisiers admissibles aux crédits compensatoires

Version préliminaire  
pour consultation technique

**Coordination et rédaction**

Cette publication a été réalisée par la Direction du Marché du Carbone du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). Elle a été produite par la Direction des communications du MELCC.

**Renseignements**

Téléphone : 418 521-3830  
1 800 561-1616 (sans frais)

Télécopieur : 418 646-5974  
Formulaire : [www.environnement.gouv.qc.ca/formulaires/renseignements.asp](http://www.environnement.gouv.qc.ca/formulaires/renseignements.asp)  
Internet : [www.environnement.gouv.qc.ca](http://www.environnement.gouv.qc.ca)

Tous droits réservés pour tous les pays.

© Gouvernement du Québec - 2022

# Table des matières

## Table des matières

<b>Avant-propos</b>	<b>iv</b>
<b>1. Objet et champ d'application</b>	<b>1</b>
1.1 Définitions	1
<b>2. Admissibilité</b>	<b>1</b>
<b>3. Quantification des réductions d'émissions de GES</b>	<b>3</b>
3.1 Limites de projet	3
3.2 Méthode de calcul applicable à la quantification	7
<b>4. Surveillance</b>	<b>17</b>
4.1 Installation et utilisation des instruments de mesure et des autres équipements	18
4.2 Entretien, vérification et étalonnage des instruments de mesure	18
4.3 Utilisation et entretien des dispositifs de valorisation ou de destruction	20
4.4 Plan de surveillance	20
<b>5. Déclaration des réductions d'émissions</b>	<b>21</b>
<b>6. Vérification</b>	<b>21</b>
<b>Annexe A. Exemple de calculs à réaliser dans le cadre d'un projet de biométhanisation des lisiers</b>	<b>22</b>
Étape 1 : Calcul des émissions de CH <sub>4</sub> évitées	22
Étape 2 : Quantification du CH <sub>4</sub> valorisé ou détruit attribuable au lisier	23
Calcul des émissions attribuables à l'utilisation de combustibles fossiles	23
Comparaison des deux étapes de quantification et bilan des réductions	24
Bilan financier	24

## Avant-propos

Le présent document a été préparé pour la deuxième phase de consultation technique sur un éventuel projet de règlement de crédits compensatoires visant la biométhanisation des lisiers. Lors d'une première phase de consultation technique tenue en mars 2021, une [présentation générale](#) a été faite au public. Après considération des commentaires reçus, le présent document a été préparé.

Celui-ci présente les principales dispositions qui seraient prévues dans un projet de règlement, avec un exemple de calcul en annexe. Les sections en italiques sont des commentaires explicatifs. Les encadrés bleus attirent l'attention sur des points particuliers pour lesquels la rétroaction du public et des parties prenantes est sollicitée.

Prendre note qu'il s'agit d'un document de travail. Les exigences prévues dans un éventuel projet de règlement final pourraient différer.

Ce document vise à solliciter les commentaires des parties prenantes et du public. Merci d'envoyer vos commentaires écrits d'ici le 4 février 2022 à Agnès Rouchon, à l'adresse [dmc.creditscompensatoires@environnement.gouv.qc.ca](mailto:dmc.creditscompensatoires@environnement.gouv.qc.ca).

# 1. Objet et champ d'application

## Note explicative :

*La gestion du fumier au Québec est responsable de 26,6 % des émissions de GES du secteur agricole québécois, ce qui représente 2,07 mégatonnes en équivalent CO<sub>2</sub> (Mt éq. CO<sub>2</sub>) par année<sup>1</sup>. Une large partie de ces émissions est due à la production de méthane (CH<sub>4</sub>) lors de l'entreposage des fumiers sous forme liquide (c.-à-d. lisier) dans des fosses étanches, appelées « fosses à lisier ». La biométhanisation du lisier permet sa décomposition en condition anaérobie mais de façon contrôlée, le biogaz produit étant collecté et utilisé à des fins de production d'énergie, notamment par son injection dans un réseau de distribution de gaz naturel. Lors de son utilisation à des fins de production d'énergie, le CH<sub>4</sub> est transformé en CO<sub>2</sub>; le projet permet donc d'éviter l'émission de CH<sub>4</sub> dans l'atmosphère en le « convertissant » en CO<sub>2</sub>, d'où le bénéfice climatique, car le CH<sub>4</sub> a un potentiel de réchauffement planétaire de 25, comparativement au CO<sub>2</sub>, dont le potentiel de réchauffement planétaire n'est que de 1.*

*Un éventuel projet de règlement viserait à reconnaître l'évitement d'émission de CH<sub>4</sub> engendré par le traitement des lisiers par biométhanisation. Le traitement par biométhanisation du tiers du lisier bovin laitier et porcin produit au Québec, c'est-à-dire environ 6 mégatonnes (Mt) de lisier, pourrait permettre une réduction des émissions de GES théorique totale de l'ordre de 300 000 t éq. CO<sub>2</sub> annuellement.*

*De plus, la biométhanisation des lisiers permet la production de gaz naturel renouvelable, ce qui entraîne une réduction d'émission de GES supplémentaire due à la substitution de combustibles fossiles. Cette réduction ne serait pas créditée dans le cadre d'un projet de règlement, puisqu'il s'agit d'un secteur couvert par le système de plafonnement et d'échange de droits d'émission de GES (SPEDE). Toutefois, il s'agirait d'un bénéfice environnemental supplémentaire.*

## 1.1 Définitions

**Biodigester :** réservoir, ou ensemble de réservoirs, horizontal ou vertical, conçu pour optimiser la production de méthane, et étanche au gaz.

**Biogaz :** gaz résultant de la décomposition des matières organiques dans un biodigester.

**Lisier :** déjections animales avec gestion sur fumier liquide au sens du Règlement sur les exploitations agricoles (chapitre Q-2, r. 26).

## 2. Admissibilité

Les projets d'évitement d'émission de méthane par la biométhanisation des lisiers sont admissibles à la délivrance de crédits compensatoires<sup>2</sup> s'ils satisfont aux conditions suivantes :

- Le processus de biométhanisation doit avoir lieu dans un biodigester. Les fosses à lisier recouvertes d'une toiture de captation pour détruire le méthane ne sont pas admissibles selon ce règlement, mais elles pourraient l'être selon le protocole 1, qui vise la destruction du méthane dans

---

<sup>1</sup> Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2018 et leur évolution depuis 1990

<sup>2</sup> Même si le présent document n'est qu'un document technique préalable à un éventuel projet de règlement, la forme de l'indicatif présent est utilisée uniquement pour alléger le texte.

les fosses à lisier, advenant le cas où tous les critères d'admissibilité de ce protocole sont respectés;

- Les installations de biométhanisation doivent être situées au Québec.

Les lisiers doivent satisfaire aux conditions suivantes :

- Provenir de porcs ou de bovins laitiers;
- Provenir d'une exploitation agricole dotée d'un système de gestion liquide des lisiers;
- Être frais, c'est-à-dire ne pas avoir été entreposés dans la fosse à lisier où une partie du méthane (difficilement quantifiable) serait émise dans l'atmosphère. Les lisiers doivent donc être prélevés uniquement dans des structures situées en amont de la fosse (ex. dans la pré-fosse).

Pour s'assurer que les lisiers aient été prélevés des structures en amont de la fosse, il est prévu de demander un registre de prélèvement tenu par le transporteur indiquant le volume prélevé dans chaque exploitation agricole ainsi que la date et le lieu du prélèvement (fosse/pré-fosse).

*Note explicative :* Lors de la première phase de consultation technique tenue en mars 2021, plusieurs commentaires proposaient d'étendre l'admissibilité à d'autres types de matières telles que les matières organiques et les fumiers.

*Après analyse, il a été déterminé que les matières organiques ne satisfont pas au critère d'additionnalité, essentiel pour la délivrance des crédits compensatoires dans le cadre du marché du carbone québécois. Le taux de valorisation de plusieurs types de matières organiques est déjà élevé. De plus, en juillet 2020, le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques a publié une Stratégie de valorisation de la matière organique ambitieuse, qui prévoit une bonification du Programme de traitement des matières organiques par biométhanisation et compostage. Les mesures découlant de cette stratégie soutiendront adéquatement les projets de biométhanisation et de compostage des résidus solides municipaux et des industries, commerces et institutions, via divers programmes et mesures encourageant la valorisation et pénalisant davantage l'enfouissement des matières organiques.*

*En ce qui concerne les autres types de fumiers, c'est-à-dire les fumiers solides, ils pourraient être admissibles, mais ils ont un potentiel de réduction de GES très faible. Les fumiers solides sont généralement gérés en amas dans les champs, où la décomposition a lieu principalement en condition aérobie et produit de faibles quantités de GES. Les fumiers aviaires, eux, sont valorisés sous forme sèche, laquelle émet peu de GES. Le potentiel de réduction d'émission de GES des fumiers est donc très faible comparé à celui des lisiers (6,6 t éq. CO<sub>2</sub> par 1 000 t de fumier pour les fumiers bovins, contre 65 t éq. CO<sub>2</sub> par 1 000 t pour les lisiers bovins et 96 t éq. CO<sub>2</sub> par 1 000 t pour les lisiers porcins).*

Une installation de biométhanisation peut traiter d'autres types d'intrants en combinaison avec les lisiers, tels que des matières organiques municipales, des résidus de végétaux et des résidus agroalimentaires. Toutefois, seuls les lisiers répondant aux critères d'admissibilité ci-dessus doivent être inclus dans la quantification des réductions d'émissions du projet admissible.

La seule exception au point précédent concerne les résidus des cultures céréalières et d'oléagineux, telles que le maïs, le soya, les céréales à paille et le canola. La quantité de ces résidus ne doit pas dépasser 20 % de la quantité annuelle d'intrants traités dans le cadre du projet (en unité de masse). Les installations de biométhanisation dépassant ce seuil ne sont pas admissibles à la délivrance de crédits compensatoires en vertu du projet de règlement.

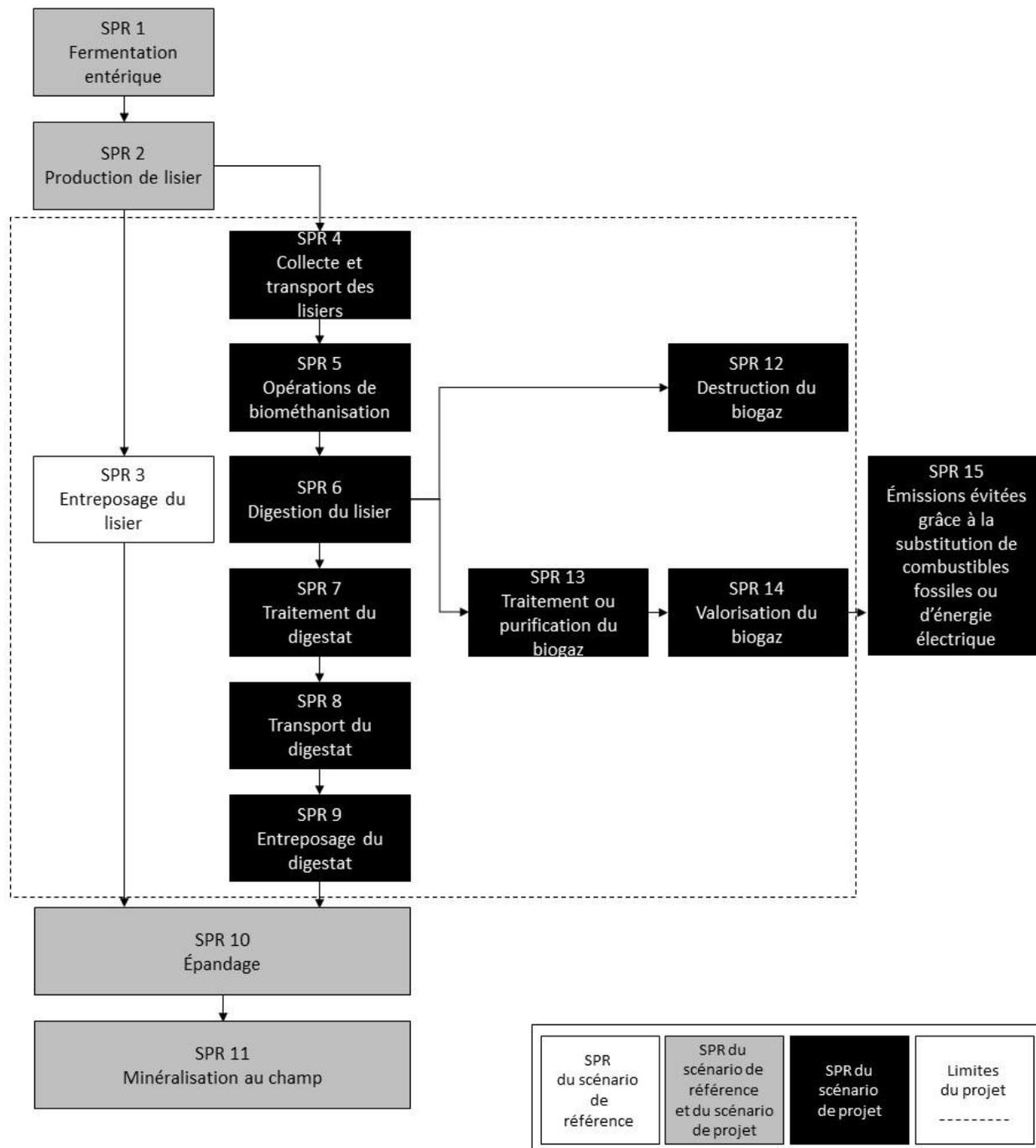
*Note explicative : L'exigence ci-dessus a été établie dans une optique de cohésion gouvernementale. Selon le Plan d'agriculture durable élaboré par le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, les résidus des cultures céréalières et d'oléagineux, c'est-à-dire la paille et les tiges restant après la récolte, doivent être laissés dans les champs afin de préserver la valeur agronomique des sols. Le seuil proposé permet une certaine flexibilité pour les promoteurs tout en minimisant le risque de détournement des résidus des cultures.*

## **3. Quantification des réductions d'émissions de GES**

### **3.1 Limites de projet**

Seuls les sources, les puits et les réservoirs de GES qui sont identifiés dans la zone pointillée de la figure 3.1 et décrits dans le tableau 3.1 doivent être utilisés par le promoteur aux fins de la quantification des réductions d'émissions de GES attribuables à son projet. Les sources, les puits et les réservoirs ainsi identifiés forment les limites du projet.

Figure 1 : Illustration des limites du projet



**Note explicative :** Le scénario de référence représente les sources, les puits et les réservoirs de GES (SPR) présents en l'absence du projet. Le scénario de projet représente les SPR présents lors de la réalisation du projet. Tous ces SPR ne font pas nécessairement partie du projet; seuls les SPR dans les limites du projet doivent être considérés.

**Tableau 1 : Description des sources, des puits et des réservoirs de GES (SPR)**

N° SPR	Description	GES visés	Applicabilité : scénario de référence (R) et/ou scénario de projet (P)	Justification	Inclus ou exclus
1	Émissions de GES résultant de la fermentation entérique	CO <sub>2</sub>	R, P	A lieu avec ou sans projet	Exclus
		CH <sub>4</sub>			Exclus
		N <sub>2</sub> O			Exclus
2	Émissions de GES résultant de l'utilisation d'énergie pour le fonctionnement des équipements de collecte des lisiers des bâtiments jusqu'au système d'entreposage	CO <sub>2</sub>	R, P	A lieu avec ou sans projet	Exclus
		CH <sub>4</sub>			Exclus
		N <sub>2</sub> O			Exclus
3	Émissions de GES résultant de l'entreposage du lisier en condition anaérobie dans une fosse à lisier	CO <sub>2</sub>	R	Biogénique	Exclus
		CH <sub>4</sub>		Principale source d'émissions de GES pour le scénario de référence	Inclus
		N <sub>2</sub> O		Similaire avec ou sans projet	Exclus
4	Émissions de GES résultant du transport des lisiers vers le site de biométhanisation	CO <sub>2</sub>	P	Ce trajet n'aurait pas lieu en l'absence du projet.	Inclus
		CH <sub>4</sub>			Inclus
		N <sub>2</sub> O			Inclus
5	Émissions de GES résultant de l'utilisation de combustibles pour les opérations de biométhanisation (tri des déchets, broyage, mélange, chauffage, etc.), y compris l'utilisation de biogaz pour le chauffage du digesteur	CO <sub>2</sub>	P	Le CO <sub>2</sub> provenant de la combustion de combustibles fossiles doit être comptabilisé. Le CO <sub>2</sub> provenant de la combustion du biogaz est considéré comme biogénique et ne doit pas faire partie de la quantification.	Inclus (comb. fossiles) /Exclus (biogénique)
		CH <sub>4</sub>			Inclus
		N <sub>2</sub> O			Inclus
6	Émissions de GES résultant des fuites régulières (cuve, tuyauterie), accidentelles (surpression, bris) ou volontaires (maintenance) lors de la digestion du lisier	CO <sub>2</sub>	P	Le CO <sub>2</sub> libéré est biogénique et donc exclu.	Exclus
		CH <sub>4</sub>		Composante importante des émissions du projet	Inclus
		N <sub>2</sub> O		Négligeable	Exclus
7	Émissions de GES résultant de l'utilisation de combustibles fossiles	CO <sub>2</sub>	P	Ce traitement n'aurait pas lieu en l'absence du projet.	Inclus

N° SPR	Description	GES visés	Applicabilité : scénario de référence (R) et/ou scénario de projet (P)	Justification	Inclus ou exclus
	pour le traitement du digestat, y compris la séparation des phases solide/liquide ou le séchage, le cas échéant	CH <sub>4</sub>			Inclus
		N <sub>2</sub> O			Inclus
8	Émissions de GES résultant de l'utilisation de carburants fossiles pour le transport du digestat du site de biométhanisation aux installations agricoles	CO <sub>2</sub>	P	Ce trajet n'aurait pas lieu en l'absence du projet.	Inclus
		CH <sub>4</sub>			Inclus
		N <sub>2</sub> O			Inclus
9	Émissions de GES résultant de l'entreposage du digestat	CO <sub>2</sub>	P	Le CO <sub>2</sub> libéré est biogénique et donc exclu.	Exclus
		CH <sub>4</sub>		Composante potentiellement importante des émissions du projet	Inclus
		N <sub>2</sub> O		Émissions similaires avec ou sans projet	Exclus
10	Émissions de GES résultant de l'utilisation de carburants fossiles pour le transport et l'épandage du digestat ou du lisier	CO <sub>2</sub>	R, P	Émissions similaires avec ou sans projet	Exclus
		CH <sub>4</sub>			Exclus
		N <sub>2</sub> O			Exclus
11	Émissions de GES résultant de la minéralisation du digestat ou du lisier dans les champs	N <sub>2</sub> O	R, P	Émissions similaires avec ou sans projet	Exclus
12	Émissions de GES résultant de la destruction du biogaz à l'aide d'un dispositif de destruction visé au tableau 3.4	CO <sub>2</sub>	P	Biogénique	Exclus
		CH <sub>4</sub>		Composante importante des émissions du projet	Inclus
		N <sub>2</sub> O		Négligeable	Exclus
13	Émissions de GES résultant de l'utilisation de sources d'énergie supplémentaires nécessaires au traitement et à la purification du biogaz avant sa valorisation, le cas échéant	CO <sub>2</sub>	P	Ce traitement n'aurait pas lieu en l'absence du projet.	Inclus
		CH <sub>4</sub>			Inclus
		N <sub>2</sub> O			Inclus
14	Émissions de GES résultant de la valorisation du méthane à l'aide d'un dispositif de valorisation prévu au tableau 3.4.	CO <sub>2</sub>	P	Présent sous forme de traces dans le biogaz purifié	Exclus
		CH <sub>4</sub>		Émissions fugitives pouvant être une composante importante des émissions du projet	Inclus
		N <sub>2</sub> O		Présent sous forme de traces dans le biogaz purifié	Exclus
15	Émissions de GES évitées grâce au projet par la substitution de combustibles fossiles ou d'énergie électrique par du biogaz	CO <sub>2</sub>	P	Cette réduction d'émissions sera comptabilisée dans la déclaration d'émissions du fournisseur de gaz naturel assujetti au SPEDE.	Exclus
		CH <sub>4</sub>			Exclus
		N <sub>2</sub> O			Exclus

## 3.2 Méthode de calcul applicable à la quantification

### Note explicative :

La quantification se fait en deux étapes parallèles telles qu'illustrées à la figure 3.2 :

*1<sup>re</sup> étape : Le promoteur doit déterminer les émissions de méthane ( $CH_4$ ) évitées grâce au projet ( $CH_4$  évité). Pour ce faire, il doit calculer les émissions du scénario de référence, c'est-à-dire les émissions résultant de l'entreposage du lisier dans une fosse étanche, ainsi que les émissions du scénario de projet, y compris les émissions liées aux fuites et celles liées au traitement et à l'entreposage du digestat.*

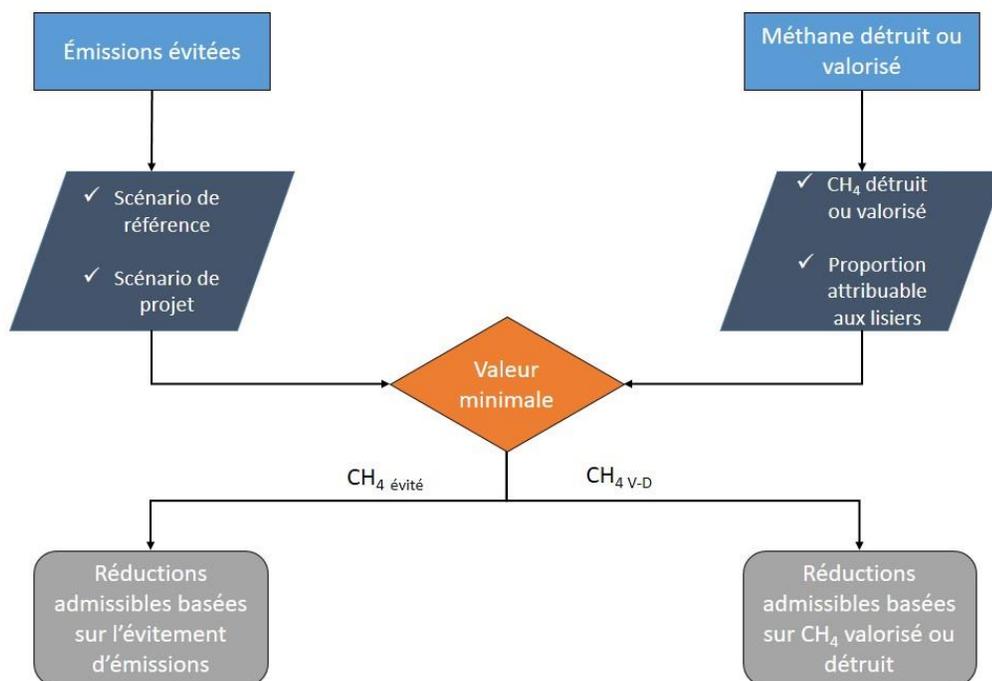
*2<sup>e</sup> étape : Le promoteur doit mesurer la quantité de  $CH_4$  attribuable aux lisiers qui a été valorisée ou détruite dans le cadre du projet ( $CH_4$  V-D).*

*Il doit ensuite comparer les émissions de  $CH_4$  évitées avec la quantité de  $CH_4$  admissible valorisée ou détruite mesurée et utiliser la valeur minimale dans la quantification des réductions d'émissions admissibles à la délivrance de crédits compensatoires selon l'équation 1.*

*Cette double quantification permet de valider le calcul des émissions du scénario de référence et du scénario de projet, qui repose sur des facteurs d'émission théorique, par la quantité réelle mesurée de  $CH_4$  détruite par un dispositif de valorisation ou de destruction. Dans la très grande majorité des cas, la quantité de  $CH_4$  valorisée ou détruite attribuable aux lisiers sera largement supérieure aux émissions de  $CH_4$  évitées. En effet, dans une usine de biométhanisation, la production de  $CH_4$  est maximisée et sera généralement beaucoup plus importante que les émissions de  $CH_4$  dans une fosse à lisier. Dans les rares cas où la quantité de  $CH_4$  valorisée ou détruite serait inférieure au  $CH_4$  évité, par exemple dans le cas d'une sous-performance de l'usine de biométhanisation, la quantification devra être basée sur le  $CH_4$  valorisé ou détruit attribuable aux lisiers.*

La délivrance de crédits compensatoires sur la base de la quantité de  $CH_4$  détruite telle que présentée à l'étape 2 comporte un risque de surestimation des réductions d'émissions de GES. Serait-il préférable de ne délivrer aucun crédit dans les cas où la quantité de  $CH_4$  détruite attribuable au lisier ( $CH_4$  V-D) serait inférieure à l'estimation des émissions de  $CH_4$  évitées grâce au projet ( $CH_4$  évité)?

**Figure 2 : Choix de la méthode de quantification des réductions d'émissions de GES du projet**



**Équation 1 : Quantification des réductions d'émissions de GES attribuables au projet**

$$RÉ = \text{MIN}[CH_4 \text{ évité}; CH_4 \text{ V-D}] - \text{ÉCF}$$

Où :

RÉ = Réductions d'émissions de GES attribuables au projet, en tonnes métriques en équivalent CO<sub>2</sub>;

MIN : Valeur minimale entre les deux éléments calculés;

CH<sub>4</sub> évité = Émissions de CH<sub>4</sub> évitées grâce au projet, calculées selon l'équation 2, en tonnes métriques en équivalent CO<sub>2</sub>;

CH<sub>4</sub> V-D = Quantité de CH<sub>4</sub> valorisée ou détruite attribuable à la biométhanisation des lisiers admissibles, calculée selon l'équation 11, en tonnes métriques en équivalent CO<sub>2</sub>;

ÉCF = Émissions de GES attribuables à l'utilisation de combustibles fossiles, calculées selon l'équation 12, en tonnes métriques en équivalent CO<sub>2</sub>.

**3.2.1 Calcul des émissions de CH<sub>4</sub> évitées (étape 1)**

*Note explicative* : Les émissions de CH<sub>4</sub> évitées sont calculées à partir de la capacité théorique d'émission de CH<sub>4</sub> des lisiers dans une fosse étanche pour le scénario de référence et dans un biodigesteur pour le scénario de projet.

## Équation 2 : Émissions de CH<sub>4</sub> évitées attribuables au projet

$$CH_4 \text{ évité} = (\acute{E}R - \acute{E}P) \times PRP_{CH_4}$$

Où :

CH<sub>4</sub> évité = Émissions de CH<sub>4</sub> évitées attribuables au projet, en tonnes métriques en équivalent CO<sub>2</sub>;

ÉR = Émissions de CH<sub>4</sub> du scénario de référence, calculées selon l'équation 3, en tonnes métriques;

ÉP = Émissions de CH<sub>4</sub> du scénario de projet, calculées selon l'équation 5, en tonnes métriques;

PRP<sub>CH<sub>4</sub></sub> = Potentiel de réchauffement planétaire du CH<sub>4</sub> tiré de l'annexe A.1 du Règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants dans l'atmosphère.

### 3.2.1.1. Calcul des émissions de CH<sub>4</sub> évitées – Scénario de référence

Les émissions du scénario de référence sont les émissions liées à la décomposition du lisier dans les fosses.

#### Équation 3 : Calcul des émissions de CH<sub>4</sub> dans les fosses à lisier

$$\acute{E}R = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k (QL_{i,j} \times F\acute{E}F_i) \times 0,001$$

Où :

ÉR = Émissions de CH<sub>4</sub> du scénario de référence, en tonnes métriques;

n = Nombre d'installations agricoles;

i = Installation agricole;

k = Nombre de catégories d'animaux;

j = Catégorie d'animaux visée au tableau 3.2;

QL<sub>i,j</sub> = Quantité de lisier produite par la catégorie d'animaux j par installation i traitée par biométhanisation, calculée selon l'équation 4, en tonnes métriques;

FÉF = Facteur d'émission de CH<sub>4</sub> du lisier dans les fosses à lisier de la catégorie d'animaux i, prévu au tableau 3.2, en kilogrammes de CH<sub>4</sub> par tonne de déjections par année;

0,001 = Facteur de conversion des kilogrammes en tonnes métriques.

Dans le cas où le lisier reçu aurait subi un traitement de séparation des phases solide-liquide à la ferme, la quantité de lisier devra être corrigée pour exclure les solides volatils retirés lors de la séparation des phases, conformément au tableau 3.6.

**Tableau 1 : Facteurs de déjection et d'émission de méthane par catégorie d'animaux**

Type d'élevage	Catégorie d'animaux	Facteur de déjection (FD) (kg/tête/j)	Facteur d'émission de méthane (FÉF) (kg CH <sub>4</sub> / t déjection / an)
<b>Bovin laitier</b>	Veau/génisse (0-12 mois)	19	1,73
	Taure laitière (12-24 mois)	37	1,73
	Vache laitière	56,6	3,22
<b>Porcin</b>	Truie	8,38	2,50
	Porcelet	1,26	4,82
	Porc à l'engraissement	4,53	4,40

**Équation 4 : Calcul de la quantité annuelle de lisier produite par catégorie d'animaux par installation agricole**

$$QL_{i,j} = QL_i \times \left[ (RA_{i,j} \times FD_j) \div \sum_{j=1}^k RA_{i,j} \times FD_j \right]$$

Où :

QL<sub>i,j</sub> = Quantité de lisier produite par la catégorie d'animaux j de l'installation i traitée par biométhanisation, en tonnes métriques;

QL<sub>i</sub> = Quantité de lisier totale de l'installation i traitée par biométhanisation, en tonnes métriques;

RA<sub>i,j</sub> = Fraction de la catégorie d'animaux j dans le troupeau de l'installation i, dont la valeur est établie selon les cas prévus aux paragraphes ci-dessous;

FD<sub>j</sub> = Facteur de déjection de la catégorie d'animaux j, déterminé conformément au tableau 3.2, en tonnes métriques par tête par jour;

k = Nombre de catégories d'animaux à l'installation i;

j = Catégorie d'animaux visée au tableau 3.2.

La fraction des catégories d'animaux par installation (RA) est établie de la façon suivante :

Pour les installations laitières, le promoteur doit fournir une liste de répartition moyenne des têtes par catégorie d'animaux dans le troupeau dont les déjections sont traitées par biométhanisation au cours de la période de déclaration.

Pour les installations porcines, le promoteur doit fournir une liste de répartition moyenne des places par catégorie d'animaux dans le troupeau dont les déjections sont traitées par biométhanisation au cours de la période de déclaration.

Il serait également possible de simplifier les équations 3 et 4 en fournissant un facteur d'émission de CH<sub>4</sub> dans les fosses à lisier (FÉF) global basé sur une répartition animale par défaut. De cette façon, le détail de la répartition animale dans les fermes participantes ne serait pas nécessaire. Cette méthode serait moins précise mais permettrait de réduire les coûts liés à la vérification des registres de répartition animale.

### 3.2.1.2. Calcul des émissions de CH<sub>4</sub> évitées – Scénario de projet

Les émissions du scénario de projet sont les émissions liées aux fuites de CH<sub>4</sub> ainsi que celles liées à l'entreposage du digestat.

#### Équation 5 : Calcul des émissions de CH<sub>4</sub> lors de la biométhanisation des lisiers

$$\acute{E}P = \acute{E}FC + \acute{E}D$$

Où :

ÉP = Émissions de CH<sub>4</sub> du scénario de projet, en tonnes métriques en équivalent CO<sub>2</sub>;

ÉFC = Émissions de CH<sub>4</sub> attribuables aux fuites de biogaz constantes durant l'opération normale des installations du projet, calculées selon l'équation 6, en tonnes métriques de CH<sub>4</sub>;

ÉD = Émissions de CH<sub>4</sub> attribuables à la décomposition du digestat liquide dans des fosses à lisier, en tonnes métriques de CH<sub>4</sub>.

#### Équation 6 : Calcul des émissions de CH<sub>4</sub> attribuables aux fuites de biogaz constantes

$$\acute{E}FC = Q_{CH_4 \max} \times 0,7 \times [0,02 + (1 - MED)]$$

Où :

ÉFC = Émissions de CH<sub>4</sub> attribuables aux fuites de biogaz constantes durant l'opération normale des installations du projet, en tonnes métriques de CH<sub>4</sub>;

Q<sub>CH<sub>4</sub> max</sub> = Production de CH<sub>4</sub> maximale des lisiers admissibles, calculée selon l'équation 7, en tonnes métriques de CH<sub>4</sub>;

0,7 = Fraction de conversion du CH<sub>4</sub> atteinte dans le biodigesteur;

0,02 = Facteur de fuite par défaut de l'installation de biométhanisation;

MED = Moyenne pondérée de l'efficacité de tous les dispositifs de valorisation ou de destruction du CH<sub>4</sub> utilisés, calculée selon l'équation 8.

#### Équation 7 : Calcul de la production de CH<sub>4</sub> maximale des lisiers du projet admissible

$$Q_{CH_4 \max} = \sum_{j=1}^k [Q_{L_j} \times SV_j \times B_{0,j}] \times \rho_{CH_4}$$

Où :

Q<sub>CH<sub>4</sub> max</sub> = Production de CH<sub>4</sub> maximale des lisiers du projet admissible, en tonnes métriques de CH<sub>4</sub>;

k = Nombre de catégories d'animaux;

j = Catégorie d'animaux visée au tableau 3.3;

$QL_j$  = Quantité de lisier produite par la catégorie d'animaux j traitée par biométhanisation, en tonnes métriques;

$SV_j$  = Solides volatils de la catégorie d'animaux j, déterminés conformément au tableau 3.3, en kilogrammes par tonne de déjections;

$B_{0,j}$  = Potentiel de production maximale de  $CH_4$  de la catégorie d'animaux j, déterminé conformément au tableau 3.3, en mètres cubes de méthane par kilogramme de solides volatils;

$\rho_{CH_4}$  = Densité du  $CH_4$ , en kilogrammes par mètre cube = 0,668.

De la même façon qu'à la section 3.2.1.1, il serait possible de simplifier l'équation 7 en fournissant un facteur de production maximale de  $CH_4$  ( $Q_{CH_4max}$ ) par défaut pour les porcins et les bovins. De cette façon, le détail de la répartition animale dans les fermes participantes ne serait pas nécessaire. Cette méthode serait moins précise et risque de surestimer les fuites dans certains cas, mais permettrait de réduire les coûts liés à la vérification du registre de répartition animale.

**Tableau 2 : Facteurs d'émission de méthane maximal et de solides volatils par catégorie d'animaux**

Type d'élevage	Catégorie d'animaux	Solides volatils (SV) (kg SV / kg déjections)	Facteur d'émission maximal ( $B_0$ ) ( $m^3 CH_4$ / kg SV)
<b>Bovin laitier</b>	Veau/génisse (0-12 mois)	0,06	0,19
	Taure laitière (12-24 mois)	0,06	0,19
	Vache laitière	0,10	0,24
<b>Porcin</b>	Truie	0,04	0,48
	Porcelet	0,07	0,48
	Porc à l'engraissement	0,07	0,48

**Équation 8 : Calcul de la moyenne pondérée de l'efficacité des dispositifs de valorisation ou de destruction du  $CH_4$**

$$MED = \sum_{d=1}^y \frac{(BG_d \times FED_d)}{\sum BG_d}$$

Où :

MED = Moyenne pondérée de l'efficacité de tous les dispositifs de valorisation ou de destruction du  $CH_4$  utilisés;

y = Nombre de dispositifs de valorisation ou de destruction utilisés;

d = Dispositif de valorisation ou de destruction;

$BG_d$  = Biogaz dirigé vers le dispositif de valorisation ou de destruction d, en mètres cubes de  $CH_4$  aux conditions de référence;

$FED_d$  = Efficacité du dispositif de valorisation ou de destruction du  $CH_4$  d, déterminée conformément au tableau 3.4.

**Tableau 3 : Efficacité des dispositifs de valorisation ou de destruction du CH<sub>4</sub>**

Type de dispositif	Efficacité (FED)
<b>Dispositifs de destruction</b>	
Torche à flamme visible	0,96
Torche à flamme invisible	0,995
<b>Dispositifs de valorisation</b>	
Moteur à combustion interne	0,936
Chaudière	0,98
Microturbine ou grande turbine à gaz	0,995
Injection dans un réseau de distribution de gaz naturel	0,98
Unité de liquéfaction ou de compression et utilisation comme gaz liquéfié ou comprimé	0,95

Lorsque le débitmètre n'effectue pas la correction pour la température et la pression du biogaz aux conditions de référence, le promoteur doit mesurer de façon distincte la pression et la température du biogaz et corriger les valeurs de débit selon l'équation 9. Le promoteur doit utiliser les valeurs de débit corrigées selon l'équation 9 dans toutes les équations utilisant le paramètre BG.

**Équation 9 : Correction du volume de biogaz aux conditions de référence**

$$BG_t = BG_{noncorrigé} \times \frac{293,15}{T} \times \frac{P}{101,325}$$

Où :

BG<sub>t</sub> = Volume corrigé du biogaz durant l'intervalle *t*, en mètres cubes aux conditions de référence;

*t* = Intervalle de temps, visé au tableau 4.1, pendant lequel les mesures de débit et de teneur en CH<sub>4</sub> sont agrégées;

BG<sub>noncorrigé</sub> = Volume non corrigé du biogaz capté durant l'intervalle de temps *t*, en mètres cubes;

T = Température mesurée du gaz d'enfouissement durant l'intervalle de temps donné, en kelvins (°C + 273,15);

P = Pression mesurée du gaz d'enfouissement durant l'intervalle de temps donné, en kilopascals.

**Équation 10 : Calcul des émissions de CH<sub>4</sub> lors de l'entreposage du digestat**

$$ÉD = \sum_S^a Q_{CH_4 \max} \times 0,3 \times D_S \times FCM_S$$

Où :

ÉD = Émissions de CH<sub>4</sub> attribuables à la décomposition du digestat liquide dans des fosses à lisier, en tonnes métriques de CH<sub>4</sub>;

*a* = Nombre de systèmes d'entreposage du digestat;

S = Système d'entreposage du digestat;

$Q_{CH_4 \max}$  = Production de CH<sub>4</sub> maximale des lisiers admissibles, en tonnes métriques de CH<sub>4</sub>;

0,3 = Fraction de solides volatils dans le digestat après biométhanisation;

D<sub>S</sub> = Fraction du digestat envoyée au système d'entreposage S;

FCM<sub>S</sub> = Facteur de conversion du CH<sub>4</sub> atteint dans le système d'entreposage du digestat, déterminé conformément au tableau 3.5.

**Tableau 4 : Facteurs de conversion du CH<sub>4</sub> dans les différents systèmes d'entreposage du digestat**

Système d'entreposage du digestat S	Facteur de conversion du CH <sub>4</sub> (FCM <sub>S</sub> )
Fosse à lisier	0,20
Amas solide	0,02
Amas solide avec ajout de matériaux structurants (copeaux, paille, etc.)	0,02
Traitement aérobie (phase liquide)	0,00

Lorsque le digestat subit une séparation des phases solide-liquide, la fraction du digestat entreposée dans les différents systèmes d'entreposage doit prendre en compte les solides volatils retirés lors de la séparation des phases, conformément au tableau 3.6.

**Tableau 5 : Fraction de solides volatils extraits lors du traitement de séparation des phases solide-liquide**

Méthode de séparation des phases solide-liquide	Fraction de solides volatils extraits dans la phase solide
Décantation naturelle	0,45
Tamis fixe	0,17
Tamis vibrant	0,15
Presse à vis	0,25
Décanteur centrifuge	0,50
Tambour rotatif	0,25
Presse ou tamis à courroie	0,50

### 3.2.2 Quantification du CH<sub>4</sub> valorisé ou détruit attribuable au lisier

*Note explicative* : Le CH<sub>4</sub> valorisé ou détruit grâce au projet doit être mesuré et la quantité attribuable aux lisiers du projet admissible est estimée en fonction de la proportion de lisier dans les intrants selon l'équation 11.

**Équation 11 : Calcul de la quantité de CH<sub>4</sub> attribuable au lisier valorisée ou détruite grâce au projet**

$$CH_{4V-D} = \sum_{t=1}^x \sum_{d=1}^y \left[ BG_{d,t} \times CMD_t \times \left( \frac{QL_t}{QI_t} \right) \times FED_d \right] \times \rho_{CH_4} \times 0,001 \times PRP_{CH_4}$$

Où :

$CH_{4\text{V-D}}$  = Quantité de  $CH_4$  valorisée ou détruite attribuable aux lisiers admissibles, en tonnes métriques en équivalent  $CO_2$ ;

$x$  = Nombre d'intervalles de temps;

$t$  = Intervalle de temps visé au tableau 4.1 pendant lequel les mesures de teneur en  $CH_4$  du biogaz sont agrégées;

$y$  = Nombre de dispositifs de valorisation ou de destruction utilisés;

$d$  = Dispositif de valorisation ou de destruction;

$BG_{d,t}$  = Biogaz dirigé vers le dispositif de valorisation ou de destruction  $d$ , durant l'intervalle de temps  $t$ , en mètres cubes de biogaz aux conditions de référence;

$CMD_t$  = Concentration de  $CH_4$  contenu dans le biogaz mesurée au point le plus proche du dispositif de valorisation ou de destruction et après la purification du biogaz s'il y a lieu, durant l'intervalle de temps  $t$ , en mètres cubes de  $CH_4$  par mètre cube de biogaz aux conditions de référence;

$QL_t$  = Quantité de lisier admissible traitée par l'installation de biométhanisation, durant l'intervalle de temps  $t$ , en tonnes métriques;

$QI_t$  = Quantité d'intrant totale traitée par l'installation de biométhanisation, durant l'intervalle de temps  $t$ , en tonnes métriques;

$FED_d$  = Efficacité du dispositif de valorisation ou de destruction du  $CH_4$   $d$ , déterminée conformément au tableau 3.4;

$\rho_{CH_4}$  = Densité du  $CH_4$ , en kilogrammes par mètre cube;

0,001 = Facteur de conversion des kilogrammes en tonnes;

$PRP_{CH_4}$  = Potentiel de réchauffement planétaire du  $CH_4$  tiré de l'annexe A.1 du Règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants dans l'atmosphère.

### 3.2.3 Calcul des émissions de GES attribuables à l'utilisation de combustibles fossiles

*Note explicative* : Le promoteur doit calculer les émissions de GES attribuables à l'utilisation de combustibles, selon l'équation 12. Les émissions de  $CH_4$  et de  $N_2O$  des combustibles renouvelables, tels que le biogaz, doivent également être calculées selon l'équation 12. Les émissions de  $CO_2$  des combustibles renouvelables sont considérées comme biogéniques et doivent être exclues du calcul.

#### Équation 12 : Calcul des émissions attribuables à l'utilisation de combustibles fossiles

$$ÉCF = \sum_{f=1}^z \left[ C F_f \times \left[ (FCF_{CO_2,f} \times 10^{-3}) + (FCF_{CH_4,f} \times PRP_{CH_4} \times 10^{-6}) + (FCF_{N_2O,f} \times PRP_{N_2O} \times 10^{-6}) \right] \right]$$

Où :

ÉCF = Émissions totales de GES attribuables à la consommation de combustibles fossiles, en tonnes métriques en équivalent CO<sub>2</sub>;

z = Nombre de types de combustibles fossiles;

f = Type de combustible fossile;

CF<sub>i</sub> = Quantité totale de combustible fossile f consommée, soit :

— en kilogrammes dans le cas des combustibles dont la quantité est exprimée en masse;

— en mètres cubes aux conditions de référence dans le cas des combustibles dont la quantité est exprimée en volume de gaz;

— en litres dans le cas des combustibles dont la quantité est exprimée en volume de liquide;

FCF<sub>CO<sub>2</sub>,f</sub> = Facteur d'émission de CO<sub>2</sub> du combustible fossile *f* prévu aux tableaux 1-3 à 1-8 du protocole QC.1.7 pour les équipements fixes et au tableau 27-1 du protocole QC.27 pour les équipements mobiles listés à l'annexe A.2. du Règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants dans l'atmosphère (chapitre Q-2, r. 15), soit:

— en kilogrammes de CO<sub>2</sub> par kilogramme dans le cas des combustibles dont la quantité est exprimée en masse;

— en kilogrammes de CO<sub>2</sub> par mètre cube aux conditions de référence dans le cas des combustibles dont la quantité est exprimée en volume de gaz;

— en kilogrammes de CO<sub>2</sub> par litre dans le cas des combustibles dont la quantité est exprimée en volume de liquide;

10<sup>-3</sup> = Facteur de conversion des kilogrammes en tonnes métriques;

FCF<sub>CH<sub>4</sub>,f</sub> = Facteur d'émission de CH<sub>4</sub> du combustible fossile *f* prévu aux tableaux 1-3 à 1-8 de QC.1.7 pour les équipements fixes et au tableau 27-1 de QC.27 pour les équipements mobiles listés à l'annexe A.2 du Règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants dans l'atmosphère (chapitre Q-2, r. 15), soit:

— en grammes de CH<sub>4</sub> par kilogramme dans le cas des combustibles dont la quantité est exprimée en masse;

— en grammes de CH<sub>4</sub> par mètre cube aux conditions de référence dans le cas des combustibles dont la quantité est exprimée en volume de gaz;

— en grammes de CH<sub>4</sub> par litre dans le cas des combustibles dont la quantité est exprimée en volume de liquide;

PRP<sub>CH<sub>4</sub></sub> = Potentiel de réchauffement planétaire du CH<sub>4</sub> tiré de l'annexe A.1 du Règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants dans l'atmosphère;

10<sup>-6</sup> = Facteur de conversion des grammes en tonnes métriques;

FCF<sub>N<sub>2</sub>O,f</sub> = Facteur d'émission de N<sub>2</sub>O du combustible fossile *f* prévu aux tableaux 1-3 à 1-8 de QC.1.7 pour les équipements fixes et au tableau 27-1 de QC.27 pour les équipements mobiles listés à l'annexe A.2 du Règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants dans l'atmosphère (chapitre Q-2, r. 15), soit:

— en grammes de N<sub>2</sub>O par kilogramme dans le cas des combustibles dont la quantité est exprimée en masse;

— en grammes de N<sub>2</sub>O par mètre cube aux conditions de référence dans le cas des combustibles dont la quantité est exprimée en volume de gaz;

— en grammes de N<sub>2</sub>O par litre dans le cas des combustibles dont la quantité est exprimée en volume de liquide;

PRP<sub>N<sub>2</sub>O</sub> = Potentiel de réchauffement planétaire du N<sub>2</sub>O tiré de l'annexe A.1 du Règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants dans l'atmosphère.

## 4. Surveillance

Le promoteur doit s'assurer que la mesure et le suivi des paramètres de surveillance soient effectués conformément au tableau 4.1.

**Tableau 6 : Paramètres de surveillance du projet**

Paramètre	Description du paramètre	Unité de mesure	Méthode	Fréquence de mesure	Équation
QL	Quantité de lisier admissible traitée par biométhanisation	Tonnes métriques	Mesuré par les gauges des camions ou la gauge de la cuve selon l'instrument le plus précis	En continu, compilé trimestriellement	Équation 4
RA	Répartition animale - Proportion de chaque catégorie animale selon le tableau 3.2 dans le troupeau	Nombre de têtes (bovins) ou nombre de places (porcins) par nombre total de têtes ou de places	Calculé selon les registres d'élevage	À chaque période de déclaration	Équation 4
BG	Volume de biogaz	Mètres cubes aux conditions de référence	Mesuré par le débitmètre le plus proche du dispositif de valorisation ou de destruction	En continu, consigné aux 15 minutes et totalisé au moins une fois par jour	Équations 8, 9 et 11
CMD	Concentration de CH <sub>4</sub> dans le biogaz, après la purification du biogaz, s'il y a lieu	Mètres cubes de CH <sub>4</sub> aux conditions de référence par mètre cube de biogaz aux conditions de référence	Analyseur de CH <sub>4</sub> après purification	En continu, compilé sous forme de moyenne au moins une fois par jour, ou sur une base trimestrielle	Équation 11

Paramètre	Description du paramètre	Unité de mesure	Méthode	Fréquence de mesure	Équation
CF <sub>f</sub>	Quantité totale de combustibles fossiles consommée par l'installation de biométhanisation, par type de combustible <i>f</i>	Kilogrammes, litres ou mètres cubes	Calculé en fonction des registres d'achat de combustibles fossiles	À chaque période de déclaration	Équation 12
T	Température du biogaz	Degrés Celsius	Mesuré	En continu	Équation 9
P	Pression du biogaz	Kilopascals	Mesuré	En continu	Équation 9
S. O.	État de fonctionnement des digesteurs	Pression dans la cuve	Mesuré	Selon la section 4.3	
S. O.	État de fonctionnement des dispositifs de valorisation ou de destruction	Degrés Celsius ou autres, conformément à la présente section	Mesuré pour chaque dispositif de valorisation ou de destruction ou de valorisation	Selon la section 4.3	

## 4.1 Installation et utilisation des instruments de mesure et des autres équipements

Tous les instruments de mesure doivent être installés selon les indications du fabricant et maintenus en bon état de fonctionnement.

L'analyseur de CH<sub>4</sub> et le débitmètre doivent être installés de manière à mesurer le biogaz envoyé au dispositif de valorisation ou de destruction, après la purification, s'il y a lieu. Ils ne doivent pas être séparés par une composante éliminant l'humidité.

La mesure des quantités de matières entrantes doit être effectuée à l'aide d'une balance de chargement fixe ou installée sur un camion-citerne, ou à l'aide d'un détecteur de niveau installé dans le système de réception des intrants.

La mesure des quantités de digestat doit être effectuée à l'aide d'une balance de chargement fixe ou installée sur un camion-citerne, ou à l'aide d'un détecteur de niveau installé dans le système de stockage du digestat.

La cuve de biométhanisation doit être installée et maintenue en bon état de fonctionnement selon les instructions du fabricant. Les opérations d'entretien doivent être consignées dans un registre.

D'autres types de mesure des quantités de matières entrantes et de digestat devraient-elles être prévues?

## 4.2 Entretien, vérification et étalonnage des instruments de mesure

Les exigences établies dans cette section s'appliquent aux instruments de mesure suivants :

- Débitmètre de biogaz;

- Analyseur de CH<sub>4</sub> fixe ou portatif;
- Balance de chargement ou détecteur de niveau.

Le promoteur doit s'assurer que les instruments de mesure sont nettoyés et inspectés conformément au plan de surveillance du projet et à la fréquence minimale de nettoyage et d'inspection prescrite par le fabricant.

Dans les trois mois précédant la fin de la période de déclaration, le promoteur doit faire vérifier l'exactitude du débitmètre par une personne qualifiée et indépendante, pour s'assurer que l'erreur relative des instruments se situe à l'intérieur de la plage de plus ou moins 5 % de la valeur de référence.

L'étalonnage des instruments n'est pas requis si la vérification indépendante démontre que l'erreur relative se situe à l'intérieur de la plage de plus ou moins 5 % de la valeur de référence, sauf dans le cas de l'analyseur de CH<sub>4</sub>, qui doit être étalonné par le fabricant ou par un tiers certifié à cette fin par le fabricant, à la fréquence prescrite par le fabricant ou, si cette fréquence est supérieure à cinq ans, tous les cinq ans.

Si l'erreur relative des instruments est supérieure à 5 %, le promoteur doit prendre les mesures correctives nécessaires, telles que le nettoyage ou l'ajustement du capteur, et faire procéder de nouveau à la vérification indépendante.

Lorsque les mesures correctives ne permettent pas d'atteindre le seuil de précision de 5 %, le promoteur doit faire procéder à l'étalonnage des instruments par le fabricant ou par un tiers certifié par celui-ci. Cet étalonnage doit être effectué au plus tard deux mois suivant la fin de la période de déclaration pour laquelle la quantification est effectuée.

Les données recueillies entre la dernière vérification conforme et le nouvel étalonnage doivent être corrigées de la manière suivante :

- Lorsque l'erreur relative calculée selon l'équation 13 est négative, le promoteur utilise les données mesurées sans correction;
- Lorsque l'erreur relative calculée selon l'équation 13 est positive, le promoteur doit corriger les mesures en les multipliant par l'erreur relative obtenue selon l'équation 13.

### Équation 13 : Calcul de l'erreur relative des instruments de mesure

$$Erreur\ relative\ (\%) = \frac{M_{inst\ projet} - M_{inst\ référence}}{M_{inst\ projet}} \times 100$$

Où :

Erreur relative = Écart en pourcentage entre les mesures des instruments de projet et les mesures des instruments de référence;

$M_{inst\ projet}$  = Mesure des instruments de mesure du projet;

$M_{inst\ référence}$  = Mesure des instruments de référence.

### 4.3 Utilisation et entretien des dispositifs de valorisation ou de destruction

Tout dispositif de valorisation ou de destruction du biogaz doit être utilisé conformément aux indications du fabricant, maintenu en bon état de fonctionnement et fonctionner de façon optimale pendant les heures d'exploitation.

L'état de fonctionnement des dispositifs de valorisation ou de destruction du biogaz doit faire l'objet d'une surveillance avec enregistrement au moins une fois par heure et est établi de la manière suivante :

- Dans le cas de torches, par des lectures de thermocouple supérieures à 260 °C;
- Dans le cas des autres dispositifs de valorisation ou de destruction visés au tableau 3.4, grâce à un dispositif de suivi permettant de vérifier l'état de fonctionnement du dispositif de valorisation ou de destruction.

Lorsque le dispositif de valorisation ou de destruction ou le dispositif de suivi du fonctionnement du dispositif de valorisation ou de destruction ne fonctionne pas, le facteur d'efficacité du dispositif doit être remplacé par zéro (FED, tableau 3.4).

La quantité de CH<sub>4</sub> fugitive non valorisée ou détruite par un dispositif de valorisation ou de destruction, et qui est émise dans l'atmosphère lors de fuites ponctuelles, par exemple des émissions résultant d'un arrêt d'urgence, d'une surpression ou d'un bris d'équipement, doit être déterminée. Cette quantité de CH<sub>4</sub> doit être soustraite de la quantification au prorata de la proportion de lisier présent dans les intrants durant le trimestre où a eu lieu la fuite ponctuelle.

### 4.4 Plan de surveillance

Le promoteur doit établir un plan de surveillance permettant de spécifier les modalités de collecte et de consignation des données requises pour tous les paramètres du tableau 4.1.

Le plan de surveillance doit également préciser :

- La fréquence de nettoyage et d'inspection des équipements;
- La fréquence d'étalonnage des instruments de mesure;
- Les méthodes utilisées pour le remplacement des données manquantes;
- Le rôle de la personne responsable de chaque activité de surveillance;
- Le gabarit des registres d'entretien.

Tout en considérant que la collecte de données de qualité est essentielle pour obtenir une quantification robuste et assurer que les réductions d'émissions soient réelles/quantifiables et vérifiables, y aurait-il des mesures d'allègement envisageables pour cette section? Par exemple, des types d'instruments qui ne seraient pas prévus dans cette version?

## 5. Déclaration des réductions d'émissions

Les exigences standards de déclaration des réductions d'émissions s'appliqueront de la même manière que pour les autres règlements de crédits compensatoires en vigueur. Le promoteur devra notamment produire un rapport de projet annuel démontrant que le projet répond à toutes les exigences d'admissibilité, de quantification et de surveillance détaillées dans les sections correspondantes.

## 6. Vérification

Les exigences standards de vérification s'appliqueront de la même manière que pour les autres règlements de crédits compensatoires en vigueur.

Le promoteur devra faire vérifier son rapport de projet par un organisme de vérification accrédité à chaque demande de délivrance.

À noter que les mesures d'allègement des exigences de vérification introduites lors de la révision réglementaire entrée en vigueur en juillet 2021 s'appliqueront également. Le promoteur pourra :

- Soit déposer une demande de délivrance couvrant jusqu'à trois ans, outre la première demande de délivrance; le cas échéant, une seule vérification sera requise pour ces trois années, conformément au Règlement concernant le système de plafonnement et d'échange de droits d'émission de gaz à effet de serre (RSPEDE);
- Soit déposer une demande de délivrance chaque année; le cas échéant, une vérification annuelle sera nécessaire. Toutefois, la vérification devra comporter une visite du site du projet chaque trois ans, sauf pour la première vérification, où la visite du site est requise (mesure prévue dans le projet de règlement sur la biométhanisation).

## Annexe A. Exemple de calculs à réaliser dans le cadre d'un projet de biométhanisation des lisiers

Cet exemple présente la quantification des émissions évitées par l'envoi du lisier à une installation de biométhanisation agricole centralisée traitant 100 000 tonnes de matières organiques par année, dont la moitié sont des lisiers provenant de 20 fermes bovines laitières. L'autre moitié des intrants reçus comporte divers types de matières, notamment des boues municipales et industrielles ainsi que des résidus agroalimentaires.

### Étape 1 : Calcul des émissions de CH<sub>4</sub> évitées

#### Scénario de référence :

Pour simplifier l'exemple, la répartition animale est identique dans chaque exploitation agricole : 100 % vaches. De cette façon, la quantité de lisier n'a pas à être quantifiée par catégorie d'animaux et par installation agricole (QL = 50 000, équation 4).

#### Émissions du scénario de référence :

$$ÉR = 50\,000 \times 3,22 \times 0,001 = 161 \text{ t } CH_4 \quad (\text{équation 3})$$

#### Scénario de projet :

*Production de CH<sub>4</sub> maximale des lisiers :*

$$Q_{CH_4 \text{ max}} = 50\,000 \times 0,10 \times 0,24 \times 0,668 = 801,6 \text{ t } CH_4 \quad (\text{équation 7})$$

Un total de 4 millions de mètres cubes (m<sup>3</sup>) de biogaz est produit annuellement avec une teneur moyenne en CH<sub>4</sub> de 60 %. Pour simplifier l'exemple, l'usine injecte 100 % du CH<sub>4</sub> produit dans le réseau gazier (MED = 0,98, équation 8).

*Émissions attribuables aux fuites constantes :*

$$ÉFC = 801,6 \times 0,7 \times [0,02 + (1 - 0,98)] = 22,44 \text{ t } CH_4 \quad (\text{équation 6})$$

La totalité du digestat est retourné aux exploitations agricoles sous forme solide après séparation par une presse à vis.

*Émissions attribuables au digestat :*

$$ÉD = 801,6 \times 0,3 \times 1 \times 0,25 \times 0,02 = 1,20 \text{ t } CH_4 \quad (\text{équation 10})$$

### Émissions du scénario de projet :

$$\dot{E}P = 22,44 + 1,20 = 23,65 \text{ t } CH_4 \quad (\text{équation 5})$$

### Émissions de $CH_4$ évitées attribuables au projet :

$$CH_4 \text{ évité} = (161 - 23,64) \times 25 = 3\,434 \text{ t } \text{éq. } CO_2 \quad (\text{équation 2})$$

## Étape 2 : Quantification du $CH_4$ valorisé ou détruit attribuable au lisier

Un total de 2 millions de mètres cubes ( $m^3$ ) de biogaz est produit annuellement avec une teneur moyenne en  $CH_4$  de 60 %. Pour simplifier l'exemple, on tient pour acquis que la teneur en  $CH_4$  ne varie pas au cours de l'année. L'intervalle de temps utilisé est donc annuel et non trimestriel.

### Quantité de $CH_4$ valorisée attribuable aux lisiers :

$$CH_4_{V-D} = 4\,000\,000 \times 0,60 \times \left(\frac{50\,000}{100\,000}\right) \times 0,98 \times 0,668 \times 0,001 \times 25 = 19\,639 \text{ t } \text{éq. } CO_2 \quad (\text{équation 11})$$

## Calcul des émissions attribuables à l'utilisation de combustibles fossiles

Les intrants sont acheminés à l'usine par camion-citerne à raison de 16 camions par jour, cinq jours par semaine. Les digestats sont retournés aux exploitations agricoles durant le retour des camions. Toutes les exploitations agricoles se situent dans un rayon de 10 kilomètres par rapport à l'usine, pour une distance annuelle parcourue de 83 200 kilomètres. La consommation des camions-citernes est estimée à 40 litres/100 kilomètres.

### Émissions liées au transport des intrants et digestats :

$$\dot{E}CF = (33\,280 \times 2,663 \times 0,001) + (33\,280 \times 0,133 \times 0,000\,001 \times 25) + (33\,280 \times 0,4 \times 0,000\,001 \times 216) = 91,61 \text{ t } \text{éq. } CO_2$$

(équation 12)

L'usine utilise l'énergie électrique pour ses opérations, à part pour le chauffage des cuves, qui est fait à partir du biogaz non traité produit sur le site. Les émissions liées à l'utilisation de biogaz pour le chauffage des cuves de méthanisation ne sont pas considérées en raison du manque de données, mais elles seraient minimales.

## Comparaison des deux étapes de quantification et bilan des réductions

$$(CH_4_{\text{évitée}} = 3\,434) < (CHA_{V-D} = 19\,639)$$

Les réductions admissibles seront donc calculées avec les émissions de méthane évitées ( $CH_4_{\text{évitée}}$ ).

### Bilan des réductions d'émissions de GES attribuables au projet :

$$RE = 3\,434 - 91,6 = 3\,342 \text{ t \acute{e}q. } CO_2 \quad (\text{équation 1})$$

Le projet permet donc de réduire 3 342 t éq.CO<sub>2</sub> annuellement.

### Bilan financier

La participation au système des crédits compensatoire ne devrait pas nécessiter l'achat de dispositifs de mesure supplémentaires à ceux déjà en place pour le fonctionnement de l'usine. Les coûts de participation devraient donc être faibles. En présumant des coûts de surveillance et de production de rapport de projet variant entre 4 000 \$ et 6 000 \$ annuellement et des coûts de vérification variant entre 6 000 \$ et 10 000 \$, un prix par crédit compensatoire de 17-22 \$/t, et en supposant que le promoteur choisisse de faire une demande de délivrance aux trois ans, le bilan financier de la participation au système des crédits compensatoires serait le suivant :

Revenus sur trois ans : 170 400 \$ – 220 600 \$

Dépenses sur trois ans : 18 000 \$ – 28 000 \$



**Environnement  
et Lutte contre  
les changements  
climatiques**

**Québec** 