

Systeme de plafonnement et
d'echange de droits d'emission de
gaz a effet de serre

RAPPORT DE PROJET DE CRÉDITS COMPENSATOIRES

Projets de valorisation et de destruction de méthane provenant d'un lieu d'enfouissement

Captage et destruction des biogaz du LET de Ragueneau LE012

Période de déclaration couverte par le rapport de projet :
9 novembre 2022 au 8 novembre 2023

Terreau Biogaz SEC

Date du rapport de projet : 13 février 2024

Instructions aux promoteurs de projets de crédits compensatoires

Le présent gabarit est destiné aux promoteurs de projets de valorisation et de destruction de méthane provenant d'un lieu d'enfouissement. Il permet de préparer un rapport de projet, conformément au Règlement relatif aux projets de valorisation et de destruction de méthane provenant d'un lieu d'enfouissement admissibles à la délivrance de crédits compensatoires (Règlement), en vue de soumettre une demande de délivrance de crédits compensatoires en vertu du Règlement concernant le système de plafonnement et d'échange de droits d'émission de gaz à effet de serre (RSPÉDE). L'utilisation du présent gabarit de rapport de projet est obligatoire.

Notez que ce gabarit ne constitue pas une interprétation juridique du RSPÉDE ou du Règlement, ni celle d'aucun règlement québécois. Veuillez donc vous référer à la réglementation pour connaître les exigences applicables.

Le rapport de projet de crédits compensatoires de la **première période de déclaration** permet au promoteur de décrire son projet, de documenter sa mise en œuvre, son admissibilité et de présenter les réductions d'émissions de gaz à effet de serre (GES) quantifiées selon la méthodologie prescrite par le Règlement.

- Pour le premier rapport de projet, toutes les sections du gabarit doivent être remplies.

Le rapport de projet de crédits compensatoires des **périodes de déclaration subséquentes** permet au promoteur de décrire et de documenter les modifications apportées au projet depuis le rapport de projet précédent, le cas échéant, et de présenter les réductions d'émissions de GES quantifiées selon la méthodologie prescrite par le Règlement.

- Pour les rapports de projets des périodes subséquentes à la première, seules les sections indiquées doivent être remplies.
- Tout renseignement ou document modifié depuis le rapport de projet précédent doit être indiqué dans la section appropriée.

Toute information jugée pertinente à l'analyse du projet peut être ajoutée aux sections appropriées.

Finalement, une copie des données brutes mesurées et utilisées aux fins de la quantification, ainsi que les méthodes de calcul et tous les renseignements et documents utilisés pour effectuer la quantification, doivent accompagner tout rapport de projet.

Important : Le rapport de projet sera accessible publiquement par l'entremise du registre des projets de crédits compensatoires, sur le site Web du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC), à la suite de la délivrance des crédits compensatoires. Si des sections du rapport de projet comportent des renseignements confidentiels, veuillez nous en aviser pour qu'elles soient retirées du document avant sa publication.

Table des matières

1.	Identification des personnes participant au projet	4
1.1	Renseignements sur le promoteur du projet et les personnes ou professionnels participant à la préparation ou à la réalisation du projet.....	4
1.2	Renseignements sur les autres personnes participant au projet	4
2.	Description détaillée du projet	5
3.	Modifications apportées au projet depuis le rapport de projet précédent	5
4.	Admissibilité.....	5
4.1	Localisation des sites du projet.....	5
4.2	Conditions spécifiques au lieu d'enfouissement	6
4.3	Dispositif de destruction	6
5.	Quantification des réductions d'émissions de GES attribuables au projet	6
5.1	Sources, puits et réservoirs de GES (SPR) du projet	8
5.2	Méthodes de calcul applicables à la quantification.....	8
5.3	Problème survenu.....	9
5.4	Données manquantes	9
5.5	Réductions d'émissions de GES attribuables au projet.....	10
6.	Surveillance du projet.....	11
6.1	Plan de surveillance	11
6.2	Entretien, vérification et étalonnage du débitmètre et de l'analyseur de méthane	16
6.3	Dispositif de destruction ou de valorisation du méthane	17
7.	Organisme de vérification.....	17
8.	Déclarations.....	18
8.1	Déclaration du promoteur du projet.....	18
8.2	Déclaration du propriétaire du site du projet (si différent du promoteur).....	19
8.3	Déclaration du professionnel	20
	Annexe 1 – Analyse d'impacts environnementaux.....	22
	Annexe 2 – Aide financière	23
	Annexe 3 – Localisation du site de projet	24
	Annexe 4 – Registre d'exploitation du lieu d'enfouissement	25
	Annexe 5 – Autorisations nécessaires à la réalisation du projet.....	26
	Annexe 6 – Facteur d'oxydation.....	27
	Annexe 7 – Rôle des personnes responsables	28
	Annexe 8 – Registres d'entretien	29
	Annexe 9 – Instrument de mesure et dispositif.....	30
	Annexe 10 – Vérification et étalonnage des instruments de mesure	31
	Annexe 11 – Calcul des réductions d'émissions de GES	32

1. Identification des personnes participant au projet

1.1 Renseignements sur le promoteur du projet et les personnes ou professionnels participant à la préparation ou à la réalisation du projet

Renseignements sur le promoteur du projet	
Promoteur	
Nom du promoteur	Terreau Biogaz SEC
Adresse	1327, avenue Maguire, Québec (QC) G1T 1Z2
Numéro de téléphone	418 476-1686
Adresse courriel	rino.dumont@groupeth.com
Représentant du promoteur	
Nom du représentant	Rino Dumont, Président
Coordonnées au travail	1327, avenue Maguire, Québec (QC) G1T 1Z2
Numéro de téléphone	418 476-1686
Adresse courriel	rino.dumont@groupeth.com

Renseignements sur les personnes ou les professionnels participant à la préparation ou à la réalisation du projet	
Nom	Tetra Tech QI inc.
Adresse	1205, rue Ampère, Boucherville (QC) J4B 7M6
Numéro de téléphone	450 655-8440
Adresse courriel	guillaume.nachin@tetrattech.com
Résumé des tâches	Support technique au Promoteur, préparation des documents, quantification des réductions de GES
Représentant	
Nom du représentant	Guillaume Nachin, ing. M.Ing
Coordonnées au travail	7275, rue Sherbrooke E, bur.600, Montréal (QC) H1N 1E9
Numéro de téléphone	514 884-0186
Adresse courriel	guillaume.nachin@tetrattech.com

1.2 Renseignements sur les autres personnes participant au projet

Renseignements sur le propriétaire du site du projet (si différent du promoteur)	
Nom du propriétaire	Régie de gestion des matières résiduelles de Manicouagan
Adresse	800, avenue Léonard-E.-Schlemm, Baie-Comeau (QC) G4Z 3B7
Numéro de téléphone	418 589-4557
Adresse courriel	info@regiemanicouagan.qc.ca
Représentant	
Nom du représentant	Isabelle Giasson, Directrice générale et secrétaire-trésorière
Coordonnées au travail	800, avenue Léonard-E.-Schlemm, Baie-Comeau (QC) G4Z 3B7
Numéro de téléphone	418 589-4557
Adresse courriel	isabelle.giasson@regiemanicouagan.qc.ca

2. Description détaillée du projet

En accord avec la Régie intermunicipale de gestion des matières résiduelles de Manicouagan, ci-après appelé « la Régie », Terreau Biogaz SEC (« Terreau Biogaz ») a mis en place un projet de réduction des gaz à effet de serre (« GES ») sur le lieu d'enfouissement technique (« LET »). Ce projet est situé sur le territoire de la municipalité de Ragueneau dans la M.R.C. de Manicouagan.

Le LET de la Régie est actuellement en opération. La Régie n'a aucune obligation réglementaire de capter et détruire le biogaz. La Régie a cédé ses droits gaziers sur son site à une entité privée, Terreau Biogaz. Un réseau de captage a donc été aménagé sur le site afin de collecter le biogaz formé à la suite de la décomposition anaérobie des matières résiduelles enfouies. Le biogaz est collecté par des puits verticaux dans un réseau de conduites souterraines et aspirés vers une torchère à flamme invisible dont le fonctionnement en continu permet la destruction et l'élimination du méthane présent dans le biogaz.

La première période de déclaration du projet, en vertu du Protocole II du RSPEDE, couvrait la période du 9 novembre 2018 au 8 novembre 2019. Des rapports de projet ont été émis annuellement depuis cette première période de déclaration, correspondant à chaque année complète à partir du 9 novembre. La durée prévue du projet est de 10 ans.

L'objectif du présent rapport de projet est de détailler le captage et la destruction du biogaz du LET de Ragueneau qui ont été faits au cours de la période de projet 2022—2023, afin d'obtenir des crédits compensatoires dans le cadre de la Western Climate Initiative (« WCI ») auquel le gouvernement du Québec participe. Le présent rapport concerne donc le captage et la destruction du biogaz du LET de Ragueneau, durant la période de déclaration du 9 novembre 2022 au 8 novembre 2023.

3. Modifications apportées au projet depuis le rapport de projet précédent

Aucune modification n'a été apportée aux équipements du projet depuis la période de projet précédente.

Des mesures de contrôle ont été ajoutées à l'étape de traitement des données brutes, pour mieux identifier les périodes de données manquantes et les erreurs de lecture de l'analyseur de gaz. Une description détaillée du traitement des données est faite plus bas à la section applicable.

La méthode de remplacement des données manquantes a été révisée pour s'assurer d'utiliser uniquement des enregistrements valides dans le calcul des valeurs de substitution.

4. Admissibilité

4.1 Localisation des sites du projet

Coordonnées municipales du site de projet	5101, chemin de la Scierie Ragueneau (QC) G0H 1S0
Longitude et latitude de chaque site (coordonnées de positionnement global [GPS])	49° 09' 15" N 68° 28' 16" O

4.2 Conditions spécifiques au lieu d'enfouissement

Lieu d'enfouissement en exploitation	
Quantité de matière résiduelle reçue durant la période de déclaration visée par le rapport de projet (tonnes métriques)	2022 : 21 249 tonnes 2023 : 22 376 tonnes La période de déclaration (9 novembre au 8 décembre) ne correspond pas à l'année civile (1 ^{er} janvier au 31 décembre) pour laquelle le tonnage enfoui est déclaré.
Capacité autorisée (m ³)	1 499 800 m ³

Précisez si le lieu d'enfouissement a l'obligation, au moment du dépôt de l'avis de projet ou de l'avis de renouvellement, de capter et détruire le méthane.	Les réductions d'émissions de GES sont réalisées à l'initiative du promoteur. Le projet est <u>volontaire</u> en ce sens qu'il n'est pas réalisé, au moment de son enregistrement ou de son renouvellement, en raison d'une disposition législative ou réglementaire, d'un permis, de tout autre type d'autorisation, d'une ordonnance rendue en vertu d'une loi ou d'un règlement ou d'une décision d'un tribunal.
--	---

4.3 Dispositif de destruction

Dispositif de valorisation ou de destruction	
Indiquez le ou les dispositif(s) de destruction ou de valorisation utilisés dans le cadre du projet.	Torchère à flamme invisible Hofstetter HOFGAS Ready 300
Efficacité de destruction utilisée	0.995

5. Quantification des réductions d'émissions de GES attribuables au projet

Les SPR visés par le projet sont ceux montrés à la Figure 1 de l'Annexe B du *Règlement relatif aux projets de valorisation et de destruction de méthane provenant d'un lieu d'enfouissement admissibles à la délivrance de crédits compensatoires*.

Les SPR à considérer sont ceux à l'intérieur de l'encadré en pointillés de la figure précédente. Parmi les six (6) SPR à considérer :

- Le SPR 4 représente les émissions de GES dues à la décomposition des matières résiduelles. Les émissions diffuses de méthane à la surface du LES ne sont pas connues, puisqu'elles peuvent être estimées par calcul théorique mais ne peuvent pas être mesurées directement. Les émissions de GES calculées pour ce SPR correspondent à la **portion du biogaz qui aurait été émise à l'atmosphère en l'absence de projet**
- Les émissions du SPR 5 sont négligeables par rapport aux réductions permises par le projet (écart supérieur à 8 ordres de grandeur selon un calcul préliminaire);
- Les SPR 6 et SPR 7 sont directement applicables au Projet.
- Les SPR 8 et SPR 9 sont absents du Projet.

Le tableau de la section 5.1 suivante résume les SPR retenus pour les scénarios de référence et de projet.

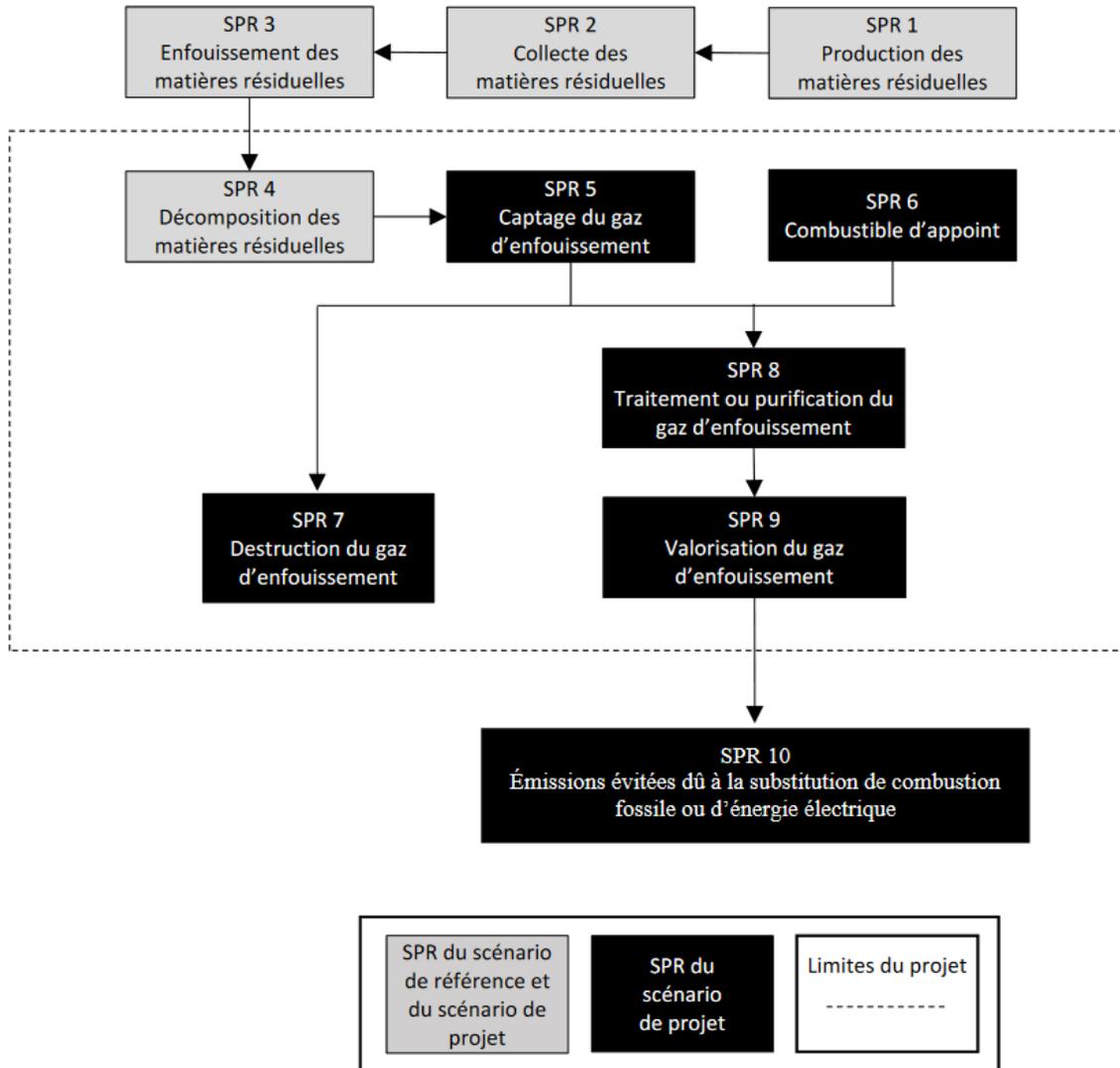


Figure 1 – Illustration des limites du système

(figure tirée de l'Annexe B du Règlement)

5.1 Sources, puits et réservoirs de GES (SPR) du projet

N° SPR	Description	GES visés	Scénario de référence et/ou scénario de projet
4	Décomposition des matières résiduelles – Fraction qui aurait été émise à l’atmosphère en l’absence de Projet	CH ₄	R, P
6	Combustible d’appoint	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	P
7	Destruction du gaz d’enfouissement	CH ₄	P

5.2 Méthodes de calcul applicables à la quantification

Le calcul du facteur d’oxydation est basé sur les superficies du LET ouvertes pour exploitation ou munies d’une géomembrane. Le plan de l’Annexe 6 présente un relevé daté d’octobre 2022 montrant les superficies ouvertes, celles munies d’un recouvrement final, et celles munies d’un recouvrement temporaire étanche avec géomembrane.

En ce qui concerne les émissions du scénario de projet : le propane n’est utilisé que lors des démarrages d’urgence en cas de problème avec le biogaz. En effet, il est possible de démarrer la torchère avec du biogaz, le propane n’est qu’une solution d’urgence. Durant la période de déclaration, le remplissage de 20 lb de propane a été effectué. Les émissions de GES du projet ont été calculées en considérant les émissions dues au propane, toutefois les quantités sont négligeables face au scénario de référence.

Équation 1 : $RE = ER - EP$	
Paramètre	Valeur
RE = Réductions d’émissions de GES attribuables au projet, en tonnes métriques en équivalent CO ₂	18 127 t-CO ₂ e
ER = Émissions de GES du scénario de référence, calculées selon l’équation 2 de l’article 20, en tonnes métriques en équivalent CO ₂	18 127 t-CO ₂ e
EP = Émissions de GES du scénario de projet attribuables à la consommation de combustible fossiles, calculées selon l’équation 9 de l’article 22, en tonnes métriques en équivalent CO ₂	0,03 t-CO ₂ e
Équation 3 : $OX = \frac{(0\% \times S_{ZC}) + (10\% \times S_{ZNC})}{S_{ZC} + S_{ZNC}}$	
Paramètre	Valeur
OX = Facteur d’oxydation utilisé	2,9 %
S _{ZNC} = Superficie de la zone en exploitation du lieu d’enfouissement non couverte par la géomembrane du recouvrement final au début de la période de déclaration (m ²)	16 600 m ²
S _{ZC} = Superficie de la zone du lieu d’enfouissement remplie et couverte par une géomembrane (m ²)	40 500 m ²

Équation 8 : $VGE_{i,t} = VGE_{noncorrigé} \times \frac{293,15}{T} \times \frac{P}{101,325}$	
Les valeurs de débit sont normalisées aux conditions de référence prévues au Règlement, selon l'équation 8 ci-dessus.	
Équation 9 : $\dot{E}P = \sum_{f=1}^n [CF_f \times [(F\dot{E}_{CO_2,f} \times 10^{-3}) + (F\dot{E}_{CH_4,f} \times PRP_{CH_4} \times 10^{-6}) + (F\dot{E}_{N_2O,f} \times PRP_{N_2O} \times 10^{-6})]]$	
$\dot{E}P$ = Émissions de GES du scénario de projet attribuables à la consommation de combustible fossiles, en tonnes métriques en équivalent CO ₂	0,03
f = Type de combustible fossile	Propane
n = Nombre de types de combustible fossiles	1
CF _f = Quantité totale de combustible fossile f consommée	20 lb soit 18,4 litres
F $\dot{E}_{CO_2,f}$ = Facteur d'émission de CO ₂ du combustible fossile	1,510 kg/l
F $\dot{E}_{CH_4,f}$ = Facteur d'émission de CH ₄ du combustible fossile f	0,024 g/l
PRP _{CH₄} = Potentiel de réchauffement planétaire du CH ₄	25
F $\dot{E}_{N_2O,f}$ = Facteur d'émission de N ₂ O du combustible fossile f	0,108 g/l
PRP _{N₂O} = Potentiel de réchauffement planétaire du N ₂ O	298

5.3 Problème survenu

Non applicable.

5.4 Données manquantes

Période de données manquantes	Types de données manquantes	Méthode de remplacement utilisée	Valeur utilisée
01/02/2023 00h25 à 9h46	Taux de CH ₄	Annexe C du Règlement (Chapitre Q-2, r. 35.5) Période : 6 à moins de 24 heures	46,39%
03/02/2023 02h34 à 18h50	Taux de CH ₄	Annexe C du Règlement Période : 6 à moins de 24 heures	48,76%
04/02/2023 07h45 au 05/02/2023 06h14	Taux de CH ₄	Annexe C du Règlement Période : 6 à moins de 24 heures	48,83%
05/02/2023 07h41 à 07h43	Taux de CH ₄	Annexe C du Règlement Période : Moins de 6 heures	49,56%
23/02/2023 02h20 à 11h22	Taux de CH ₄	Annexe C du Règlement Période : 6 à moins de 24 heures	44,20%

Dans certains cas, les périodes de données manquantes (lectures aberrantes de taux de CH₄) suivent ou précèdent immédiatement un événement d'arrêt de la torchère. Les données utilisées pour le calcul des valeurs de substitution par l'application des formules prévues au Règlement doivent être représentatives des conditions normales d'opération (excluant donc les périodes d'arrêt) et ne peuvent pas être des valeurs elles-mêmes erronées. Par conséquent, la période dite « de données manquantes » peut alors être étirée jusqu'au début et à la fin des événements d'arrêt de torchère précédents ou suivants, afin d'inclure uniquement des valeurs valides et représentatives des conditions normales dans le calcul des valeurs corrigées.

Il doit également être souligné que les débits de soutirage sont nuls (0 m³/h) lors des arrêts de la torchère, la mesure du taux de CH₄ à ce moment est donc sans objet car sans impact sur le calcul des réductions de GES.

Durant la période #1 (01/02/2023), des valeurs erronées de taux de CH₄ ont été enregistrées de 00h25 à 9h20, heure à laquelle la torchère a été arrêtée. Des lectures erronées de taux de CH₄ ont encore été enregistrées jusqu'à 9h34, pour un débit d'alimentation nul (0 m³/h). Les mesures de CH₄ sont revenues à la normale à 9h35. Ainsi, pour le calcul du taux corrigé de CH₄ pour la période #1, celle-ci a été étirée de 00h25 à 9h34 de façon à intégrer des mesures valides (avant 00h24 et après 9h35).

Le même raisonnement s'applique aux périodes #2 (03/02/2023) et #3 (04—05/02/2023). C'est sans objet pour les périodes #4 et #5.

5.5 Réductions d'émissions de GES attribuables au projet

Numéro de la période de déclaration	Dates de la période de déclaration		Millésime ¹	Quantité totale de réductions d'émissions de GES déclarée (tm éq. CO ₂)
	Date de début (aaaa-mm-jj)	Date de fin (aaaa-mm-jj)		
1	2018-11-09	2018-12-31	2018	1 330
1	2019-01-01	2019-11-08	2019	6 727
2	2019-11-09	2019-12-31	2019	1 260
2	2020-01-01	2020-11-08	2020	9 446
3	2020-11-09	2020-12-31	2020	1 518
3	2021-01-01	2021-11-08	2021	9 456
4	2021-11-09	2021-12-31	2021	1 439
4	2022-01-01	2022-11-08	2022	9 992
5	2022-11-09	2022-12-31	2022	2 110
5	2023-01-01	2023-11-08	2023	16 017
Total :				59 295

¹ Le millésime est l'année civile au cours de laquelle les réductions d'émissions de GES ont eu lieu et sont quantifiées. Si une période de déclaration chevauche deux années civiles, les réductions d'émissions de GES doivent être quantifiées séparément pour chaque millésime.

6. Surveillance du projet

6.1 Plan de surveillance

Cette section présente le plan et les méthodes de surveillance, de mesure et de suivi du projet ainsi que les méthodes d'acquisition des données nécessaires aux calculs des réductions d'émissions de GES. Elle décrit aussi les processus de gestion des données, de surveillance du projet et d'entretien des équipements qui sont mis en œuvre.

Respect des exigences prévues par le règlement

Les calculs ont été effectués avec les équations présentées à la Section II du Règlement. Les données réelles provenant du système sont utilisées : débitmètre et analyseur de méthane.

La collecte des données et la surveillance du projet sont effectuées selon la Section III du Règlement.

Les instruments de mesure répondent aux exigences des articles 25 à 27 du Règlement.

À chaque fin de période de référence, un rapport de réduction des émissions est effectué. Le présent rapport fait état de la réduction des émissions pour la période du 9 novembre 2022 au 8 novembre 2023. La conformité des données, surveillance, calculs, etc., présentés est vérifiée par un organisme externe accrédité ISO 14065.

Méthodes d'acquisition des données

L'analyseur de gaz en continu mesure le taux de CH₄ dans le biogaz soutiré du lieu d'enfouissement avant son entrée à la torchère. Un débitmètre et des transmetteurs de pression et de température sont également placés avant la torchère. Ceux-ci permettent la mesure et l'enregistrement des données concernant le débit réel du gaz brûlé (m³/h), sa température d'entrée (°C) et sa pression (mbar) ainsi que le taux de méthane (% v/v). Les paramètres mesurés en continu permettent de calculer la quantité (volume normalisé et masse) de méthane détruit à la torchère. La normalisation du débit (Nm³/h) aux conditions de référence se fait automatiquement par le système, en utilisant la formule suivante :

$$Q \left[\frac{Nm^3}{h} \right] = \frac{P [atm]}{P_{Ref} [atm]} * \frac{T_{Ref} [^\circ K]}{T [^\circ K]} * Q \left[\frac{m^3}{h} \right]$$

Où :	Q	Débit de biogaz
	P	Pression réelle
	P _{Ref}	Pression de référence (1 atm)
	T	Température réelle
	T _{Ref}	Température de référence (20 °C ou 293,15 K)

Les données sont par la suite envoyées à un enregistreur de données automatiques. L'ensemble des paramètres pertinents enregistrés sur l'enregistreur de données local est transféré en temps réel, via Internet, à un poste de surveillance distant. Celui-ci permet de suivre le fonctionnement de la torchère en continu et répondre rapidement si une intervention terrain est nécessaire.

En guise de système de sauvegarde des données, le poste de surveillance distant est muni d'un double disque dur miroir d'une capacité de 150 giga-octets. Il est également muni d'un système d'alimentation sans interruption (ASI) qui lui assurera un fonctionnement en cas de panne de courant, ainsi que d'une protection contre les surintensités et les perturbations de réseaux électriques.

Le détail technique des équipements en place est joint à l'Annexe 9.

Quantification des réductions de GES du projet

Les données brutes compilées par l'enregistreur de la torchère sont transmises par Internet à Terreau et à son consultant en format XLS. Les données brutes ainsi obtenues contiennent plusieurs paramètres enregistrés à chaque minute. Les paramètres utiles à la quantification des réductions de GES du projet portent dans les fichiers bruts les dénominations qui sont présentées au Tableau 6.1 suivant.

Tableau 6.1 Paramètres de calcul des réductions de GES

Paramètre	Unité	Nom de variable dans les fichiers bruts	Commentaire
Date	AAAA-MM-DD	Date	
Heure	hh-mm-ss	Time	
Débit de soutirage du biogaz	Nm ³ /h	FYT-7106	Débit normalisé à 20 °C et 1 atm
Taux de CH ₄ dans le biogaz	v/v	CH4	
Température de combustion de la torchère	° C	TT-8119	

Des routines de calcul automatisées sont exécutées dans *scilab*² pour effectuer le traitement des données brutes. Le calcul de la quantification comprend les principales étapes suivantes :

- Importation des fichiers bruts. Les fichiers obtenus de l'enregistreurs sont transférés vers le logiciel de calcul numérique *scilab* pour traitement;
- Correction des valeurs aberrantes. Lors d'un arrêt du soutirage du biogaz, les instruments peuvent renvoyer des valeurs qui ne correspondent pas à la réalité physique (lectures négatives et proches de 0). Les valeurs de taux de CH₄ négatives sont ramenées à 0. Les valeurs de débit très faibles (inférieures à 10 m³/h, aucunement compatibles avec une torchère en marche) qui sont parfois enregistrées lorsque le système est arrêté sont ramenées à 0 m³/h;
- Identification des lectures erronées des instruments. Des indicateurs de qualité des données ont été mis en place pour mettre en évidence des périodes de possibles erreurs de lecture des instruments. Lors de grands froids en période hivernale, un bouchon de glace peut se former à l'endroit de la sonde de l'analyseur de gaz, dont les lectures dérivent alors vers des valeurs impossibles. Les indicateurs en place sont les suivants :
 - Compteur de valeurs journalières : en temps normal il y a 1 440 enregistrements par jour ;

² <https://www.scilab.org/>

- Compteur de valeurs hors plage du taux de CH₄ : le taux de CH₄ est normalement stable et dans un intervalle typiquement compris entre 35 % et 60 % selon les sites, lorsque les lectures sont en-dehors de cet intervalle elles indiquent une possible erreur de l'instrument.
- Correction des lectures erronées des instruments. Si les indicateurs mentionnés ci-dessus montrent des erreurs possibles dans les données, alors chaque journée incriminée est analysée. Deux cas sont possibles :
 - La situation décrite dans les données brutes représente la réalité, par exemple un arrêt de la torchère, auquel cas aucune correction n'est requise;
 - La situation décrite dans les données brutes correspond à une erreur de lecture, c'est typiquement le cas lorsque le débit de soutirage et la température de la torchère sont stables mais que le taux de CH₄ dérive progressivement vers des valeurs aberrantes. Dans ce cas, la date et l'heure exacte du début et de la fin de la période de lectures erronée sont déterminées, et les méthodes de remplacement prévues à l'Annexe C du Règlement sont appliquées pour calculer une valeur de substitution.
- Compilation journalière des quantités de CH₄ détruites à la torchère. Pour chaque journée de la période de déclaration, le volume de CH₄ (Nm³/jour) détruit à la torchère est calculé. Cette étape de compilation inclut un contrôle de la température de combustion à la torchère, si celle-ci est inférieure au seuil de 260 °C prescrit au Règlement, alors le biogaz soutiré n'est pas considéré comme détruit.
- Calcul des réductions de GES du projet. Cette dernière étape est réalisée dans Microsoft Excel. Les réductions de GES réalisées par le projet sont calculées par mois et pour la durée de la période de projet, selon les quantités de CH₄ détruites à la torchère, l'efficacité de destruction de la torchère, le facteur d'oxydation du méthane par les bactéries du sol, et la quantité de propane consommée par la torchère. Les paramètres du potentiel de réchauffement planétaire (PRP) et de la masse volumique du méthane prescrits par le Règlement sont utilisés pour exprimer les réductions de GES du projet en tonnes d'équivalent-CO₂ (t-CO_{2e}).
- Contrôle qualité de la quantification. Quatre (4) journées sont sélectionnées au hasard dans la période de rapport. Pour chacune de ces journées, les données correspondantes sont extraites des fichiers bruts et copiées vers un chiffrier pour un recalcul des volumes de CH₄ soutirées. Le résultat du recalcul est comparé aux volumes calculés par les routines de *scilab*, un écart nul montrant que la méthode de calcul automatisée est robuste.

Plan de surveillance et de gestion des données

Le plan de surveillance pour effectuer la mesure et le suivi des paramètres du projet est montré au Tableau 6.2.

Tableau 6.2 Plan de surveillance du projet

Paramètre	Description du paramètre	Unité de mesure	Méthode	Fréquence de mesure
SZC	Superficie de la zone du lieu d'enfouissement remplie et couverte par une géomembrane	Mètres carrés	Mesuré	Au début de chaque période de déclaration
SZNC	Superficie de la zone en exploitation du lieu d'enfouissement non couverte par une géomembrane	Mètres carrés	Mesuré	Au début de chaque période de déclaration
$VGE_{i,t}$	Volume corrigé de gaz d'enfouissement dirigé vers le dispositif de valorisation ou de destruction i , durant l'intervalle t	Mètres cubes aux conditions de référence	Mesuré	En continu, enregistrée toutes les 15 minutes et totalisé sous forme de moyenne au moins une fois par jour
$C_{CH_4,t}$	Concentration moyenne de CH ₄ dans le gaz d'enfouissement durant l'intervalle t	Mètres cubes aux conditions de référence par mètre cube de gaz d'enfouissement aux conditions de référence	Mesuré	En continu, enregistrée toutes les 15 minutes et totalisé sous forme de moyenne au moins une fois par jour
$VGE_{noncorrigé}$	Volume non corrigé du gaz d'enfouissement capté durant l'intervalle donné	Mètres cubes	Mesuré	Seulement lorsque les données de débit ne sont pas ajustées aux conditions de référence
T	Température du gaz d'enfouissement	°C	Mesuré	En continu
P	Pression du gaz d'enfouissement	kPa	Mesuré	En continu
CF_f	Quantité totale de combustible fossile f consommé	Kilogramme (solide) Mètres cubes aux conditions de référence (gaz) Litres (liquide)	Calculé en fonction des registres d'achat de combustibles fossiles	À chaque période de déclaration
N/A	Tonnage annuel de matière résiduelle	Tonnes métriques	Calculé à partir des registres d'exploitation	Annuelle

Paramètre	Description du paramètre	Unité de mesure	Méthode	Fréquence de mesure
N/A	État de fonctionnement des dispositifs de valorisation ou de destruction	Degré Celsius ou autres, conformément à la présente section	Mesuré pour chaque dispositif de valorisation ou de destruction	Horaire
N/A	État de fonctionnement du thermocouple ou du dispositif de suivi du dispositif de valorisation ou de destruction		Mesuré	Horaire pour le thermocouple et indéterminé pour les autres dispositifs de suivi
N/A	Entretien et étalonnage du débitmètre	N/A	Intervention d'entretien et étalonnage	Une (1) fois par an, intervention d'une personne qualifiée sur l'instrument, selon les exigences du Règlement (art.20). Le débitmètre est de type « vortex » caractérisé par une absence de maintenance, de pièces mobiles, de dérive du zéro (étalonnage « à vie ») selon les spécifications fournies par le fabricant.
N/A	Entretien et étalonnage de l'analyseur de gaz	N/A	Intervention d'entretien et étalonnage	Une (1) fois par an, intervention d'une personne qualifiée sur l'instrument. Le manufacturier ExTox recommande d'adapter la fréquence de vérification selon les conditions, qui significativement selon les applications. Selon l'expérience professionnelle de Tetra Tech, une inspection officielle par an est adéquate pour s'assurer du bon fonctionnement de l'instrument et rencontrer les exigences réglementaires.

6.2 Entretien, vérification et étalonnage du débitmètre et de l'analyseur de méthane

Débitmètre	
Type	Débitmètre de type « vortex »
Modèle	Endress+Hauser Prowirl 200
Numéro de série	MC0D5819000
Date de la vérification	12 octobre 2023
Compagnie responsable de la vérification ou de l'étalonnage	Tetra Tech QI inc.
$Erreur\ relative\ (\%) = \frac{M_{inst\ projet} - M_{inst\ référence}}{M_{inst\ projet}} \times 100$	0,99 %
$M_{inst\ projet}$ = Mesure des instruments du projet, soit le débit volumique du gaz d'enfouissement mesuré par le débitmètre du projet	405 Nm ³ /h
$M_{inst\ référence}$ = Mesure des instruments de référence, soit le débit volumique du gaz d'enfouissement mesuré par un débitmètre de référence ou un tube de Pitot de type L	401 Nm ³ /h
Si un étalonnage était requis à la suite de la vérification, veuillez l'indiquer et préciser la date et le nom de la compagnie responsable ayant effectué ces travaux.	N/A

Analyseur de CH₄	
Type	Analyseur de gaz
Modèle	ExTox ET-4D2
Numéro de série	A17-645640-003
Date de la vérification ou de l'étalonnage	12 octobre 2023
Compagnie responsable de la vérification	Tetra Tech QI inc.
$Erreur\ relative\ (\%) = \frac{M_{inst\ projet} - M_{inst\ référence}}{M_{inst\ projet}} \times 100$	- 2,21 %
$M_{inst\ projet}$ = Mesure des instruments du projet, soit la concentration de CH ₄ du gaz d'enfouissement mesurée par l'analyseur de CH ₄ du projet	54,4 %
$M_{inst\ référence}$ = Mesure des instruments de référence, soit la concentration de CH ₄ du gaz d'enfouissement mesurée par un analyseur de CH ₄ de référence	55,6 %
Si un étalonnage a été fait, veuillez l'indiquer et préciser la date et le nom de la compagnie responsable ayant effectué ces travaux.	N/A

6.3 Dispositif de destruction ou de valorisation du méthane

Dispositif de destruction autre qu'une torche	
Précisez le type de dispositif de suivi du dispositif de destruction.	Non applicable.
Décrivez comment le dispositif de suivi permet de vérifier l'état de fonctionnement du dispositif de valorisation ou de destruction.	

7. Organisme de vérification

Organisme de vérification	
Nom de l'organisme de vérification	Enviro-Accès inc.
Nom de l'organisme d'accréditation	Conseil canadien des normes (CCN), secteur technique « G3 SF Décomposition des déchets, manipulation et élimination »
Date de la visite du site du projet, le cas échéant	

8. Déclarations

8.1 Déclaration du promoteur du projet

En tant que promoteur du projet de crédits compensatoires susmentionné, ou que représentant dudit promoteur exerçant mes activités au sein de l'entité nommée ci-dessus, je déclare que :

- les réductions d'émissions de GES visées par le rapport de projet n'ont pas déjà fait l'objet de la délivrance de crédits compensatoires en vertu du Règlement concernant le système de plafonnement et d'échange de droits d'émission de gaz à effet de serre, ou de crédits en vertu d'un autre programme de compensation d'émissions de GES, et que ces réductions d'émissions ne feront pas l'objet de la délivrance de crédits en vertu d'un tel programme;
- le projet est réalisé conformément à toutes les exigences qui lui sont applicables selon le type de projet et le lieu où il est réalisé;
- le projet est réalisé conformément au Règlement et que les documents et renseignements fournis dans le présent rapport de projet sont complets et exacts.

Terreau Biogaz SEC

Nom du promoteur (dénomination sociale dans le cas d'une personne morale **ou nom et prénom** dans le cas d'une personne physique)



Signature du promoteur (dans le cas d'une personne physique) **ou du représentant du promoteur** (dans le cas d'une personne morale)

2023-12-11

Date de signature (aaaa-mm-jj)

Le cas échéant,

Rino Dumont, Président

Nom et prénom du représentant du promoteur

8.2 Déclaration du propriétaire du site du projet (si différent du promoteur)

En tant propriétaire du site du présent projet de crédits compensatoire *Captage et destruction des biogaz du LET de Ragueneau [LE012]* du promoteur Terreau Biogaz SEC, je déclare que j'ai autorisé la réalisation du projet par le promoteur et que je m'engage à ne pas faire, à l'égard des réductions d'émissions de GES visées par le rapport de projet, de demande de délivrance de crédits compensatoires en vertu du Règlement concernant le système de plafonnement et d'échange de droits d'émission de gaz à effet de serre ou de demande de délivrance de crédits en vertu d'un autre programme de compensation d'émissions de GES.

**Régie de gestion des
matières résiduelles de
Manicouagan (RGMRM)**

Nom du propriétaire (dénomination sociale dans le cas d'une personne morale **ou nom et prénom** dans le cas d'une personne physique)



**Isabelle Giasson, Directrice générale
et secrétaire-trésorière**

Signature du propriétaire
(dans le cas d'une personne physique) **ou du représentant du propriétaire** (dans le cas d'une personne morale)

30-11-2021

Date de signature (aaaa-mm-jj)

8.3 Déclaration du professionnel

En tant que représentant du professionnel intervenant dans la préparation et la réalisation du projet de crédits compensatoires *Captage et destruction des biogaz du LET de Ragueneau [LE012]* du promoteur Terreau Biogaz, je déclare que les renseignements et les documents fournis sont complets et exacts.



19/12/2023

Guillaume Nachin, ing., M.Ing

Chargé de projet, Tetra Tech QI inc.

OIQ # 5023119

Annexes

Annexe 1 – Analyse d’impacts environnementaux

Non applicable.

Annexe 2 – Aide financière

Non applicable.

Annexe 3 – Localisation du site de projet



Figure 1 : Plan de localisation

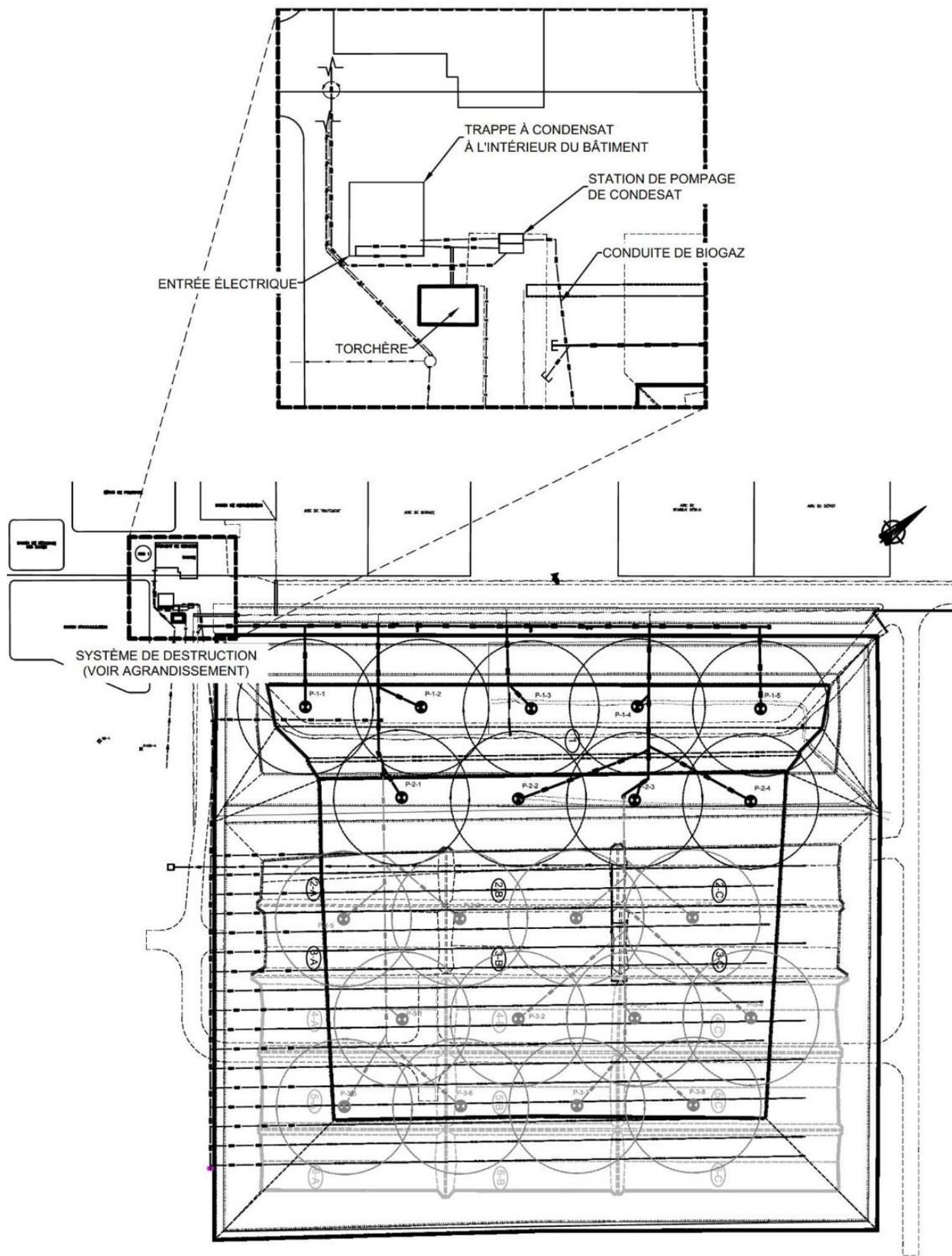


Figure 2 : Vue en plan du lieu d'enfouissement et du système de destruction des biogaz

Annexe 4 – Registre d'exploitation du lieu d'enfouissement

LET de Ragueneau
Tonnage annuel enfoui

Année	Matières résiduelles enfouies
	t.m.
2002	20 586
2003	20 586
2004	22 519
2005	24 583
2006	13 916
2007	13 916
2008	24 332
2009	20 272
2010	23 374
2011	24 792
2012	25 834
2013	25 075
2014	25 059
2015	24 896
2016	21 382
2017	20 748
2018	21 295
2019	15 963
2020	17 381
2021	22 214
2022	21 249
2023	22 376

Annexe 5 – Autorisations nécessaires à la réalisation du projet

Baie-Comeau, le 20 septembre 2017

CERTIFICAT D'AUTORISATION
Loi sur la qualité de l'environnement
(RLRQ, chapitre Q-2, article 22)

Terreau Biogaz, société en commandite
1327, avenue Maguire, bureau 100
Québec (Québec) G1T 1Z2

N/Réf. : 7522-09-01-0000901
401629962

**Objet : Construction et opération d'un système de captage et
destruction thermique du biogaz**

Mesdames,
Messieurs,

À la suite de votre demande de certificat d'autorisation du 9 mai 2017, reçue le 11 mai 2017, et complétée le 20 septembre 2017, j'autorise, conformément à l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (RLRQ, chapitre Q-2), le titulaire mentionné ci-dessus à réaliser le projet décrit ci-dessous :

Construction et opération d'un système de captage actif et de destruction du biogaz à l'aide d'une torchère à flamme invisible sur le lieu d'enfouissement technique (LET) de la Régie de matières résiduelles de la Manicouagan (RGMRM). Le système de captage actif consistera en un réseau de puits horizontaux et verticaux et de conduites collectrices et principales. Le biogaz sera aspiré et acheminé au système de destruction thermique, soit une torchère à flamme invisible (Enclosed flare).

Le projet se déroulera sur le lieu d'enfouissement technique situé sur le lot 5 149 051 du cadastre du Québec, à l'adresse civique 5101, chemin de la Scierie, municipalité de Ragueneau, MRC de Manicouagan.

Les documents suivants font partie intégrante du présent certificat d'autorisation :

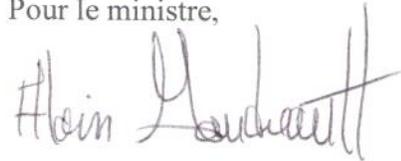
- Lettre adressée au ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC), concernant une demande de certificat d'autorisation pour la construction et l'opération d'un système de captage actif et de destruction thermique du biogaz sur le LET de la RGMRM, signée par M. William Rateaud, B.Sc., M. Sc. Env., chargé de projets pour Tetra Tech, datée du 9 mai 2017, 1 page et 4 annexes, dont :
 - Document intitulé « *Demande de C.A. en vertu de l'article 22 de la LQE – Construction et opération d'un système de captage et de destruction thermique du biogaz sur le LET de RGMRM* », N° de projet : 34284TT (60AUT) – Mai 2017, Révision n° 00, signé par MM. William Rateaud et Stephen Davidson, ing., 12 pages et 5 annexes;
 - Plan intitulé « *Biogaz – LET Manicouagan – Réseau de captage - Vue en plan* », dessin numéro 34284TT-C-DB01, signé et scellé par M. Adrian-Valentin Gojan ing., le 10 mai 2017;
 - Plan intitulé « *Biogaz – LET Manicouagan – Réseau de captage - Profils et détails* », dessin numéro 34284TT-C-DB02, signé et scellé par M. Adrian-Valentin Gojan ing., le 10 mai 2017;
- Courrier électronique adressé au MDDELCC, concernant un document administratif, transmis par Mme Celine Bellavance, adjointe administrative, pour le Groupe TH inc., 1 pièce jointe.

En cas de divergence entre ces documents, l'information contenue au document le plus récent prévaudra.

Le projet devra être réalisé et exploité conformément à ces documents.

En outre, ce certificat d'autorisation ne dispense pas le titulaire d'obtenir toute autre autorisation requise par toute loi ou tout règlement, le cas échéant.

Pour le ministre,



AG/MB/ss

Alain Gaudreault
Directeur régional de l'analyse et de
l'expertise de la Côte-Nord

Annexe 6 – Facteur d'oxydation

Annexe 7 – Rôle des personnes responsables

Terreau Biogaz SEC
Captage et destruction du biogaz du lieu d'enfouissement technique de Ragueneau

Rôles et responsabilités

Rôles et responsabilités	Personnes-ressources	Description
Promoteur du projet	Terreau Biogaz SEC 1327, avenue Maguire, bureau 100 Québec (Québec) G1T 1Z2	
Personne-ressource autorisée	Rino Dumont, Président – Terreau Biogaz SEC 418 476-1686 rino.dumont@groupepeth.com	
Personne chargée du suivi opérationnel des équipements	Louis-Philippe Robert Gemme – Terreau Biogaz SEC 450 372-7029 louis-p.rg@terreau.ca	Opération des équipements Suivi du bon fonctionnement des équipements et instruments Maintenance
Personne chargée de la surveillance des GES	Louis-Philippe Robert Gemme – Terreau Biogaz SEC	Extraction et compilation de données d'opération (débit, taux de CH ₄ , température, périodes de fonctionnement) Compilation données consommation énergétique (propane, électricité)
Personne chargée de l'assurance qualité des données	Louis-Philippe Robert Gemme – Terreau Biogaz SEC	Vérification périodique du bon fonctionnement des instruments Coordination des interventions de tiers externes sur les instruments (calibration) Contrevérification des données de biogaz par d'autres paramètres d'opération
Personne chargée de la quantification de réductions de GES et du rapport de projet	Guillaume Nachin, ing. M.Ing – Tetra Tech QI inc. 514 884-0186 guillaume.nachin@tetratech.com	Traitement des données d'opération Calcul des émissions et réductions de GES Rédaction des rapports et formulaires
Personne chargée du contrôle qualité	Guillaume Nachin, ing. M.Ing – Tetra Tech QI inc. 514 884-0186 guillaume.nachin@tetratech.com	Contrevérification des calculs de réductions de GES (recalcul manuel, validation des résultats par d'autres équations)

Annexe 8 – Registres d’entretien

Manicouagan: 34284

Inspection 2022-2023

Date	Panneau Ex-Tox														Notes
	Fan et filtres	Capuchons cellules	Flow	Tubulure et pompe	Séparateur de gouttelettes	T° actuel (extérieur)	T° Thermostat	Lectures Extox			Lectures GEM5000			Calibration	
								CH ₄	CO ₂	O ₂	CH ₄	CO ₂	O ₂		
14-dec-22	ok	ok	ok	ok	ok	3	20	52.3	33.4	0	53.1	33.2	0	non	
2023-02-16	ok	ok	ok	ok	ok	1	20	47.6	33	0.6	47.4	33.5	0.7	non	
11-mai-2023	ok	ok	ok	ok	ok	13	20	42.6	31.1	2	43	29.9	1.9	non	
31-juillet-23	ok	ok	ok	ok	ok	20	20	46.4	33.2	0.5	46.7	31.8	0.6	non	
12-octobre-23	ok	ok	ok	ok	ok	9	20	54.4	35.3	0	55.6	35.3	0.6	oui	Remplacement cellule CH4 après vérification par TT. Cellule CH4 de 2018 (5 ans) remplacée par une 2023.

Manicouagan: 34284

Inspection 2022-2023

Date	Totalisateur	Operating hours blower/flare	Panneau de contrôle																		
			Moteur			RSG35											Flap		UPS	Fan et filtre	Notes
			Fréquence (Hz)	Power (%)	Current (Amp.)	Débit (FT-7106)	Débit corrigé (FYT-7106)	CH ₄	CO ₂	O ₂	Suction pressure (PT-1106)	Feed pressure (PT-7107)	Nozzle pressure (PT-8107)	T° Gaz (TT-7105)	T° flare (TT8119)	Position	Essai manuel				
14-dec-22	7 395 895	34946/34775	34.5	57.7	4.8	227	232	52.3	33.5	0	-60	36	16	23	1013	56	oui	ok	ok		
2023-02-16	7 748 577	36337/36150	37.7	63	5.1	260	265	47.6	32.9	0.7	-60	47	21	24	988	70	oui	ok	ok		
11-mai-2023	8 248 025	38341/38154	35.3	59.4	5	240	241	42.6	31.1	2.1	-60	40	17	27	985	53	oui	ok	ok		
31-juillet-23	8 697 903	40289/40102	33.2	55.7	4.5	209	204	46.4	33.2	0.5	-60	29	12	32	1002	57	oui	ok	ok		
12-octobre-23	9 326 283	42011/41823	52.7	87.9	7.9	404	405	54.4	35.3	0.6	-65	103	48	45	993	81	oui	ok	nett.	Inspection des instruments par TT.	

Manicouagan: 34284

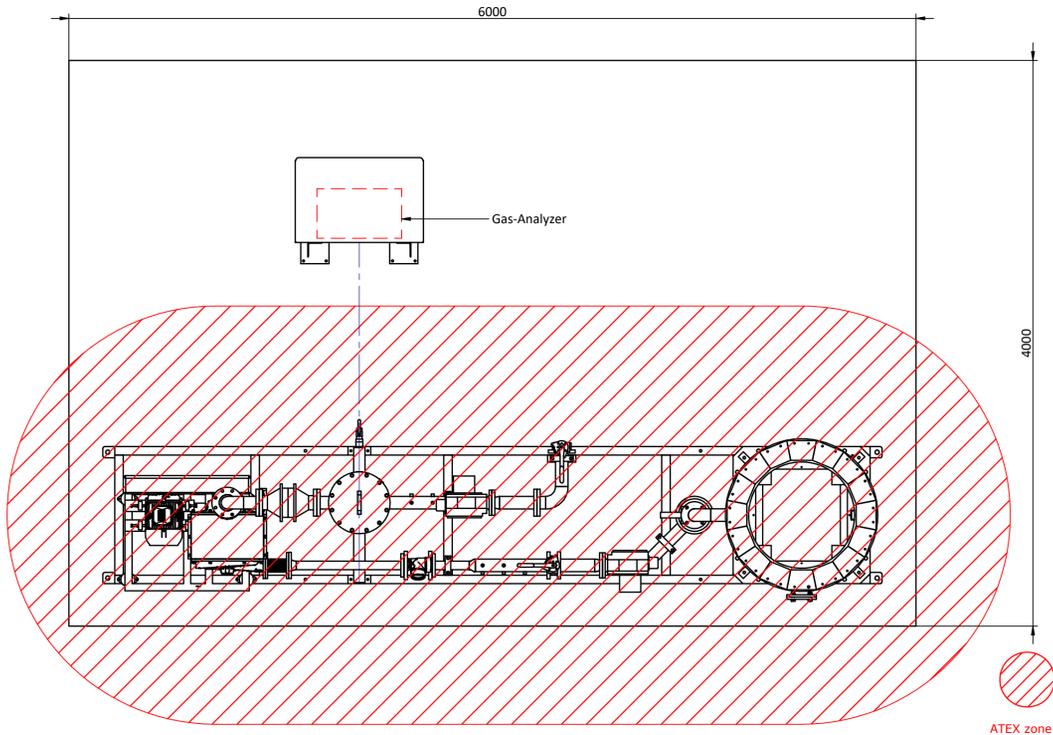
Inspection 2022-2023

Date	Skid									
	Appareils de lecture				Propane	Moteur			Câble chauffant et isolation	Notes
	Débitmètre	Suction pression (avant FA/après FA)	Feed pressure	T ^o Gaz (Après blower)		Son	Graissage	Courrois		
14-dec-22	227	-60/-60	34	20	ok	ok	non	ok	ok	Remplacé TC TypeN / ajustements LET
2023-02-16	261	-60/-60	44	21	ok	ok	non	ok	ok	Remplacé TC Type N
11-mai-2023	240	-60/-60	40	25	ok	ok	oui	remplacé	ok	Ajustements LET
31-juillet-23	209	-60/-62	30	30	ok	ok	oui	ok	ok	Ajustements et pompage LET
12-octobre-23	404		98.5	45.5	ok	ok	oui	ok	ok	Remplacé TC type N préventif. Ajustements LET.

Annexe 9 – Instrument de mesure et dispositif

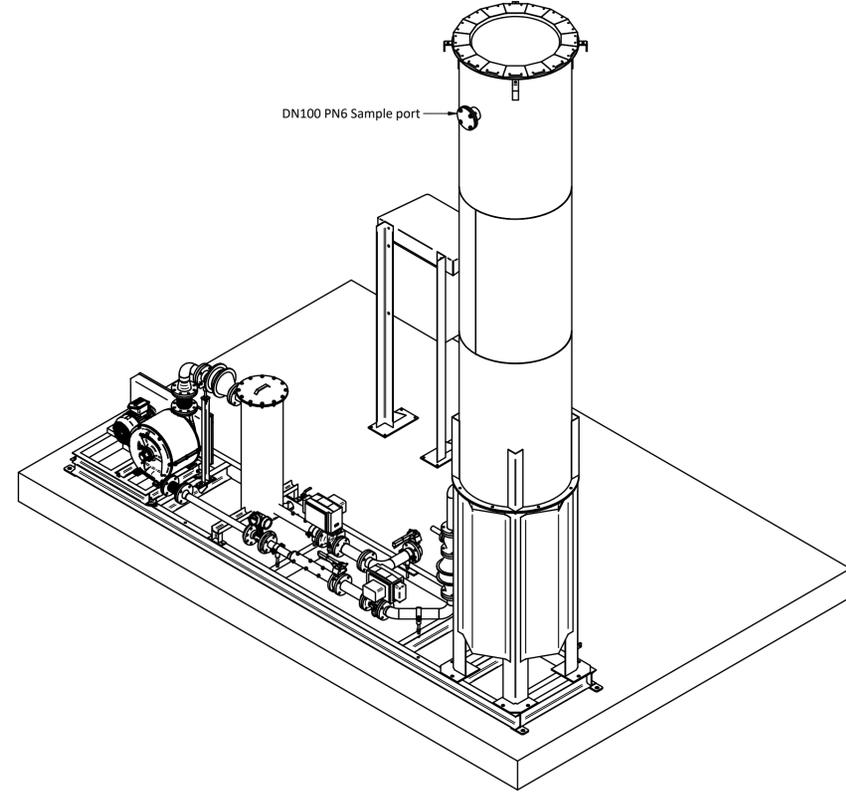
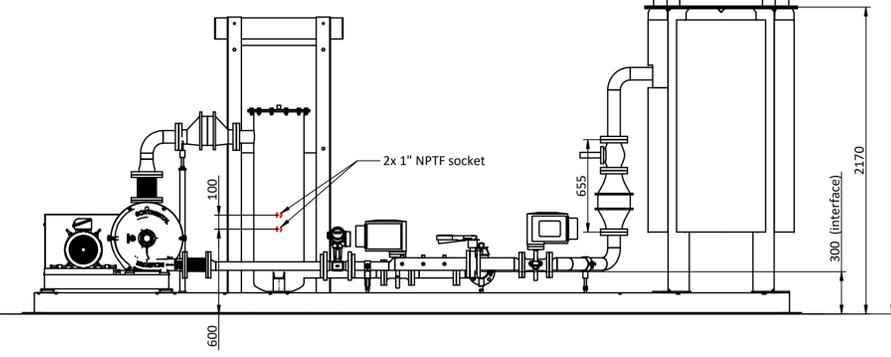
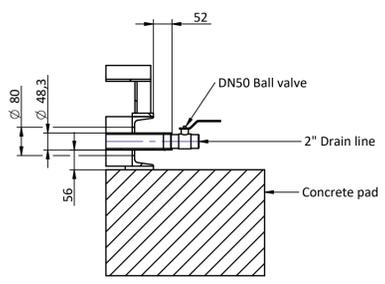
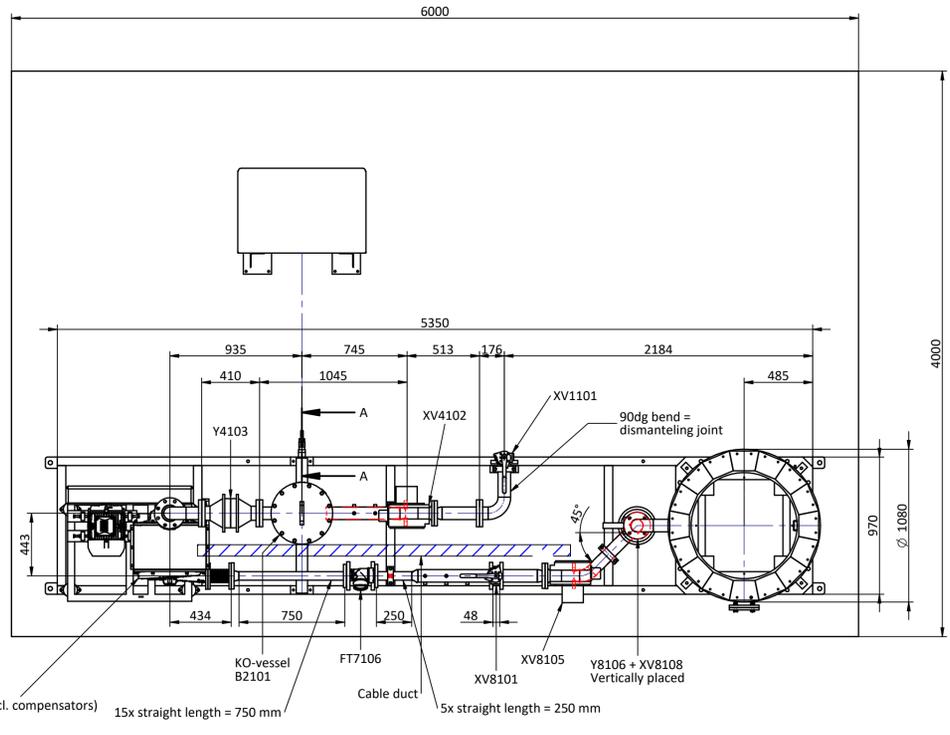
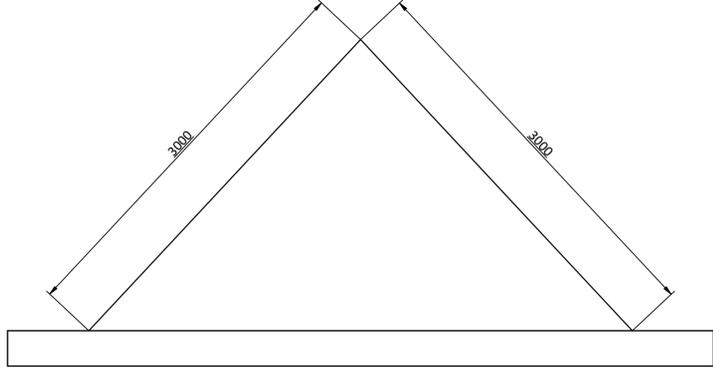
Project name : Terreau - Tetrattech
Description : 2 x Ready 300 CSA
Country : Canada
Revision : FINAL
Date : 30-4-2018
By : PS
Checked : RB

Quantity per unit:	Unit:	TAG:	Description	Range	Size / process connection	Brand	Type
11 Gas inlet							
1	11	XV1101	Butterfly valve	-	3" ANSI 150# wafer type	Bray	S40-3 c/w handle EDI/ST 2.1/2"-4"
1	11	XV1104	Slam shut valve	-	3" ANSI 150# flanges	Maxon (Honeywell)	250CMA12-BB52-BB20B0, 2,5" valve
1	11	PI1102	Pressure Gauge	-160...0 mbarg	NPT 1/2"	Ashcroft	100 P6500 S L 04 L N160_0MB X ATEX GR EA NH C3 C4 EN
1	11	XV1102	Ball valve for pressure gauge	-	BSP 1/2"	End Armaturen	ZA 3100.23 AISI316/PTFE 3-piece design FB + ATEX
1	11	TI1103	Temperature gauge c/w thermowell	0...60°C	NPT 1/2" (thermowell)	Ashcroft	50 EI 070 E 100 0_60 SG ATEX NH CD2 C4 EN , Thermowell: 50 W 41 MM 2 L H T 260 S X NH C3 RTD TH13, measuring range 0 @ 100 °C c/w stainless steel thermowell
1	11	TE1105	Temperature Sensor PT100	0...100°C	NPT 1/2"	Endress+Hauser	TH13-1A11A1AF71AK
1	11	PT1106	Pressure Transmitter	-30...0 in.Hg	NPT 1/2"	Ashcroft	A4 W C M04 42 D0 0H&VAC G X NH CD2 (Intrensic Safe and non-incendive)
1	11	XV1106	Ball valve for pressure transmitter	-	BSP 1/2"	End Armaturen	ZA 3100.23 AISI316/PTFE 3-piece design FB + ATEX
21 Gas dewatering system							
1	21	B2101	Dewatering tank	300 Nm3/h	3" ANSI 150# flanges	HUKO	Galvanized, access opening 250mm, drain connection 2"
1	21	LS2102	Level switch	-	NPT 1"	Endress+Hauser	Liquifant FTL50 - SGN2AA6E4A+Z1 Exi NPT 1"process connection, NPT 1/2" cable entry
1	21	XV2103	Drain valve	-	BSP 2"	End Armaturen	ZA 3100.28 AISI316/PTFE 3-piece design FB + ATEX
1	21	EZ1001-01	Frost protection dewatering tank	-	-	By Customer	
41 Gas pressurization system							
1	41	Y4103	Flame arrester	-	3" ANSI 150# flanges	Shand & Jurs	94307-44-22-71 -SS housing & internals AISI316
1	41	E4104	Compensator	-	DN100 PN10	Continental	Steel flanges & stainless steel bellows
1	41	A4101	Blower	-	in=4"/out=2.5"	Continental	Gas blower Model 2x008-07 Impellers 7x1201, c/w PT100 on bearings
1	41	M4101	Motor	-	-	WEG	7.5 kW - 600 Volts/3-phase/60 Hz, incl heater and thermistors Ex
1	41	E4105	Compensator	-	DN65 PN10	Continental	Steel flanges & stainless steel bellows
71 Gas utilization and measurement system							
1	71	PI7102	Pressure Gauge	0...100 mbarg	NPT 1/2"	Ashcroft	100 P6500 S L 04 L 100MB X ATEX GR EA C3 C4 EN
1	71	XV7102	Ball valve for pressure gauge	-	BSP 1/2"	End Armaturen	ZA 3100.23 AISI316/PTFE 3-piece design FB + ATEX
1	71	TI7103	Temperature gauge c/w thermowell	0...100°C	NPT 1/2" (thermowell)	Ashcroft	50 EI 070 E 100 0_100C SG ATEX NH CD2 C4 EN , Thermowell: 50 W 41 MM 2 L H T 260 S X NH C3 RTD TH13, measuring range 0 @ 100 °C c/w stainless steel thermowell
1	71	TE7105	Temperature Sensor PT100	0...100°C	NPT 1/2"	Endress+Hauser	TH13-1A11A1AF71AK
1	71	PT7107	Pressure Transmitter	0...100 mbarg	NPT 1/2"	Ashcroft	A4 W C M04 42 D0 100MB G X NH CD2 (Intrensic Safe and non-incendive)
1	71	XV7107	Ball valve for pressure transmitter	-	BSP 1/2"	End Armaturen	ZA 3100.23 AISI316/PTFE 3-piece design FB + ATEX
1	71	PT7106	Pressure Transmitter	0...2 bar abs	NPT 1/2"	Endress+Hauser	Cerabar M PMP51, measuring range 0...2 bar abs c/w LCD display, push button on display/electronics, c/w membrane PMP51-CB211D2KGBRKA1
1	71	XV7106	Ball valve for pressure transmitter	-	BSP 1/2"	End Armaturen	ZA 3100.23 AISI316/PTFE 3-piece design FB + ATEX
1	71	FT7106	Vortex flow meter	300 Nm3/h	DN50 PN40 flange	Endress+Hauser	Prowirl F200 7F2B50 DN50 4...20 mA HART c/w local LCD display
81 Insulated flare (Efficiency/IFL2c/IFL4c)							
1	81	XV8101	Butterfly valve	-	3" ANSI 150# wafer type	Bray	S40-3 c/w handle EDI/ST 2.1/2"-4"
1	81	XV8105	Slam shut valve	-	3" ANSI 150#	Maxon (Honeywell)	250CMA12-BB52-BB20B0, 2,5" valve
1	81	Y8106	Flame arrester	-	3" ANSI 150#	Shand & Jurs	Part of flame trap assembly; Alum housing & internals
1	81	XV8108	Thermal safety valve	-	3" ANSI 150#	Shand & Jurs	Flame trap assembly 97140-03-12-21-0 Alum housing & internals, vertical assembly
1	81	PT8107	Nozzle pressure transmitter	0...100 mbarg	NPT 1/2"	Ashcroft	A4 W C M04 42 D0 100MB G X NH CD2 (Intrensic Safe and non-incendive)
1	81	XV8107	Ball valve for pressure transmitter	-	BSP 1/2"	End Armaturen	ZA 3100.23 AISI316/PTFE 3-piece design FB + ATEX
1	81	XV8110a	Ignition burner ball valve	-	NPT 1/2"	Fossil Power Systems	Series 88, 9650-0200-0100-1112-0002, stainless steel 316, CSA-certified
1	81	XV8110b	Support gas ball valve	-	NPT 1/2"	Fossil Power Systems	Series 88, 9650-0200-0100-1112-0002, stainless steel 316, CSA-certified
1	81	PS8110	Support gas pressure switch	-	G1/2"	Kromschröder	DG-30UG (2,5-30mbar)
1	81	XV8110	Ball valve for pressure switch	-	NPT 1/2"	Fossil Power Systems	Series 88, 9650-0200-0100-1112-0002, stainless steel 316, CSA-certified
1	81	PCV8111	Mechanical pressure reducer	-	1/2"	Dungs	FRS705/6, NPTF1/2" + spring yellow, 30-70 mbarg
2	81	XV8112a/b	Solenoid valve	-	1/2"	Kromschröder	VAS 115R/NQ (115V)
1	81	PI8112	Pressure Gauge	0...100 mbarg	NPT 1/2"	Ashcroft	100 P6500 S L 04 L 100MB X ATEX GR EA C3 C4 EN
1	81	XV8112	Ball valve for pressure gauge	-	NPT 1/2"	Fossil Power Systems	Series 88, 9650-0200-0100-1112-0002, stainless steel 316, CSA certified
1	81	Y8113	Flexible hose	-	1/2"	Witzenmann	Stainless Steel - RS 331112-04DN012
1	81	Y8114	Flame arrester	-	1/2"	Cashco	7A00 - Concentric version
1	81	BY8115-11	Ignition transformer	-	-	Kromschröder	8 439 104 5 - TGI 7,5-12/100R (115V)
1	81	-	Ignition burner with 4mm orifice	-	-	HUKO	Article number: 014406
1	81	-	Ignition burner cover	-	-	Heerenveen	Aluminium 300x210x300
1	81	-	Ignition burner Insulation Plate	-	-	Hofstetter	std
2	81	-	Ignition electrodes	-	-	Kromschröder	3 443 332 0 - FE 200
1	81	-	Ignition electrodes holder	-	-	Kromschröder	7 544 233 7 - Bracket for FE 200
2	81	-	Ignition electrodes connector	-	-	Kromschröder	0 411 530 8 - Connector 4 mm, interference suppression
1	81	BE8115-03	UV-eye	-	-	Dungs	256692+260224+259361 - UV41 & adapter & shutter
1	81	TE8119	Thermocouple for temperature indication	-	-	Jumo	901120/20-1048-10-500-668-94/000 type N
1	81	Y8123	Flare construction - burner chamber	-	-	Bos Nieuwerkerk	AISI304 Diameter 958 x 4,500 x 3 incl. pickling and passivation
1	81	-	Ceramic insulation	-	-	JP Isolatie	Insulation 100 mm L = 4,500, Cerablanket 1260
1	81	Y8123	Flare construction - flare foundation	-	-	Bos Nieuwerkerk	Galvanized Steel
1	81	-	Ceramic insulation	-	-	JP Isolatie	Insulation 50mm, Cerablanket 1260
1	81	TCV8124	Air louver with actuator	-	-	Hoogenboom	Dimensions 650 x 650 & Belimo GM24A-TP 24V and P1000A 1K Ohm potentiometer
3	81	-	Injector(s)	-	Type 100	MWM	type 100
3	81	-	Nozzle(s)	-	2"	HUKO	- 24,5 mm
3	81	-	Cap(s)	-	2"	Hofstetter	
1	81	-	Set of Anchor bolts	-	-	GBC	Fisher FAZII 24/30 (4off)
ELECTRICAL AND CONTROL							
1	E&C	-	Sparky/Ready control panel	-	-	Verautomation	Complete with RMC621 flow comp and RSG35 Ecograph
1	E&C	-	Ecograph Datamanager	-	-	Endress+Hauser	ECOGRAPH T RSG35-C2A+C1Z1
1	E&C	FYT7105	Flowcomputer	-	-	Endress+Hauser	RMC621-D22AAA1B11
1	E&C	BC8115	Burner control unit	-	-	Dungs	259066+257960 - MPA4112 + shutter module
1	E&C	-	Sparky/Ready PLC	-	-	Hofstetter	PLC S7-1200 & Memory card 4 MB & KTP700 Basic
1	E&C	-	Sparky/Ready Miscellaneous	-	-	Hofstetter	Standard Sparky cabinet components
1	E&C	-	Sparky/Ready Cabinet assembly	-	-	AWT	Acc assembly specification
1	E&C	-	Variable Speed Drive (VSD)	-	7.5 kW	Hofstetter	Danfoss FC302 7,5 kW, 600V, incl. panel mounted display with potmeter
1	E&C	-	External Emergency Stop	-	-	Solar	GHG 411 8100 R0002
1	E&C	-	External Maintenance Switch	-	-	Solar	GHG
PIPING AND STRUCTURAL STEEL							
1	P&S	-	HTF - Burner bottom part	-	-	HUKO	AISI 304
1	P&S	-	Sparky/Ready - Piping	-	-	HUKO	Hot Dip Galvanized Steel
1	P&S	-	Sparky/Ready - Skid HDG	-	-	HUKO	Hot Dip Galvanized Steel
1	P&S	-	Analyzer support	-	-	HUKO	Analyzer support with sun roof
ASSEMBLY, CABLING AND PACKAGING							
1	ACP	-	Sparky/Ready - Assembly	-	-	AWT	Acc assembly specification
1	ACP	-	Sparky/Ready - Cabling	-	-	AWT	Acc assembly specification
1	ACP	-	Sparky/Ready - Packaging	-	-	AWT	Acc assembly specification
CAD per unit							
1	CAD	-	Degassing - CAD	-	1500_kW	Bos Nieuw	Standard CAD
MISC.							
1	-	-	Transport	-	-	-	DAP Jobsite Canada
1	-	-	Packing / transport frames	-	-	-	ISPM15
1	-	-	Set of bolts, nuts and washers	-	-	GBC	Galvanized
1	-	-	Set of cable trays	-	-	Solar	Galvanized
1	-	-	Set of pipe supports	-	-	-	Galvanized



ATEX zone 2
radius 1,5m

Hoisting:
- Use slings > 3 m



Released
For
Construction

EN ISO 13920	2 t/m 30	31 t/m 120	121 t/m 400	401 t/m 1000	1001 t/m 2000	2001 t/m 4000	4001 t/m 8000
Maattol. C	± 1mm	± 3mm	± 4mm	± 6mm	± 8mm	± 11mm	± 14mm

Rev.	Datum	Omschrijving	Getekend	Gecontroleerd	Vrijgave	Schaal	Datum	Maateenheid
E	05-12-2017	Wijzigingen email PPS	JK	PPS	Ir. CB	1:25	5-12-2017	mm
D	23-11-2017	Wijzigingen emails PPS						
C	24-10-2017	Wijzigingen emails PPS 19-10 / 24-10						
B	06-10-2017	Wijzigingen email PPS 2-10						
A	28-09-2017	Wijzigingen emails PPS 28-9 / 28-9						

Afdeling	Datum afgifte
Engineering	
Montage	
Inkoop	
Staal	
RVS / Alum.	
Isolatie	
Magazijn	
Eindcontrole	



Benaming : H20517-GA; Hofgas Ready 300

Order nr. : H20517 - 82D17

Referentie : Baie-Comeau / Thetford-Mines

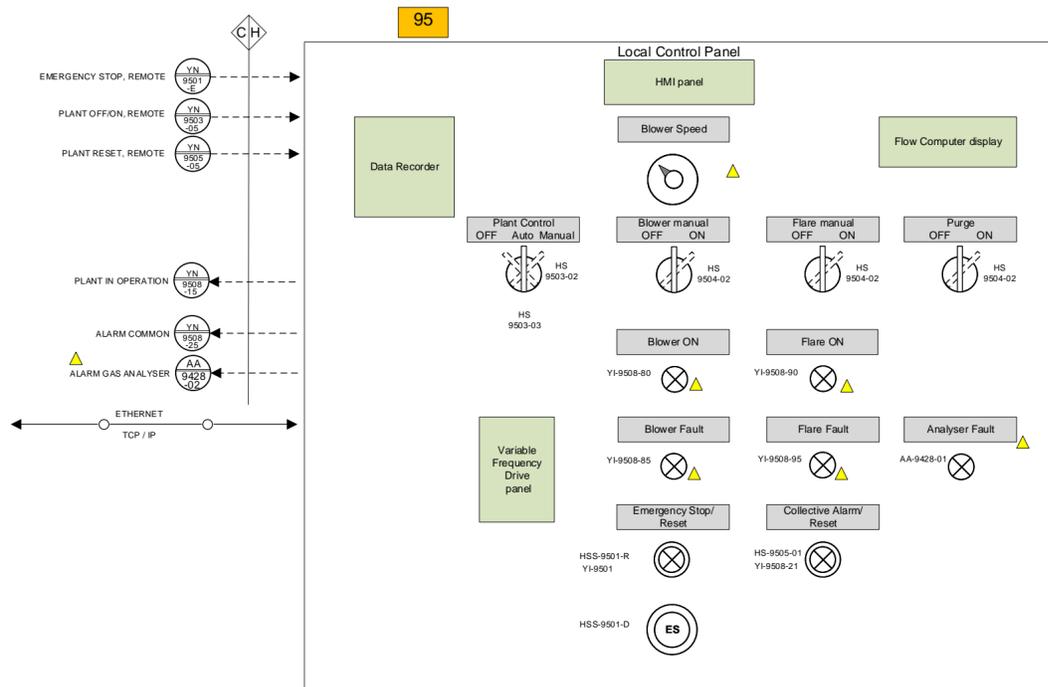
Tek.nr. : 6781-GA0

Rev. E

Formaat A1

Auteursrechten als vastgesteld in onze algemene leveringsvoorwaarden en condities.

FINAL



Notes:

- Piping material: Hot Dip Galvanized Carbon Steel
- Control Cabinet supplied loose
- Wiring of skid components by 3rd party
- Elevation of the flares:
 - Site #1 - Baie-Comeau = 120 m ASL
 - Site #2 - Thetford Mines = 400 m ASL
- Hazardous areas:
 - In the vicinity of the flare there is Class 1 Zone 2
 - For equipment installed right on the flare stack the area is non-hazardous
 - Around gas containing equipment and piping connections the Class 1 Zone 2 is 1,5 m.

Propane ignition gas connection R 1/2"

Max. gas flow 1 Nm³/h

Max. gas pressure 250 mbarg

Landfill gas flange connection ANSI 3" 150# [DN80 PN10]

Max. gas flow 300 Nm³/h

Min. gas flow 60 Nm³/h

Max. gas pressure 0 mbarg

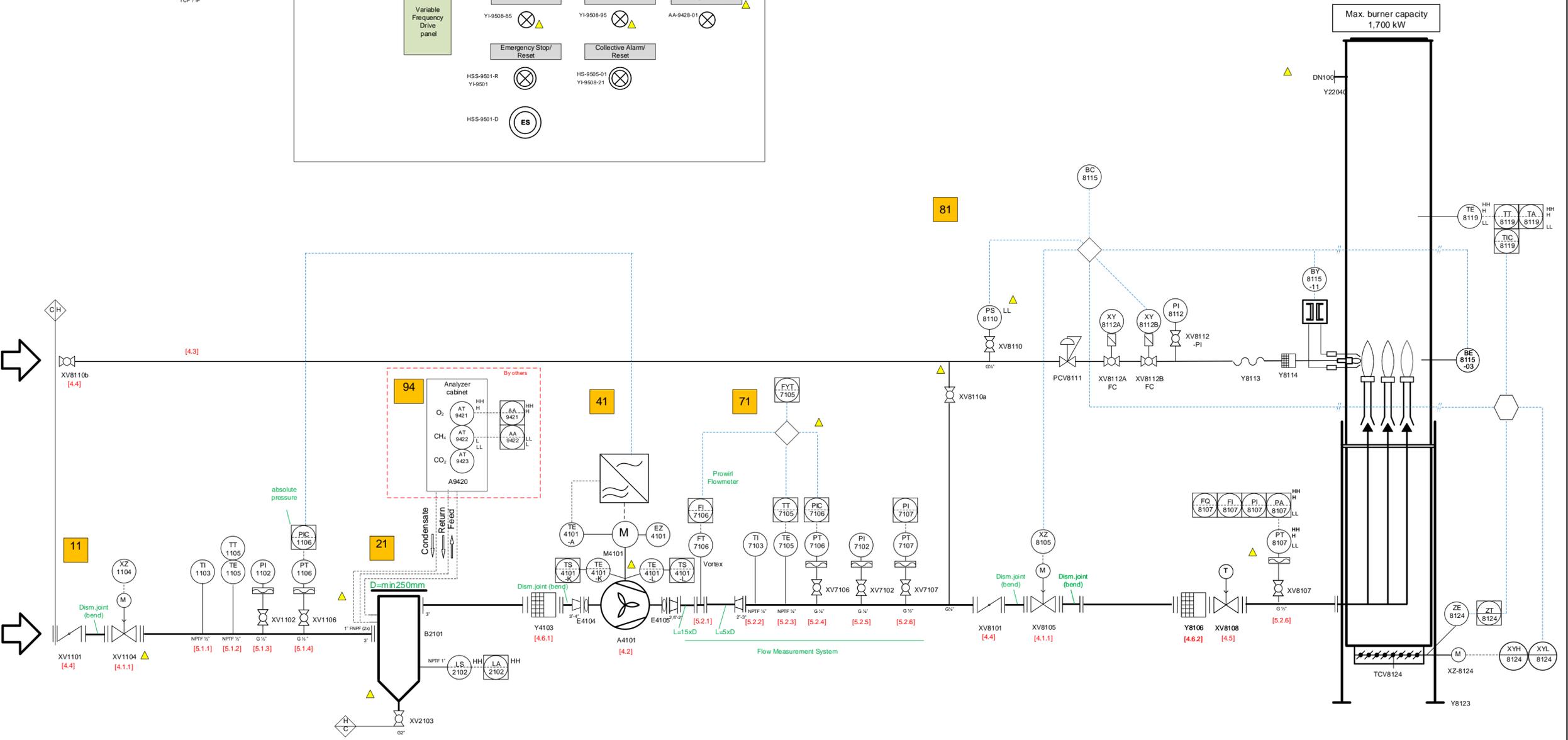
Min. gas pressure -125 mbarg

Design methane concentration 50 %vol.

Max. methane concentration 60 %vol.

Min. methane concentration 30 %vol.

H₂S concentration 3,000 ppmv



5	Final	2018.03.02 ps	Terreau Biogaz	
4	For Production	2017.09.15 hm	Hofstetter project H20517	
3	For Approval	2017.08.23 hm	Drawn	2017.08.07 rb
2	For quotation - rev	-	Approved	-
1	For quotation - rev	-	Released	-
Rev.	Description	Drawn	Released	-

HOFGAS® - Ready 300
Baie-Comeau (Qc)
Thetford-Mines (Qc)

Hofstetter BV
1119 PB Schiphof-Rijk
The Netherlands
T: +31 20 74 00999
E: info@hofstetter-uwf.com
W: www.hofstetter-uwf.com

HOFSTETTER

We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden. © Hofstetter BV 2017

Annexe 10 – Vérification et étalonnage des instruments de mesure

Certificat d'étalonnage

Manufacturier :	ExTox, (Gasmess Système GmbH)	No. du certificat :	ExTox-RA-121023-TT
No. du modèle :	ET-4D2	Cellules de détection :	CH ₄
No. de série :	A17-645640-003	Étalonné par :	Jean-Pierre Pilote
Date de vérification :	12 octobre 2023	Titre :	Technicien en environnement

Lectures initiales	
Landtec GEM5000	
No. de série :	G504435
Dernière calibration :	12 octobre 2023
Méthane (CH ₄) :	55.6% (moyenne 5 lectures)
ExTox ET-4D2	
Méthane (CH ₄) :	54,4 % (moyenne 5 lectures)

Type de calibration	
Gaz en place	<input checked="" type="checkbox"/>
Gaz certifiés	<input type="checkbox"/>

Étalonnage cellule de mesure de méthane (CH ₄) ExTox ET-4D2
<p>Ce document certifie que l'analyseur de méthane ExTox-4D2, no. de série A17-645640-003 a été vérifié et que les valeurs mesurées se situent dans les plages normales de tolérance des équipements. La vérification d'étalonnage de l'analyseur de méthane a été effectuée en opération normale, directement sur la conduite principale de biogaz soutiré du lieu d'enfouissement, et dans des conditions de pression et de température correspondantes à celles du système.</p>

Signature <i>Jean-Pierre Pilote</i>	Date :08/11/2023
-------------------------------------	------------------

Certificat d'étalonnage

Manufacturier :	Landtec	No. du certificat :	GEM5K-12102023-TT
No. du modèle :	GEM5000	Type :	5 gaz
No. de série :	G504435	Cellules de détection :	CH ₄ , CO ₂ , O ₂ , CO, H ₂ S
Date de l'étalonnage :	12-10-2023	Étalonnage par :	Jean-Pierre Pilote

Étalonnage				
Air ambiant				
Cellule de détection	Lecture			
	Initiale	Visée	Passé	Finale
Méthane (CH ₄) (%)	0.0	0.0	√	0.0
Dioxyde de carbone (CO ₂) (%)	0.2	0.0	calibré	0.0
Oxygène (O ₂) (%)	21.3	20.9	calibré	20.9
Monoxyde de carbone (CO) (ppm)	0.0	0	√	0

Gaz certifiés								
Type	Lot	Part	Précision	Exp.	Lecture			
					Visée	Initiale	Passé	Finale
Méthane (CH ₄) (%)	4209803	CG-50-35	±2%	01/04/2025	50.0	50.0	√	50.0
Dioxyde de carbone (CO ₂) (%)					35.0	35.0	√	35.0
Oxygène (O ₂) (%)					0.0	-0.0	√	0.0

Signature <i>Jean-Pierre Pilote</i>	Date : 08-11-2023
-------------------------------------	-------------------

Nom du client :	Terreau Biogaz S.E.C.
Adresse du site:	5101, chemin de la Scierie, Ragueneau (Qc), G0H 1S0 Lieu d'enfouissement technique de Ragueneau
Personne-contact :	Louis-Philippe Robert-Gemme
Date de la vérification :	12 octobre 2023
Responsables de la vérification d'étalonnage :	Jean-Pierre Pilote, technicien en environnement Marc-André Brouillard, ing.

1.0 OBJET DE LA VÉRIFICATION

Tetra Tech QI inc. (Tetra Tech) a été mandaté afin de vérifier l'exactitude du système de mesure du débit de biogaz, composé d'un débitmètre de type « vortex », d'un capteur de température, ainsi que d'un capteur de pression absolue. Tous ces instruments de mesure sont reliés à un calculateur de débit, afin que le débit instantané mesuré soit converti en unité de mesure de débit dans les conditions de référence énoncées à la section 4.

Le système de mesure vérifié sert à mesurer le débit de biogaz soutiré du lieu d'enfouissement technique, et détruit thermiquement par la torchère à flamme invisible.

La vérification a été effectuée à l'aide d'un tube de Pitot de type L. Une comparaison est faite entre les valeurs de débit obtenues à l'aide du tube de Pitot et les valeurs mesurées par le système de mesure du débit de biogaz du projet.

Également, un analyseur portatif GEM 5000 a été utilisé pour mesurer la qualité du biogaz; les concentrations de méthane (CH₄), d'oxygène (O₂) et de gaz carbonique (CO₂) ont été mesurées. Ces mesures ont servi à déterminer la densité du biogaz lors des mesures de vitesse à l'aide du tube de Pitot.

Les mesures ont été effectuées au site indiqué précédemment le 12 octobre 2023.

2.0 CONDITIONS D'OPÉRATION

M. Louis-Philippe Robert-Gemme était présent lors de la vérification sur le terrain, afin de s'assurer du bon fonctionnement du procédé de soutirage de biogaz. M. Jean-Pierre Pilote, technicien en environnement chez Tetra Tech, a réalisé les mesures nécessaires à la vérification du débitmètre de projet.

3.0 MÉTHODOLOGIE

3.1 INSTRUMENTS UTILISÉS

Les équipements suivants ont été employés pour effectuer la vérification de l'exactitude du débitmètre du projet :

- Tube de Pitot de type L de marque Dwyer modèle 166-12 I.D. 108022-00
- Manomètre numérique différentiel de marque Kimo modèle MP 210 (n° de série 1D220204311) avec module de pression (n° de série 1D220202182)
- GEM5000 de marque Landtech (n° de série G504435)

...2

Tetra Tech QI

1205, rue Ampère, bureau 310, Boucherville (Québec) J4B 7M6

Tél. : 450 655-8440 Téléc. : 450 655-7121 tetratech.com

Les équipements font l'objet d'un entretien régulier, et d'un étalonnage annuel. Les certificats d'étalonnage des équipements sont présentés à l'**Annexe A**. Le certificat d'étalonnage de l'analyseur portatif GEM5000 utilisé pour les fins de la vérification effectuée est également rendu disponible à cette même annexe.

La résolution du manomètre différentiel numérique Kimo, fonctionnant avec le module de pression, est de 0,1 mm soit l'équivalent d'une pression différentielle de 1,0 Pa.

3.2 PARAMÈTRES

La température, ainsi que la composition du biogaz (teneur en CH₄, CO₂, O₂ et N₂), ont été mesurées à l'aide de l'appareil GEM5000. Le certificat d'étalonnage de ce dernier est rapporté à l'**Annexe A**.

Le débit de biogaz est établi à l'aide de la méthode de référence SPE 1/RM/8 d'Environnement Canada¹, méthode d'essai B « Détermination de la vitesse et du débit-volume des gaz de cheminée ».

La pression différentielle, ainsi que la pression statique, ont été mesurées à l'aide du tube de Pitot raccordé au manomètre numérique différentiel.

La pression barométrique au moment de la vérification a été obtenue en consultant les données météorologiques d'Environnement Canada. Les données météorologiques consultées lors de la vérification du système de mesure du débit sont présentées à l'**Annexe B**.

4.0 RÉSULTATS

4.1 CONDITIONS DE RÉFÉRENCE

Le débit est calculé aux conditions de référence du débitmètre du projet, soit 101,325 kPa et 20°C.

4.2 MESURES

Pour chacun des points de mesure du tableau des mesures, les valeurs indiquées correspondent à la moyenne arithmétique de quatre (4) lectures ponctuelles.

La pression barométrique au moment de la prise des mesures était de 101,2 kPa (source Environnement Canada) (cf. **Annexe B**).

Tableau 1 : Composition du biogaz

	Type de gaz : biogaz d'un lieu d'enfouissement de matières résiduelles	
	Valeur	Unité
Température	45,3	°C
CH ₄	55,6	% v/v
CO ₂	35,3	% v/v
O ₂	0,6	% v/v
N ₂	8,5	% v/v

¹ <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-environnemental-loi-canadienne-protection/publications/methode-referance-mesure-rejets-particules/methode-b.html>

Tableau 2 : Mesures de pressions différentielles

Points de mesure	Conduite : PVC Cédule 40 DN80 (NPS 3) Diamètre interne mesuré : 76 mm	
	Distance à partir de la paroi interne (mm)	Pression différentielle (mm CE) ¹
1	5,10	5,0
2	19,00	95,0
3	57,00	91,0
4	70,9	5,0

¹. mm de la colonne d'eau

Pendant la prise des mesures, la pression statique (manométrique) moyenne dans la conduite était de 1002,9 mm CE (98,38 mBar-g).

4.3 RÉSULTATS

La vitesse de l'écoulement de gaz est calculée pour chaque point de mesure. Les résultats sont présentés dans le **Tableau 3**.

Tableau 3 : Résultats – vitesse moyenne de l'écoulement de gaz

Points de mesure	Vitesse calculée (m/s)
1	9,2
2	40,0
3	39,1
4	9,2
Moyenne arithmétique	24,4

Tableau 4 : Résultats – débit de gaz aux conditions de référence

	Valeur	Unité
Débit calculé	401	Nm ³ /h
Lecture du débitmètre du projet (moyenne de 5 lectures ponctuelles)	405	Nm ³ /h

4.4 ANALYSE

Le % d'écart (ou erreur relative (%)) est calculé selon la prescription de l'article 27 du *Règlement relatif aux projets de valorisation et de destruction de méthane provenant d'un lieu d'enfouissement admissible à la délivrance de crédits compensatoires* (chapitre Q-2, r. 35.5).

Le % d'écart absolu obtenu avec le débitmètre du projet est de 0,87 %.



Marc-André Brouillard, ing.
Chef d'équipe

MAB/mab

- p. j. Annexe A : Certificats d'étalonnage
 Annexe B : Conditions météorologiques d'Environnement Canada au moment de la vérification

ANNEXE A : CERTIFICATS D'ÉTALONNAGE

Certificat d'étalonnage

Date d'émission: 2023-03-15

Numéro du Certificat: CE155942

Étalonnage effectué par:

LA CIE J. CHEVRIER INSTRUMENTS INC.
4850 BOUL. GOUIN EST
MONTRÉAL-NORD, QC, CANADA H1G 1A2

Pour:

28215
TETRA TECH QI, INC
1205, RUE AMPÈRE
BOUCHERVILLE, QC, CANADA, J4B 7M6

Informations sur l'instrument:

Description:	MODULE DIFFERENTIEL DES PRESSIONS		
Manufacturier:	KIMO INSTRUMENTS	I.D.:	1D220202182
Modèle:	MPR 10000	Version Micrologiciel:	1.11 (B1923)
Numéro de série:	1D220202182	Version Logiciel:	N/A
Plage:	-10000/10000PA, -200/1300°C		
Précision:	$\pm(0.2\%VM.+10\text{ PA}), \pm(0.3\%VM.+0.4^\circ\text{C})$ DE -200 @ 0°C, $\pm 0.4^\circ\text{C}$ DE 0 @ 1300°C		

Conditions ambiantes: 19.9 °C / 31.7 %HR

Date d'étalonnage: 2023-03-15

État de l'instrument: BON

Échéance: 2024-03-15

Résultat de l'étalonnage: **Ajusté**

Technicien: Francis Miniati

Approuvé par:

Catherine Gravel-Chevrier - DIRECTRICE LABO

Commentaire:

Étalonné avec indicateur KIMO MP210 id: 1D220204311, ns: 1D220204311.

En général, le ratio de précision étalon/instrument est d'au moins 4 pour 1.
Reproduction interdite sans consentement écrit.

Certificat d'étalonnage

Date d'émission: 2023-03-15

Numéro du Certificat: CE155942

POINTS D'ÉTALONNAGE AVANT AJUSTAGE

Groupe	Appliquée	Unité	Description	Tolérance -	Lecture	Tolérance +	Unité	Verdict
Ascendant	0.00	Pa		-10.00	0	10.00	Pa	OK
Ascendant	2500.00	Pa		2485.00	2523	2515.00	Pa	*
Ascendant	5000.00	Pa		4980.00	5039	5020.00	Pa	*
Ascendant	7500.00	Pa		7475.00	7556	7525.00	Pa	*
Ascendant	9900.00	Pa		9870.20	9968	9929.80	Pa	*
Descendant	7500.00	Pa		7475.00	7556	7525.00	Pa	*
Descendant	5000.00	Pa		4980.00	5037	5020.00	Pa	*
Descendant	2500.00	Pa		2485.00	2520	2515.00	Pa	*
Descendant	0.00	Pa		-10.00	-2	10.00	Pa	OK
Simulation T/C Type K	0.00	°C		-0.40	0.4	0.40	°C	OK
Simulation T/C Type K	500.00	°C		498.10	500.2	501.90	°C	OK
Simulation T/C Type K	1000.00	°C		999.60	1000.2	1000.40	°C	OK

POINTS D'ÉTALONNAGE APRÈS AJUSTAGE

Groupe	Appliquée	Unité	Description	Tolérance -	Lecture	Tolérance +	Unité	Verdict
Ascendant	0.00	Pa		-10.00	0	10.00	Pa	OK
Ascendant	2500.00	Pa		2485.00	2497	2515.00	Pa	OK
Ascendant	5000.00	Pa		4980.00	4999	5020.00	Pa	OK
Ascendant	7500.00	Pa		7475.00	7498	7525.00	Pa	OK
Ascendant	9950.00	Pa		9920.10	9945	9979.90	Pa	OK
Descendant	7500.00	Pa		7475.00	7497	7525.00	Pa	OK
Descendant	5000.00	Pa		4980.00	4996	5020.00	Pa	OK
Descendant	2500.00	Pa		2485.00	2496	2515.00	Pa	OK
Descendant	0.00	Pa		-10.00	-2	10.00	Pa	OK
Simulation T/C Type K	0.00	°C		-0.40	0.4	0.40	°C	OK
Simulation T/C Type K	500.00	°C		498.10	500.2	501.90	°C	OK
Simulation T/C Type K	1000.00	°C		999.60	1000.2	1000.40	°C	OK

Étalons utilisés traçable au C.N.R.C / N.I.S.T

I.D.	Certificat No	Description	Étalonné le	Échéance
CHEV175	53319	CALIBRATEUR DE PRESSION DH PPC4/A200KP/BG15KS	2022-05-11	2023-05-11
CHEV283ET	CE149961	CALIBRATEUR MULTIFONCTION M3001	2022-10-28	2023-10-28

Procédures utilisées pour effectuer cet étalonnage

Procédure	Description	Date de révision
3PR77-002CHE	ÉTALONNAGE INSTRUMENT DE MESURE DE PRESSION	2022-07-19

En général, le ratio de précision étalon/instrument est d'au moins 4 pour 1.
Reproduction interdite sans consentement écrit.

Certificat d'étalonnage

Date d'émission: 2023-03-16

Numéro du Certificat: CE155979

Étalonnage effectué par:

LA CIE J. CHEVRIER INSTRUMENTS INC.
4850 BOUL. GOUIN EST
MONTRÉAL-NORD, QC, CANADA H1G 1A2

Pour:

28215
TETRA TECH QI, INC
1205, RUE AMPÈRE
BOUCHERVILLE, QC, CANADA, J4B 7M6

Informations sur l'instrument:

Description: TUBE DE PITOT EN L 12" X 1/8"

Manufacturier: DWYER

Modèle: 166-12

Numéro de série:

I.D.: 108022-00

Conditions ambiantes: 20.3°C / 23.3%HR / 1016 mBar

Date d'étalonnage: 2023-03-16

Échéance: 2024-03-16

État de l'instrument: BON

Technicien: Francis Miniati

Approuvé par:



Catherine Gravel-Chevrier - DIRECTRICE LABO



En général, le ratio de précision étalon/instrument est d'au moins 4 pour 1.

Reproduction interdite sans consentement écrit.

Certificat d'étalonnage

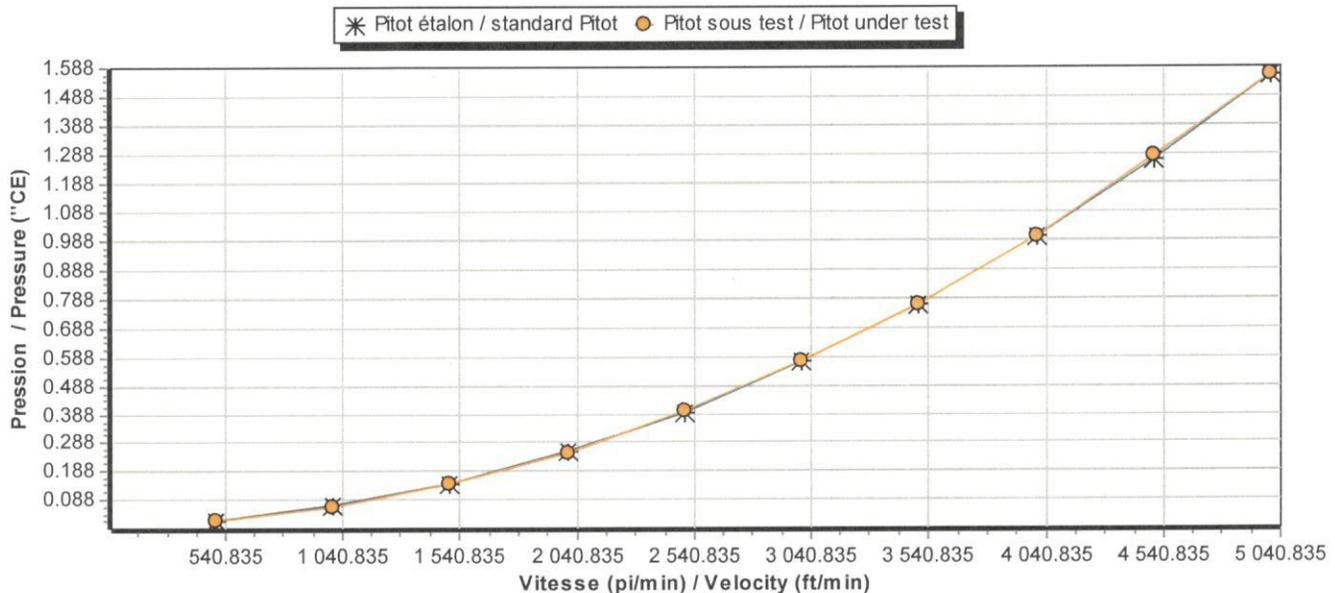
Date d'émission: 2023-03-16

Numéro du Certificat: CE155979

POINTS D'ÉTALONNAGE

Vitesse nominale pi/min	Pression Diff. Pitot étalon "H2O	Pression Diff. Pitot sous test "H2O	Vitesse calculée Pitot étalon pi/min	Vitesse calculée Pitot sous test pi/min	Coef. Pitot étalon X (dP étalon / dP Pitot)^0.5
500.0	0.0169	0.0188	517.0	548.6	0.942
1000.0	0.0642	0.0676	1007.6	1040.2	0.969
1500.0	0.1407	0.1444	1491.7	1520.3	0.981
2000.0	0.2539	0.2545	2003.9	2018.3	0.993
2500.0	0.3954	0.3931	2500.7	2508.4	0.997
3000.0	0.571	0.572	3005.1	3025.9	0.993
3500.0	0.768	0.766	3485.1	3501.6	0.995
4000.0	1.001	0.998	3978.8	3996.8	0.995
4500.0	1.278	1.268	4495.8	4505.2	0.998
5000.0	1.559	1.561	4965.5	4998.6	0.993
Coefficient moyen:					0.986

Courbe d'étalonnage



En général, le ratio de précision étalon/instrument est d'au moins 4 pour 1.
Reproduction interdite sans consentement écrit.

Certificat d'étalonnage

Date d'émission: 2023-03-16

Numéro du Certificat: CE155979

Étalons utilisés traçable au C.N.R.C / N.I.S.T

i.D.	Certificat No	Description	Étalonné le	Échéance
CHEV031		TUYÈRE AIRFLOW DEVELOPMENTS		
CHEV089	CE153633	TUBE DE PITOT DROIT ELLIPSOÏDAL	2022-01-19	2025-01-19
CHEV199EQ		APPAREIL MULTIFONCTION AMI300		
CHEV220ET	CE144916	MODULE DIFFERENTIEL DES PRESSIONS KIMO MDP500	2022-06-03	2023-06-03
CHEV290EQ	QAT1600166	INDICATEUR MULTIFONCTIONS AMI310		
CHEV296ET	CE144480	MODULE DIFFERENTIEL DES PRESSIONS KIMO MPR500	2022-06-03	2023-06-03

Procédures utilisées pour effectuer cet étalonnage

Procédure	Description	Date de révision
3PR77-012CHE	ÉTALONNAGE DE TUBE DE PITOT	2018-06-29

En général, le ratio de précision étalon/instrument est d'au moins 4 pour 1.
Reproduction interdite sans consentement écrit.

CERTIFICATION OF CALIBRATION



No. 66916



Date Of Calibration: 19-Sep-2023

Certificate Number: G504435_10/46976

Issued by: QED Environmental Systems Inc.

Non Accredited results:

Pressure Transducers (inches of water column)					
Transducer	Certified (Low)	Reading (Low)	Certified (High)	Reading (High)	Accuracy
Static	0"	0"	40"	40.20"	2.0"
Differential	0"	0"	4"	3.90"	0.7"

Barometer (mbar)	
Reference	Instrument Reading
0985 mbar / 29.09 "Hg	0986 mbar / 29.11 "Hg

As received gas check readings:

Methane (CH4)	
Certified Gas (%)	Instrument Reading (%)
5.1	5.1
15.0	15.3
50.0	49.9

Carbon Dioxide (CO2)	
Certified Gas (%)	Instrument Reading (%)
5.0	5.1
15.2	15.1
50.0	50.1

Oxygen (O2)	
Certified Gas (%)	Instrument Reading (%)
21.9	21.5

As received Gas readings recorded at: 31.7 °C/89.0 °F

As received Barometric Pressure recorded at: 22.2 °C/71.9 °F

As received gas check readings are only recorded if the instrument is received in a working condition. Where the instrument is received damaged no reading can be taken.

Kyle Racine
Laboratory Inspection

Date of Issue : 20 Sep 2023

Approved By Signatory

The calibration results published in this certificate were obtained using equipment capable of producing results that are traceable through NIST to the International System of Units (SI). Certification only applies to results shown. This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.

Calibration Instance: 118

IGC Instance: 118

Page 2 of 2 | LP015LNANIST-1.1

www.qedenv.com (800) 624-2026 info@qedenv.com

QED Environmental Systems Inc. 2355 Bishop Circle West, Dexter, MI 48130

CERTIFICATION OF CALIBRATION



No. 66916



Date Of Calibration: 19-Sep-2023

Certificate Number: G504435_10/46976

Issued by: QED Environmental Systems Inc.

Customer: Terreau Biogaz Sec
1327 Avenue Maguire Suite 100 Quebec, QC G1T 1Z2
CANADA

Description: Landtec Gas Analyzer

Model: GEM5000

Serial Number: G504435

Accredited Results:

Methane (CH₄)

Certified Gas (%)	Instrument Reading (%)	Uncertainty (%)
5.1	5.1	0.42
15.0	15.1	0.66
50.0	50.1	1.03

Carbon Dioxide (CO₂)

Certified Gas (%)	Instrument Reading (%)	Uncertainty (%)
5.0	5.0	0.43
15.2	15.1	0.71
50.0	50.2	1.19

Oxygen (O₂)

Certified Gas (%)	Instrument Reading (%)	Uncertainty (%)
21.9	22.0	0.25

Gas cylinders are traceable and details can be provided if requested.

CH₄, CO₂ readings recorded at: 31.7 °C/89.0 °F

Barometric Pressure: 0985 mbar/29.09 "Hg

O₂ readings recorded at: 22.2 °C/71.9 °F

Method of Test : The analyzer is calibrated in a temperature controlled chamber using a series of reference gases, in compliance with procedure ISP17.

The reported expanded uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor of k=2, providing a level of confidence of approximately 95%. The uncertainty evaluation has been carried out in accordance with NIST requirements.

The calibration results published in this certificate were obtained using equipment capable of producing results that are traceable through NIST to the International System of Units (SI). Certification only applies to results shown. This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.

Calibration Instance: 118 IGC Instance: 118

Page 1 of 2 | LP015LNANIS1-1.1

www.qedenv.com (800) 624-2026 info@qedenv.com

QED Environmental Systems Inc. 2355 Bishop Circle West, Dexter, MI 48130

Certificat d'étalonnage

Manufacturier :	Landtec	No. du certificat :	GEM5K-12102023-TT
No. du modèle :	GEM5000	Type :	5 gaz
No. de série :	G504435	Cellules de détection :	CH ₄ , CO ₂ , O ₂ , CO, H ₂ S
Date de l'étalonnage :	12-10-2023	Étalonnage par :	Jean-Pierre Pilote

Étalonnage				
Air ambiant				
Cellule de détection	Lecture			
	Initiale	Visée	Passé	Finale
Méthane (CH ₄) (%)	0.0	0.0	√	0.0
Dioxyde de carbone (CO ₂) (%)	0.2	0.0	calibré	0.0
Oxygène (O ₂) (%)	21.3	20.9	calibré	20.9
Monoxyde de carbone (CO) (ppm)	0.0	0	√	0

Gaz certifiés								
Type	Lot	Part	Précision	Exp.	Lecture			
					Visée	Initiale	Passé	Finale
Méthane (CH ₄) (%)	4209803	CG-50-35	±2%	01/04/2025	50.0	50.0	√	50.0
Dioxyde de carbone (CO ₂) (%)					35.0	35.0	√	35.0
Oxygène (O ₂) (%)					0.0	-0.0	√	0.0

Signature <i>Jean-Pierre Pilote</i>	Date : 08-11-2023
-------------------------------------	-------------------

ANNEXE B : CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES



[Accueil](#) > [Environnement et ressources naturelles](#) > [Information météo](#) > [Météo](#) > [Prévisions locales](#)

> [Québec](#) > [Sommaire provincial](#)

Aéroport de Baie-Comeau, Québec

Latitude 49.13° N | Longitude 68.2° O

Conditions des dernières 24 heures								Unités impériales	Graphique
Date / Heure (HAE)	Conditions	Température (°C)	Vent (km/h)	Humidité relative (%)	Point de rosée (°C)	Pression (kPa)	Visibilité (km)		
12 octobre 2023									
10:00	 Pluie faible	10 (10,2)	NE 8	99	10	101,2	8		
09:00	 Pluie faible	10 (9,9)	NE 5	98	10	101,2	16		
08:00	 Pluie faible	10 (10,0)	E 9	95	9	101,2	13		
07:00	 Nuageux	10 (9,6)	ESE 5	96	9	101,2	16		
06:00	 Pluie faible	10 (9,7)	SE 8	94	9	101,2	10		
05:00	 Pluie faible	10 (9,8)	E 5	98	10	101,1	16		

Date / Heure (HAE)	Conditions	Température (°C)	Vent (km/h)	Humidité relative (%)	Point de rosée (°C)	Pression (kPa)	Visibilité (km)
04:00	 Pluie faible	10 (10,0)	SSE 5	96	9	101,1	16
03:00	 Pluie faible	9 (9,2) ↓	ENE 4	100	9	101,2	16
02:00	 Nuageux	10 (9,9)	O 5	97	10	101,2	16
01:00	 Généralement nuageux	11 (10,5)	E 8	97	10	101,2	16
00:00	 Nuageux	10 (10,4)	NNE 8	96	10	101,1	16

11 octobre 2023

23:00	 Partiellement nuageux	11 (11,3)	ENE 8	92	10	101,2	16
22:00	 Généralement nuageux	11 (11,4)	E 11	90	10	101,2	16
21:00	 Généralement nuageux	11 (11,3)	ENE 13	87	9	101,1	16

Date / Heure (HAE)	Conditions	Température (°C)	Vent (km/h)	Humidité relative (%)	Point de rosée (°C)	Pression (kPa)	Visibilité (km)
20:00	 Partiellement nuageux	10 (9,7)	ENE 9	90	8	101,1	16
19:00	 Généralement dégagé	10 (10,3)	E 9	87	8	101,1	16
18:00	 Généralement nuageux	11 (10,9)	E 9	83	8	101,1	16
17:00	 Généralement nuageux	12 (11,9)	E 8	78	8	101,1	16
16:00	 Ensoleillé	12 (11,9)	E 11	81	9	101,1	16
15:00	 Ensoleillé	13 (13,2)	SSO 4	64	7	101,1	16
14:00	 Ensoleillé	13 (12,8)	SO 8	71	8	101,1	16
13:00	 Ensoleillé	13 (13,2)	SSE 9	67	7	101,1	16

Date / Heure (HAE)	Conditions	Température (°C)	Vent (km/h)	Humidité relative (%)	Point de rosée (°C)	Pression (kPa)	Visibilité (km)
12:00	 Ensoleillé	13 (13,3) ↑	SSO 13	70	8	101,2	16
11:00	 Partiellement nuageux	13 (13,0)	SO 11	76	9	101,2	16
10:00	 Généralement nuageux	12 (11,7)	S 5	88	10	101,2	16

▼ Légende

n.d. : non disponible

Ce tableau affiche les éléments météo disponibles pour cette station.

Température la plus élevée ↑

Température la plus basse ↓

Les températures égales sont toutes rehaussées.

Ceci est un produit automatisé, basé sur des données préliminaires.

Si vous désirez plus de données historiques sur les conditions météo, s.v.p. visitez le site [Web Climat](#)

Date de modification : 2023-10-12

Annexe 11 – Calcul des réductions d'émissions de GES

Terreau Biogaz SEC - Projet de crédits compensatoires du LET de Ragueneau [LE012 _ 34284TTA]

Volume journalier de CH₄ capté et détruit (m³/d)
et bilan de la réduction des émissions de GES (t-éq.CO₂)

Débit journalier de méthane collecté (Nm ³ -CH ₄ /d)													
	nov-22	déc-22	janv-23	févr-23	mars-23	avr-23	mai-23	juin-23	juil-23	août-23	sept-23	oct-23	nov-23
1		2 725.29	3 127.55	2 654.12	3 051.68	2 653.05	1 986.93	2 469.22	2 505.59	2 442.90	5 006.41	4 787.51	3 399.17
2		2 831.97	3 086.78	2 858.61	2 802.55	2 656.50	2 538.36	2 528.70	2 501.92	2 437.05	4 968.69	4 779.72	2 010.27
3		2 750.55	3 012.48	1 604.58	2 769.38	2 669.66	2 530.00	2 502.40	2 481.99	2 400.98	4 988.39	4 810.46	3 613.34
4	Hors période de projet	2 771.08	3 015.00	2 555.97	2 739.02	2 662.35	2 525.56	2 485.60	2 465.98	2 423.35	4 875.66	4 748.85	5 672.44
5		2 760.60	3 001.47	2 911.60	2 751.53	2 684.53	2 500.72	2 494.50	2 434.26	2 414.99	4 930.72	4 666.36	5 065.65
6		2 259.87	2 938.35	2 864.08	2 770.98	2 626.40	2 485.73	2 513.73	2 418.73	2 408.98	4 862.73	4 671.73	4 728.51
7		2 808.54	2 945.54	2 865.64	2 805.96	2 648.88	2 477.53	2 538.57	2 420.27	2 467.66	4 891.00	4 685.53	4 742.20
8		2 822.67	2 919.81	2 818.79	2 864.31	2 680.87	2 482.37	2 572.84	2 404.77	2 498.34	4 972.82	1 974.39	4 604.29
9		2 128.76	2 852.73	2 912.07	2 832.33	2 795.38	2 672.35	2 415.77	2 540.88	2 416.00	2 459.19	4 967.92	3 195.07
10		2 832.11	2 832.51	2 905.77	2 765.62	2 695.92	2 648.72	2 394.74	2 529.83	2 425.26	2 431.61	4 970.57	5 123.08
11		2 791.51	2 758.75	2 935.08	2 795.90	2 671.05	2 615.16	2 474.71	2 513.52	2 431.91	2 449.38	4 935.97	5 206.52
12	2 722.85	2 770.30	2 915.80	2 788.88	2 690.60	2 655.25	2 465.77	2 493.27	2 448.89	2 419.11	4 991.37	5 299.73	
13	2 731.60	2 776.46	2 886.10	2 802.19	2 721.04	2 616.01	2 467.51	2 492.42	2 415.82	2 444.52	5 012.39	5 174.60	
14	2 724.69	2 839.71	2 912.37	2 808.06	2 750.91	2 614.48	2 426.54	2 490.83	2 397.19	2 451.41	4 991.65	5 030.39	
15	2 758.74	3 039.88	2 918.92	2 765.91	2 766.95	2 605.11	2 368.26	2 519.33	2 406.68	2 749.71	4 973.67	4 954.20	
16	2 680.76	3 010.88	2 894.02	2 034.36	2 769.26	2 570.62	2 397.30	2 521.04	2 408.86	3 704.55	4 936.53	4 831.92	
17	2 640.29	2 852.40	2 822.75	2 760.91	2 767.46	2 561.44	2 367.35	2 517.40	2 422.86	4 144.94	4 908.06	4 701.08	
18	2 686.98	2 858.16	2 841.08	2 765.93	2 753.23	2 545.15	2 372.28	2 528.54	2 427.57	4 324.11	4 960.26	4 723.54	
19	2 692.01	2 881.90	2 886.22	2 737.21	2 767.24	2 543.72	2 363.79	2 526.20	2 407.45	4 290.09	4 889.16	4 787.07	
20	2 263.06	2 917.75	2 865.48	2 724.32	2 835.35	2 535.36	2 368.38	2 530.95	2 398.57	4 604.82	4 900.23	4 813.64	
21	1 814.65	2 863.75	2 867.68	2 729.04	2 806.66	2 530.88	2 376.19	2 504.13	2 371.78	4 688.14	4 907.16	4 841.74	
22	2 818.30	2 892.33	2 863.63	2 706.65	2 780.97	2 513.88	2 440.50	2 494.19	2 383.18	5 232.57	4 879.92	4 729.09	
23	2 765.62	1 937.20	2 852.17	2 563.76	2 725.51	2 500.58	2 396.84	2 498.42	2 389.50	5 081.29	4 923.91	4 628.69	
24	2 775.23	0.00	2 863.94	2 667.33	2 719.61	2 495.05	2 391.43	2 526.42	2 333.34	5 018.26	4 903.62	4 669.12	
25	2 700.04	0.00	2 914.08	2 730.77	2 761.83	2 493.12	2 391.27	2 531.60	2 294.22	5 142.21	4 869.74	4 735.90	
26	2 751.90	0.00	2 810.01	2 654.11	2 610.36	2 510.16	2 382.09	2 549.14	2 280.18	5 195.41	4 837.47	4 715.40	
27	2 759.54	0.00	2 819.19	2 687.80	2 720.14	2 513.43	2 429.39	2 508.31	2 247.49	5 225.20	4 846.95	4 763.03	
28	2 773.90	25.09	2 798.25	2 817.35	2 700.17	2 512.70	2 439.46	2 502.99	2 285.56	5 151.82	4 826.08	4 745.48	
29	2 850.14	1 916.36	2 807.26		2 682.21	2 508.89	2 444.17	2 542.76	2 276.15	5 110.52	4 812.44	4 824.72	
30	2 774.31	3 367.67	2 791.00		2 685.80	2 500.30	2 398.37	2 518.33	2 259.32	5 054.24	4 807.69	4 649.01	
31		3 213.36	2 831.89		2 691.27		2 393.62		2 339.19	5 056.77		4 558.53	

Hors
période de
projet

Période 2022-2023

Débit mensuel de méthane collecté (Nm ³ -CH ₄)	Q	[Éq. 6]	58 437	72 338	89 962	75 272	85 424	77 545	74 893	75 486	74 101	113 924	147 549	144 826	33 836	1 123 592
Efficacité de destruction	ED		0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	Torchère à flamme invisible
Quantité de CH ₄ valorisé ou détruit (t-CH ₄)	CH _{4V-D}	[Éq. 4]	38.84	48.08	59.79	50.03	56.78	51.54	49.78	50.17	49.25	75.72	98.07	96.26	22.49	746.8
Facteur d'oxydation du CH ₄ par les bactéries du sol	OX	[Éq. 3]	2.9%	2.9%	2.9%	2.9%	2.9%	2.9%	2.9%	2.9%	2.9%	2.9%	2.9%	2.9%	2.9%	2.9%
PRP du méthane (t-CO ₂ e/t-CH ₄)			25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	Selon RSPED
Émissions de GES du scénario de référence (t-CO ₂ e)	ÉR	[Éq. 2]	942.8	1 167.1	1 451.4	1 214.4	1 378.2	1 251.1	1 208.3	1 217.8	1 195.5	1 838.0	2 380.5	2 336.5	545.9	18 127
Émissions de GES du scénario de projet (t-CO ₂ e)	ÉP	[Éq. 9]	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.03
Réductions d'émissions de GES (t-CO₂e)	RÉ	[Éq. 1]	942.8	1 167.1	1 451.4	1 214.4	1 378.2	1 251.1	1 208.3	1 217.8	1 195.5	1 838.0	2 380.5	2 336.5	545.9	18 127

Note: Données corrigées

Promoteur (97%)
Fonds vert (3%)

17 583
544