



Enviro-accès

Experts GES

**RAPPORT DES ACTIVITÉS DE VÉRIFICATION DU PROJET DE CRÉDITS
COMPENSATOIRES VISANT LA DESTRUCTION DU CH₄ AUX LES ET LET
D'ARMAGH POUR LA PÉRIODE DU 3 DÉCEMBRE 2021 AU 31 DÉCEMBRE 2022**

Pour :

TERREAU BIOGAZ S.E.C.

Monsieur Rino Dumont

Président

1327, avenue Maguire

Québec (QC) G1T 1Z2

Téléphone : 418 476-1686

rino.dumont@groupeth.com

Par :

ENVIRO-ACCÈS INC.

268, rue Aberdeen, bureau 204,

Sherbrooke (Québec) J1H 1W5

Téléphone : 819-823-2230

Télécopieur : 819-823-6632

www.enviroaccess.ca

6 juin 2023

Avis de vérification

Aux gestionnaires de :

TERREAU BIOGAZ S.E.C.

Enviro-accès inc. (Enviro-accès) a été retenue par Terreau Biogaz S.E.C. (Terreau Biogaz) afin de vérifier, en tant que tierce partie indépendante, le rapport de projet de crédits compensatoires visant la destruction de CH₄ capté d'un lieu d'enfouissement intitulé « Captage et destruction des biogaz des lieux d'enfouissement d'Armagh LE013 » (Déclaration GES), daté du 1^{er} juin 2023. Terreau Biogaz est responsable de la préparation de la Déclaration GES 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* (ci-après le Règlement) du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). Pour la période du 3 décembre 2021 au 31 décembre 2022, la quantité totale de réductions d'émissions de gaz à effet de serre (GES) déclarée par Terreau Biogaz pour le projet de captage et destruction du biogaz aux LES et LET d'Armagh (Projet) est de 9 720 tCO₂éq attribuable au méthane capté et détruit.

Les objectifs de la vérification étaient de confirmer avec un niveau d'assurance raisonnable que la Déclaration GES a été réalisée conformément aux exigences du Règlement pour la période et que la quantité de réductions d'émissions de GES déclarée est exempte d'écart important. Toutes les sources émettant dans l'atmosphère des GES, tels que définis à l'annexe B du Règlement, sont visées. Les types de GES inclus sont le CO₂, le CH₄ et le N₂O.

La vérification a été conduite conformément à la norme ISO 14064-3:2019. La portée de la vérification comprenait le Projet et le scénario de référence, ainsi que les équipements reliés au Projet (système de destruction) prescrits à l'annexe A du Règlement. Les critères de vérification étaient les exigences du Règlement en vigueur au moment de la tenue des activités de vérification.

Enviro-accès est tenue d'exprimer un avis sur la Déclaration GES en se basant sur la vérification. Ainsi, l'équipe de vérification a examiné les documents fournis et a exécuté les procédures de collecte de preuves suivantes pour évaluer la Déclaration GES :

- ✓ Inspection visuelle des équipements et des installations;
- ✓ évaluation de la conformité des sources, puits et réservoirs (SPRs) du scénario de référence et du Projet avec les exigences du Règlement;
- ✓ évaluation des méthodologies de calcul des réductions d'émissions de GES utilisées, incluant le traçage des facteurs d'émission et des potentiels de réchauffement global utilisés;
- ✓ recalcul de la quantité de réductions d'émissions de GES déclarée;

- ✓ évaluation de la conformité aux exigences en matière d'échantillonnage, d'analyse et de mesure;
- ✓ évaluation de la conformité aux exigences en matière de calibration et d'entretien des instruments servant à la mesure des données GES;
- ✓ retraçage et traçage des données utilisées pour le calcul des réductions d'émissions de GES;
- ✓ évaluation des méthodes d'estimation des données manquantes;
- ✓ évaluation du système d'information GES, soit des politiques, processus et méthodes permettant d'établir, de gérer, de mettre à jour, d'accéder et d'enregistrer les informations GES;
- ✓ évaluation des procédures de contrôle de la qualité des données et des calculs;
- ✓ évaluation de la conformité de la Déclaration GES et de l'application du plan de surveillance.

Les données corroborant la déclaration GES sont de type historique et proviennent de mesures effectuées par Terreau Biogaz.

Enviro-accès conclut, avec un niveau d'assurance raisonnable, que la Déclaration GES pour la période du 3 décembre 2021 au 31 décembre 2022 de Terreau Biogaz pour son projet de captage et destruction du biogaz aux LES et LET d'Armagh est conforme aux critères de vérification et que la quantité de réductions d'émissions GES déclarée est exempte d'écarts importants.

L'avis de vérification fourni par Enviro-accès est donc positif.



Manon Laporte

Présidente-directrice générale

Enviro-accès inc

Numéro d'accréditation au Conseil canadien des normes : 1009-7/2

Le 6 juin 2023

TABLE DES MATIÈRES

1.	SOMMAIRE DES INFORMATIONS SUR LA VÉRIFICATION	1
1.1	Information sur l'organisme de vérification.....	1
1.2	Information sur l'équipe de vérification et l'examineur indépendant affectés au mandat.....	1
1.3	Information sur les activités de vérification.....	2
1.4	Information sur le projet vérifié.....	3
2.	MÉTHODOLOGIE ET RÉSULTATS DE LA VÉRIFICATION	4
2.1	Non-conformités non résolues issues des vérifications précédentes.....	4
2.2	Revue des équipements et installations	4
2.3	Revue des sources, puits et réservoirs inclus au Projet et au scénario de référence	4
2.4	Méthodologies de calculs des réductions d'émissions de GES	4
2.5	Recalcul de la quantité de réductions d'émissions de GES déclarées.....	4
2.6	Échantillonnage, analyse et mesure	5
2.7	Calibration et entretien des instruments.....	5
2.8	Retraçage et traçage des données.....	5
2.9	Estimation des données manquantes.....	5
2.10	Évaluation du système d'information GES.....	6
2.11	Évaluation des procédures de contrôle de la qualité des données et des calculs	6
2.12	Conformité de la Déclaration GES et application du plan de surveillance.....	6
2.13	Faits découverts après la vérification.....	6
3.	CONCLUSIONS DE LA VÉRIFICATION.....	7
3.1	Sommaire des écarts résiduels	7
3.2	Sommaire des non-conformités.....	7
3.3	Sommaire des opportunités d'amélioration	7

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Résultats du retraçage et du traçage des données	5
--	---

ANNEXES

ANNEXE I	DÉCLARATION DE CONFORMITÉ ET DE LA SITUATION AU NIVEAU DES CONFLITS D'INTÉRÊTS
ANNEXE II	PERSONNES INTERVIEWÉES
ANNEXE III	PLAN DE VÉRIFICATION
ANNEXE IV	DÉCLARATION GES DU PROJET DE CAPTAGE ET DESTRUCTION DU BIOGAZ AUX LES ET LET D'ARMAGH POUR LA PÉRIODE DU 3 DÉCEMBRE 2021 AU 31 DÉCEMBRE 2022

1. SOMMAIRE DES INFORMATIONS SUR LA VÉRIFICATION

1.1 Information sur l'organisme de vérification

Nom et coordonnées	Enviro-accès inc. 268, rue Aberdeen, bureau 204 Sherbrooke (Québec) J1H 1W5 Tél. : 819-823-2230 Fax : 819-823-6632
Représentant	Manon Laporte, B.Sc., MBA <i>Présidente-directrice générale</i> mlaporte@enviroaccess.ca
Organisme d'accréditation	Conseil canadien des normes 55, rue Metcalfe, bureau 600 Ottawa (Ontario) K1P 6L5 Tél. : 613-238-3222 Fax : 613-569-7808
Numéro d'accréditation	1009-7/2
Date d'accréditation	29 juillet 2011
Période de validité de l'accréditation	Jusqu'au 29 juillet 2023
Domaine d'activité inclus à la portée de l'accréditation	G3 SF Décomposition des déchets, manipulation et élimination

1.2 Information sur l'équipe de vérification et l'examineur indépendant affectés au mandat

Vérificatrice en chef et experte technique	Melissa Windsor, B.Sc.A 268, rue Aberdeen, bureau 204 Sherbrooke (Québec) J1H 1W5 Tél. : 819-823-2230 mwindsor@enviroaccess.ca
Vérificateur	Nicolas Bellerose-Morin 268, rue Aberdeen, bureau 204 Sherbrooke (Québec) J1H 1W5 Tél. : 819-823-2230 nbmorin@enviroaccess.ca
Examineur indépendant	Antoine Chenail, B.Env. 268, rue Aberdeen, bureau 204 Sherbrooke (Québec) J1H 1W5 Tél. : 819-823-2230 achenail@enviroaccess.ca

1.3 Information sur les activités de vérification

Objectifs	Exprimer une opinion sur la conformité de la Déclaration GES par rapport aux exigences du <i>Règlement relatif aux projets de valorisation et de destruction de méthane provenant d'un lieu d'enfouissement admissibles à la délivrance de crédits compensatoires</i> (ci-après le Règlement). Déterminer si la quantité de réductions des émissions de GES déclarée est exempte d'écarts importants.
Période de la tenue des activités	28 février au 6 juin 2023
Date de la visite	8 mars 2023
Niveau d'assurance	Raisonnable
Critères de vérification	Exigences du Règlement en vigueur au moment de réaliser le mandat
Norme de vérification	ISO 14064-3:2019 — <i>Spécifications et lignes directrices pour la vérification et la validation des déclarations des gaz à effet de serre</i>
Seuil d'importance relative	5 % des réductions d'émissions de GES totales déclarées
Sources d'émissions visées	Tous les SPRs mentionnés à l'annexe B du Règlement
Types de GES	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
Période couverte	3 décembre 2021 au 31 décembre 2022
Conservation des documents	Tous les documents fournis initialement par Terreau Biogaz ou recueillis lors des activités de vérification (photocopies, photos, notes des vérificateurs, fichiers électroniques, correspondances électroniques ou autres) sont conservés sous format électronique sur un serveur sécurisé ou dans un classeur à accès restreint si seulement une copie papier est disponible. L'ensemble de ces documents sera conservé pour une durée minimale de sept années. Les dossiers de vérification peuvent être fournis sur demande écrite pour des motifs raisonnables et avec le consentement écrit de Terreau Biogaz.
Absence de conflits d'intérêts	Une série d'exigences concernant les conflits d'intérêts entre le promoteur du projet, ses dirigeants, l'organisme de vérification et l'équipe de vérification. Ainsi, une évaluation des risques pour l'impartialité a été réalisée par l'équipe de vérification afin d'évaluer les conflits d'intérêts (réels et potentiels) entre elle-même, l'organisme de vérification et le promoteur. Une déclaration d'absence de conflit d'intérêts est disponible en annexe.

1.4 Information sur le projet vérifié

Nom du promoteur	Terreau Biogaz S.E.C.
Informations sur le site vérifié	LES et LET d'Armagh – LE013 50, 1 ^{er} rang Nord-Est Armagh (QC) G0R 1A0
Nom et coordonnées de la personne contact	Rino Dumont <i>Président</i> Tél. : 418 476-1686 rino.dumont@groupeth.com
Infrastructures physiques, activités et technologies	Captage et destruction de biogaz d'un lieu d'enfouissement technique (LET) et d'un lieu d'enfouissement sanitaire (LES)
Informations supplémentaires	Les réductions d'émissions sont déclarées conjointement pour le LES et le LET puisqu'il n'y a qu'un seul débitmètre et analyseur de méthane mesurant le biogaz provenant des deux lieux d'enfouissement. De plus, il est à noter qu'une géomembrane recouvre l'entièreté du LES afin de réduire le dégagement de H ₂ S au site. Toutefois, puisque d'autres méthodes auraient pu être utilisées pour le contrôle des odeurs liées au H ₂ S, il a été déterminé que les réductions d'émissions liées au captage et à la destruction du biogaz capté du LES sont réalisées à l'initiative du promoteur, sans qu'il y soit tenu, conformément au Règlement.
Réductions d'émissions déclarées pour la période vérifiée	9 720 tCO ₂ éq

2. MÉTHODOLOGIE ET RÉSULTATS DE LA VÉRIFICATION

2.1 Non-conformités non résolues issues des vérifications précédentes

Il s'agit de la première vérification pour ce projet, il n'y a donc pas de non-conformités non résolues provenant de vérifications précédentes.

2.2 Revue des équipements et installations

Une inspection visuelle des équipements et installations a été réalisée avec la collaboration du responsable de la Déclaration GES de Terreau Biogaz. Cela a permis de déterminer que le méthane issu du gaz d'enfouissement au LES et au LET d'Armagh a été capté et détruit conformément aux exigences du Règlement.

Enviro-accès conclut que l'installation de captage et de destruction utilisée par Terreau Biogaz fonctionnait conformément aux exigences du Règlement durant la période du 3 décembre 2021 au 31 décembre 2022.

2.3 Revue des sources, puits et réservoirs inclus au Projet et au scénario de référence

Une revue des sources d'émission et des opérations a été réalisée avec la collaboration du responsable de la Déclaration GES de Terreau Biogaz.

Enviro-accès conclut que Terreau Biogaz a considéré l'ensemble des sources, puits et réservoirs (SPR) visés à l'annexe B du Règlement.

2.4 Méthodologies de calculs des réductions d'émissions de GES

Enviro-accès a revu l'ensemble des méthodologies utilisées et appliquées par Terreau Biogaz pour le calcul des réductions d'émissions de GES du Projet.

Dans la première version de la déclaration, le facteur d'oxydation avait été calculé à partir des superficies couvertes et non couvertes en fin de période et non en début de période. Terreau Biogaz en a été informé le 1^{er} juin 2023 et a corrigé cet élément dans la version de la déclaration datée du 1^{er} juin 2023.

Enviro-accès conclut que Terreau Biogaz a calculé les réductions d'émissions de GES conformément au chapitre V du Règlement.

2.5 Recalcul de la quantité de réductions d'émissions de GES déclarées

Enviro-accès a effectué un recalcul de la quantité de réductions d'émissions de GES déclarée pour le Projet. Aucun écart n'a été constaté.

Enviro-accès conclut que les calculs des réductions d'émissions de GES sont exempts d'écarts importants.

2.6 Échantillonnage, analyse et mesure

Les fréquences d'échantillonnage ainsi que les méthodologies d'analyse et de mesure utilisées ont été examinées pour toutes les sources d'émission incluses à la portée de la vérification.

Enviro-accès conclut que Terreau Biogaz a respecté les exigences de fréquences d'échantillonnage ainsi que les méthodologies d'analyse et de mesure prévues au Règlement.

2.7 Calibration et entretien des instruments

Les rapports de calibration du débitmètre et de l'analyseur de méthane servant à la mesure des paramètres utilisés dans les calculs effectués pour déterminer les réductions d'émissions de GES déclarées ont été examinés.

Enviro-accès conclut que la calibration et l'entretien des équipements servant à la mesure des paramètres utilisés dans les calculs des réductions des émissions de GES sont effectués conformément aux exigences du chapitre V du Règlement.

2.8 Retraçage et traçage des données

Le retraçage et le traçage des données utilisées pour calculer les réductions d'émissions de GES du Projet (100 % du méthane capté et détruit) ont été faits. Les types de données et les résultats obtenus sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 1 : Résultats du retraçage et du traçage des données

Sources d'émission de GES	Données	Observations
Destruction du CH₄ issu du lieu d'enfouissement	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Débit du gaz d'enfouissement dirigé vers la torche ✓ Concentration du CH₄ dans le gaz d'enfouissement ✓ Température et pression de référence du gaz ✓ Efficacité de destruction du CH₄ ✓ Facteur d'oxydation du CH₄ par les bactéries au sol 	Aucune divergence n'a été observée.

Enviro-accès conclut que les données servant aux calculs des réductions des émissions de GES déclarées sont exemptes d'écarts importants.

2.9 Estimation des données manquantes

Terreau Biogaz possède l'ensemble des données nécessaires pour le calcul des réductions des émissions de GES déclarées. Aucune donnée manquante n'a dû être estimée.

2.10 Évaluation du système d'information GES

Lors de la visite du site du projet, une entrevue avec le personnel a été effectuée afin d'identifier et d'évaluer les politiques, les processus et les méthodes permettant d'établir, de gérer, de mettre à jour, d'accéder et d'enregistrer les informations servant à la Déclaration GES. L'équipe de vérification a confirmé que les données et les informations servant à la Déclaration GES sont conservées pour un minimum de sept ans.

Enviro-accès conclut donc que les procédures de conservation et d'accès aux informations sont conformes aux exigences de l'article 10 du Règlement et que le système d'information GES est adéquat.

2.11 Évaluation des procédures de contrôle de la qualité des données et des calculs

Terreau Biogaz a mis en place bon nombre de contrôles qui permettent d'assurer la qualité des données servant aux calculs des réductions des émissions de GES déclarées ainsi que celle des calculs eux-mêmes.

Enviro-accès conclut que les procédures de contrôle de la qualité des données et des calculs sont suffisantes pour les besoins de la déclaration.

2.12 Conformité de la Déclaration GES et application du plan de surveillance

La Déclaration GES de Terreau Biogaz et l'application du plan de surveillance ont été revues.

Dans la première version de la Déclaration GES, Terreau Biogaz n'avait pas indiqué les renseignements relatifs aux débitmètres, analyseurs de CH₄ et dispositifs de destruction utilisés dans le cadre du Projet. Terreau Biogaz en a été informé le 27 mars 2023 et a corrigé cet élément dans la version de la déclaration datée du 1^{er} juin 2023.

Enviro-accès conclut que la Déclaration GES ainsi que l'application du plan de surveillance sont conformes aux exigences du Règlement.

2.13 Faits découverts après la vérification

Tel que stipulé à la section 10 de la norme ISO 14064-3:2019, si des écarts importants sont découverts après la vérification, Enviro-accès devrait en être informée par écrit dans les meilleurs délais. Au besoin, le rapport de vérification sera rectifié et un nouvel avis de vérification pourrait être émis.

3. CONCLUSIONS DE LA VÉRIFICATION

3.1 Sommaire des écarts résiduels

Aucun écart résiduel n'a été constaté.

3.2 Sommaire des non-conformités

Aucune non-conformité n'a été identifiée.

3.3 Sommaire des opportunités d'amélioration

Les opportunités d'amélioration suivantes ont été identifiées :

OA 1 *Terreau Biogaz pourrait apporter davantage de précisions sur la méthodologie utilisée pour le calcul du débit corrigé.*

OA 2 *Terreau Biogaz pourrait bonifier la démonstration que la géomembrane du LES et son installation est conforme au Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles.*

ANNEXES

ANNEXE I DÉCLARATION DE CONFORMITÉ ET DE LA SITUATION AU NIVEAU DES CONFLITS D'INTÉRÊTS

Nom et coordonnées de l'organisme de vérification



Siège social

268, rue Aberdeen, bureau 204

Sherbrooke (Québec) J1H 1W5

Tél. : 819-823-2230

Télec. : 819-823-6632

enviro@enviroaccess.ca

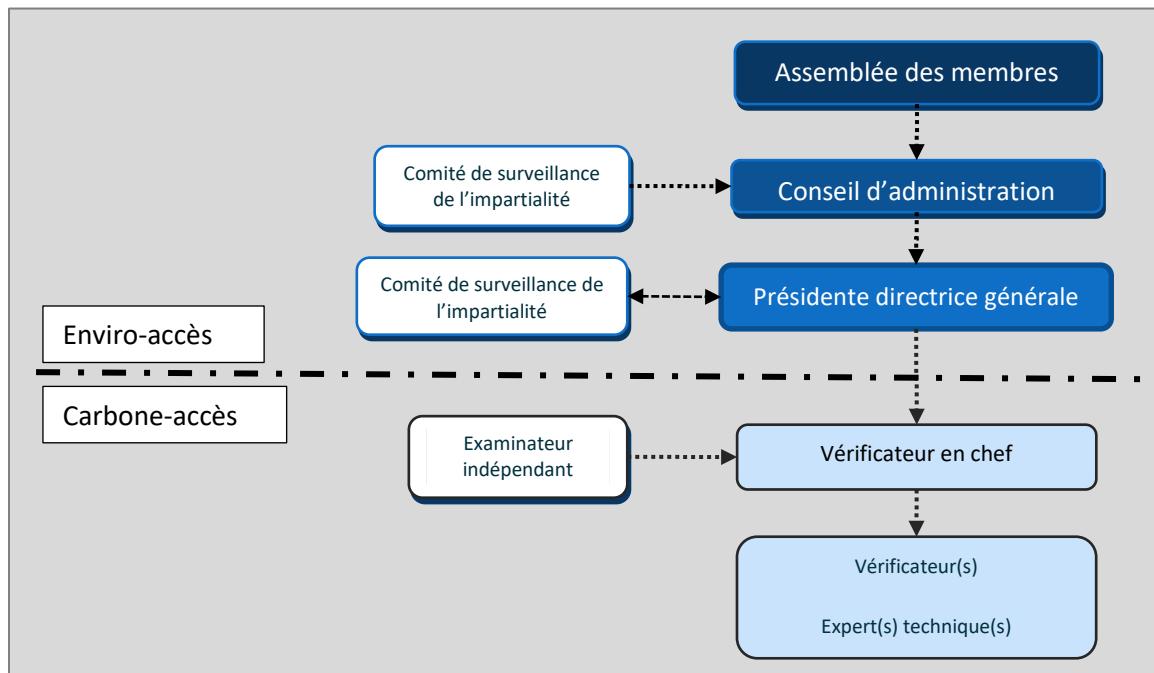
Domaines d'activités inclus à la portée de l'accréditation

Enviro-access inc. est un organisme accrédité selon la norme *ISO 14065:2013* par le Conseil canadien des normes dans le cadre du *Programme d'accréditation pour les gaz à effet de serre (PAGES)*. Le tableau suivant présente les domaines d'activités inclus à la portée de l'accréditation d'Enviro-access :

Domaines d'activités	
Organisation	
G1 S1.1	Général : Service
G1 S2	Procédés généraux de fabrication
G1 S3.1	Production d'énergie et transferts d'électricité : Production d'énergie
G1 S3.2	Production d'énergie et transferts d'électricité : Transferts d'électricité
G1 S4	Activité minière et extraction de minéraux
G1 S5	Production de métaux
G1 S6	Industrie chimique
G1 S7	Extraction de pétrole et de gaz, production et raffinage, y compris les produits pétrochimiques
G1 S8	Manutention et élimination des déchets
G1 S9	Agriculture, foresterie et changement d'affectation des terres (AFOLU)
Projet - Validation	
G2 SA.1	Réduction des émissions de GES provenant de la combustion de carburants : Production d'énergie renouvelable
G2 SA.3	Réduction des émissions de GES provenant de la combustion de carburant : Transport
G2 SC	Réduction et élimination des émissions de GES provenant de l'agriculture, de la foresterie et des autres utilisations des terres (AFOLU)
G2 SF	Décomposition des déchets, manipulation et élimination
VCS 14	Agriculture, foresterie, utilisation des terres
Projet - Vérification	
G3 SA.3	Réduction des émissions de GES provenant de la combustion de carburant : Transport
G3 SB	Réduction des émissions de GES provenant de procédés industriels (non-combustion, réactions chimiques, émissions chimiques fugitives, torchage et éventage du pétrole, etc.)
G3 SC	Réduction et élimination des émissions de GES provenant de l'agriculture, de la foresterie et d'autres utilisations des terres (AFOLU)
G3 SF	Décomposition des déchets, manipulation et élimination
VCS 14	Agriculture, foresterie, utilisation des terres

Organigramme de l'organisme de vérification

La figure suivante présente l'organigramme pour les activités de vérification d'Enviro-accès :



Équipe de vérification et examinateur indépendant

Le tableau qui suit présente les noms et coordonnées des membres de l'équipe de vérification et de l'examineur indépendant affectés au mandat.

Rôle	Nom	Coordonnées
Vérificatrice en chef et experte technique	Melissa Windsor, B.Sc.A	268, rue Aberdeen, bureau 204 Sherbrooke (Québec) J1H 1W5 Tél. : 819-823-2230 mwindsor@enviroaccess.ca
Vérificateur	Nicolas Bellerose-Morin	268, rue Aberdeen, bureau 204 Sherbrooke (Québec) J1H 1W5 Tél. : 819-823-2230 nbmorin@enviroaccess.ca
Examineur indépendant	Antoine Chenail, B.Env.	268, rue Aberdeen, bureau 204 Sherbrooke (Québec) J1H 1W5 Tél. : 819-823-2230 achenail@enviroaccess.ca

Organisme de vérification

Enviro-accès déclare que les exigences des articles 44 et 45 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* concernant les conflits d'intérêts sont satisfaites et que les activités de vérification ont été réalisées conformément à celui-ci de même qu'à la norme ISO 14064-3:2019.



Date : 6 juin 2023

ENVIRO-ACCÈS INC.

Manon Laporte, B.Sc., MBA
Présidente-directrice générale

Vérificatrice en chef

En tant que vérificatrice en chef, je déclare être compétente et avoir participé à toutes les activités du processus de vérification qui ont été réalisées 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* et à la norme ISO 14064-3:2019.

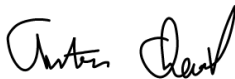


Date : 6 juin 2023

Melissa Windsor, B.Sc.A

Examineur indépendant

En tant qu'examineur indépendant, je déclare également être compétent et m'être assuré que toutes les étapes du processus de vérification ont été complétées dans le respect des exigences 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* et de la norme ISO 14064-3:2019 et que les preuves recueillies par l'équipe de vérification sont suffisantes pour supporter l'opinion donnée dans l'avis de vérification avec un niveau d'assurance raisonnable.



Date : 6 juin 2023

Antoine Chenail, B.Env.

ANNEXE II PERSONNES INTERVIEWÉES

Nom	Rôle/Responsabilité	Sujet(s) abordé(s)
Guillaume Nachin	➤ Consultant (Tetra Tech)	<ul style="list-style-type: none">- Extraction des données- Méthodologies de calcul- Sources à déclarer- Calibration des instruments- Contrôle de la qualité- Conservation des données
Marc-André Brouillard	➤ Chef d'équipe en matières résiduelles (Tetra Tech)	<ul style="list-style-type: none">- Extraction des données- Conservation des données
Louis-Philippe Gemme Robert	➤ Directeur des opérations	<ul style="list-style-type: none">- Sources à déclarer- Inspection visuelle des équipements et des installations- Calibration des instruments- Conservation des données

ANNEXE III PLAN DE VÉRIFICATION



Enviro-accès
Experts GES

**PLAN DE VÉRIFICATION DU RAPPORT GES DU PROJET DE CAPTAGE ET DE
DESTRUCTION DU BIOGAZ DE TERREAU BIOGAZ - LET D'ARMAGH POUR
LA PÉRIODE 2022**

Pour :

Terreau Biogaz S.E.C.

Monsieur Rino Dumont
Président

1327, avenue Maguire
Québec (QC) G1T 1Z2
Tél.: 418 476-1686

rino.dumont@groupeth.com

1er juin 2023

RENSEIGNEMENTS SUR LE MANDAT

A. Information sur l'organisme de vérification

Nom et coordonnées	Enviro-accès inc. 268, rue Aberdeen, bureau 204 Sherbrooke (Québec) J1H 1W5 Tél. : 819-823-2230 Fax : 819-823-6632
Représentant	Manon Laporte, B.Sc., MBA <i>Présidente-directrice générale</i> mlaporte@enviroaccess.ca
Organisme d'accréditation	Conseil canadien des normes 55, rue Metcalfe, bureau 600 Ottawa (Ontario) K1P 6L5 Tél. : 613-238-3222 Fax : 613-569-7808
Numéro d'accréditation	1009-7/2
Date d'accréditation	29 juillet 2011
Domaine d'activité inclus à la portée de l'accréditation	G3 SF Décomposition des déchets, manipulation et élimination

B. Information sur l'équipe de vérification et l'examineur indépendant affectés au mandat

Vérificatrice en chef et experte technique	Melissa Windsor, B.Sc.A 268, rue Aberdeen, bureau 204 Sherbrooke (Québec) J1H 1W5 Tél. : 819-823-2230 mwindsor@enviroaccess.ca
Vérificateur	Nicolas Bellerose-Morin 268, rue Aberdeen, bureau 204 Sherbrooke (Québec) J1H 1W5 Tél. : 819-823-2230 nbmorin@enviroaccess.ca
Examineur indépendant	Antoine Chenail, B.Env. 268, rue Aberdeen, bureau 204 Sherbrooke (Québec) J1H 1W5 Tél. : 819-823-2230 achenail@enviroaccess.ca

C. Information sur les activités de vérification

Objectifs	Exprimer une opinion sur la conformité du rapport de projet GES par rapport aux exigences du <i>Règlement relatif aux projets de valorisation et de destruction de méthane provenant d'un lieu d'enfouissement admissibles à la délivrance de crédits compensatoires</i> (ci-après le Règlement). Déterminer si la quantité de réductions des émissions de GES déclarée est exempte d'écarts importants.
Niveau d'assurance	Raisonnable
Critères de vérification	Exigences du Règlement en vigueur au moment de réaliser le mandat
Norme de vérification	ISO 14064-3:2019 — <i>Spécifications et lignes directrices pour la vérification et la validation des déclarations des gaz à effet de serre</i>
Seuil d'importance relative	5 % du total des réductions des émissions incluses à la portée de la vérification
Sources d'émissions visées	Toute source émettant à l'atmosphère des GES mentionnés au Règlement
Types de GES	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
Période couverte	1 ^{er} janvier au 31 décembre 2022
Échéancier prévu	4 semaines après la réception des données

D. Information sur le promoteur de projet et le projet vérifié

Nom de l'entreprise	Terreau Biogaz S.E.C.
Nom et coordonnées du site vérifié	LET d'Armagh 50, 1er Rang Nord-Est Armagh, Québec (QC) G0R 1A0
Nom et coordonnées de la personne contact	Rino Dumont Président Tél. : 418 476-1686 rino.dumont@grouperth.com
Périmètre organisationnel	L'installation et les équipements de l'établissement visés par le Règlement. Toutes les sources de GES visées dans le cadre du Règlement.
Infrastructures physiques, activités et technologies	Système de captage et de destruction de gaz d'enfouissement
Projet	Tel que prescrit à la figure 1 et au tableau 1 de l'annexe B du Règlement
Scénario de référence	Tel que prescrit à la figure 1 et au tableau 1 de l'annexe B du Règlement
Réductions d'émissions déclarées pour la période vérifiée	9 720 tCO ₂ éq

Note: Le plan de vérification peut être révisé au besoin pendant les activités de vérification si toute erreur, omission ou déclaration trompeuse est trouvée importante par l'équipe de vérification. Dans un tel cas, l'échantillonnage pourrait être augmenté et le plan de vérification révisé sera communiqué au client.

DOCUMENTATION ET ENREGISTREMENTS REQUIS

Voici une liste non exhaustive des éléments de preuves et de la documentation nécessaire à la vérification :

- Chiffrier de calculs présentant l'ensemble des calculs des réductions d'émissions de GES; (déjà reçu)
- Rapport de projet incluant les annexes et présentant l'ensemble des informations requises par le Règlement;
- Preuves appuyant les données utilisées pour le calcul des réductions issues de la destruction du gaz d'enfouissement (GE) dans une torche;
 - Extractions du système de mesure en continu indiquant les lectures de débitmètres des volumes de GE envoyés à la torchère
 - Extractions du système de mesure en continu indiquant les lectures de température et de pression du gaz d'enfouissement, si le débitmètre n'effectue pas la correction (ajustement aux conditions de référence)
 - Extractions du système de mesure en continu indiquant les lectures des analyseurs de CH₄ du GE envoyé à la torchère
 - Preuve du recouvrement des lieux d'enfouissement par une géomembrane conforme aux exigences du Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles (chapitre Q-2, r. 19)
- Preuves d'entretien, de calibration et de précision des instruments utilisés pour les mesures de données GES, débitmètres et analyseurs de CH₄;
 - Attestations de nettoyage et d'inspection
 - Registres d'entretien des instruments
 - Certificats d'étalonnage des débitmètres et des analyseurs de méthane
- Preuves appuyant la quantité de matières résiduelles enfouie annuellement et contenue dans le LET ainsi que la capacité du LET;
- Spécifications du dispositif de destruction;
- Preuves des mesures prises pour assurer la qualité des intrants (données brutes) utilisées pour le calcul des émissions de GES du projet et du scénario de référence ainsi que les preuves de leur application
- Preuves des mesures prises pour assurer la conservation des données en lien avec les émissions de GES calculées pour le projet et le scénario de référence

ACTIVITÉS DE VÉRIFICATION MENÉES EN DEHORS DE LA VISITE

E. Activités de vérification

Les activités de vérification seront menées par Melissa Windsor et Nicolas Bellerose-Morin.

ACTIVITÉ	MOYEN DE VÉRIFICATION UTILISÉ
Vérification des méthodologies de calcul utilisées pour la déclaration des réductions des émissions de GES	Comparaison des méthodologies choisies avec les méthodologies prescrites par le Règlement
Vérification de l'exactitude du calcul des réductions des émissions de GES	Recalcul des réductions d'émissions à partir de données brutes
Vérification des données et informations utilisées pour le calcul des réductions émissions de GES	Conciliation des factures, rapports d'analyse et lectures avec les données utilisées dans la préparation de la déclaration des réductions des émissions de GES
Respect des exigences d'échantillonnage prescrites	Évaluation des preuves démontrant le respect des exigences du Règlement en matière d'échantillonnage
Vérification de la conformité du Rapport de projet et du plan de surveillance	Comparaison du Rapport de projet et du plan de surveillance avec les exigences du Règlement
Vérification des SPR considérés et des GES quantifiés	Comparaison des SPR et GES considérés avec les exigences du Règlement

ACTIVITÉS DE VÉRIFICATION LORS DE LA VISITE

F. Calendrier et détails des activités prévues pendant la visite

La visite sera effectuée par Melissa Windsor et Nicolas Bellerose-Morin.

MERCREDI, 8 MARS 2023		
HEURE	ACTIVITÉ	MOYEN DE VÉRIFICATION UTILISÉ
13:30	Réunion d'ouverture : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Introduction du personnel présent et du rôle de chacun ➤ Confirmation des objectifs des activités de vérification ➤ Confirmation de l'horaire de la journée 	N.A.
13:40	Description pour avoir une vue d'ensemble du projet	- Entrevue avec le personnel
13:45	Vérification des données servant aux calculs des réductions des émissions de GES (conformité des procédures opérationnelles et de collecte de données) : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Quantité de GE captée et détruite 	- Entrevue avec le personnel responsable de la collecte des données - Retraçage (pas à pas) des données brutes (lectures instruments, factures, registres, etc.) - Tests sur les processus de collecte et de manipulation des données brutes
14:00	Vérification de l'étalonnage et de l'entretien des instruments utilisés pour les mesures des paramètres utilisés pour le calcul des réductions des émissions de GES	- Entrevue avec le personnel responsable de la calibration des instruments - Vérification de preuves d'étalonnage d'un échantillon d'instruments
14:15	Vérification de l'application des processus de contrôle de la qualité sur le traitement des données et calculs ainsi que la méthodologie d'échantillonnage	- Entrevue avec le personnel responsable de la gestion de la qualité et de la conservation des enregistrements - Vérification de la procédure d'échantillonnage
14:25	Vérification des méthodes de conservation et d'accès aux enregistrements importants	- Entrevue avec le personnel responsable de la conservation et des accès aux enregistrements importants
14:30	Revue des sources à déclarer	- Entrevue avec le personnel responsable de la déclaration - <u>Visite de l'établissement</u>
15:00	Réunion de clôture <ul style="list-style-type: none"> ➤ Présentation des constats des activités de vérification ➤ Révision des documents supplémentaires à fournir 	N.A.

ANNEXE IV DÉCLARATION GES DU PROJET DE
CAPTAGE ET DESTRUCTION DU BIOGAZ AUX LES ET
LET D'ARMAGH POUR LA PÉRIODE DU 3 DÉCEMBRE
2021 AU 31 DÉCEMBRE 2022

Systeme de plafonnement et
d'échange de droits d'émission de
gaz à 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 des lieux d'enfouissement d'Armagh LE013

Période de déclaration couverte par le rapport de projet :
3 décembre 2021 au 31 décembre 2022

Terreau Biogaz SEC

Date du rapport de projet : 1^{er} juin 2023

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.....	6
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	7
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.....	10
6.1	Plan de surveillance	10
6.2	Entretien, vérification et étalonnage du débitmètre et de l'analyseur de méthane	14
6.3	Dispositif de destruction ou de valorisation du méthane	14
7.	Organisme de vérification.....	15
8.	Déclarations.....	16
8.1	Déclaration du promoteur du projet.....	16
8.2	Déclaration du propriétaire du site du projet (si différent du promoteur).....	18
8.3	Déclaration du professionnel	19
	Annexe 1 – Analyse d'impacts environnementaux.....	21
	Annexe 2 – Aide financière	22
	Annexe 3 – Localisation du site de projet	23
	Annexe 4 – Registre d'exploitation du lieu d'enfouissement	24
	Annexe 5 – Autorisations nécessaires à la réalisation du projet.....	25
	Annexe 6 – Facteur d'oxydation.....	26
	Annexe 7 – Rôle des personnes responsables	27
	Annexe 8 – Registres d'entretien	28
	Annexe 9 – Instrument de mesure et dispositif.....	29
	Annexe 10 – Vérification et étalonnage des instruments de mesure	30
	Annexe 11 – Calcul des réductions d'émissions de GES	31

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	MRC de Bellechasse
Adresse	100, rue Monseigneur-Bilodeau, Saint-Lazare-de-Bellechasse (QC) G0R 3J0
Numéro de téléphone	418-883-3347
Adresse courriel	gchabot@mrcbellechasse.qc.ca
Représentant	
Nom du représentant	Guillaume Chabot
Coordonnées au travail	100 rue Monseigneur-Bilodeau, Saint-Lazare-de-Bellechasse (QC), G0R 3J0
Numéro de téléphone	418-883-3347 # 657
Adresse courriel	gchabot@mrcbellechasse.qc.ca

2. Description détaillée du projet

En accord avec la MRC de Bellechasse, ci-après appelée « la MRC », Terreau Biogaz SEC (« Terreau Biogaz ») a mis en place un projet de réduction des gaz à effet de serre (« GES ») sur le site d'enfouissement de matières résiduelles d'Armagh. Ce projet est situé sur le territoire de la municipalité de Saint-Lazare-de-Bellechasse dans la MRC de Bellechasse. Il est localisé au 50, 1^{er} rang Nord-Est, Armagh.

Le LET de la Régie est actuellement en opération. La MRC n'a aucune obligation réglementaire de capter et détruire le biogaz. La MRC 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 du lieu d'enfouissement technique (« LET ») et de l'ancien lieu d'enfouissement sanitaire (« LES ») formé à la suite de la décomposition anaérobie des matières résiduelles enfouies. Le biogaz est collecté par des puits de captage verticaux et acheminés vers une torchère à flamme invisible via un réseau de conduites souterraines et aspirés, dont le fonctionnement en continu permet la destruction et l'élimination du méthane présent dans le biogaz.

Le projet est réalisé dans le cadre 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 (ci-après, « le Règlement »). La première période de déclaration du projet couvre la période du 3 décembre 2021 au 31 décembre 2022. Des rapports de projet seront émis annuellement à la suite de cette première période de déclaration, correspondant à chaque année complète à partir du 1^{er} janvier. La durée prévue du projet est de 10 ans.

L'objectif du présent rapport de projet est de détailler le captage et la destruction des biogaz des lieux d'enfouissement d'Armagh qui ont été faits au cours de la première période de projet commençant le 3 décembre 2021 et se terminant le 31 décembre 2022, conformément aux préconisations du Règlement et ce, afin d'obtenir des crédits compensatoires dans le cadre de la *Western Climate Initiative* (« WCI ») auquel le gouvernement du Québec participe.

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

Le présent document est le premier rapport de projet.

4. Admissibilité

4.1 Localisation des sites du projet

Coordonnées municipales du site de projet	50, 1 ^{er} rang Nord-Est, Armagh (QC) G0R 1A0
Longitude et latitude de chaque site (coordonnées de positionnement global [GPS])	46° 42' 34.743 70° 37' 17.409

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)	<p>Le projet consiste en la destruction de biogaz soutiré du LET en exploitation et de l'ancien LES.</p> <p>Le tonnage de matières résiduelles enfouies en 2022 au LET d'Armagh est de 23 610 tonnes. Le LES a cessé ses opérations en 2002.</p>
Capacité autorisée (m ³)	LET : 1 113 000 m ³ LES : Non déterminé

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.	<p>Les réductions d'émissions de GES sont réalisées à l'initiative du promoteur. Le projet est volontaire 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. Sur ce dernier point, le LET d'Armagh a déjà par le passé fait l'objet de plaintes d'odeur liées au dégagement de H₂S. La MRC devait agir pour ne pas importuner le voisinage du LET. A cet égard, les autorités de la MRC ont mis en place une série de mesures visant à réduire le dégagement de H₂S du LET. Les actions mises en place auraient pu être différentes de celles entendues entre la MRC et le Ministère pour autant que les odeurs cessent d'impacter le voisinage.</p>
--	---

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 600
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.

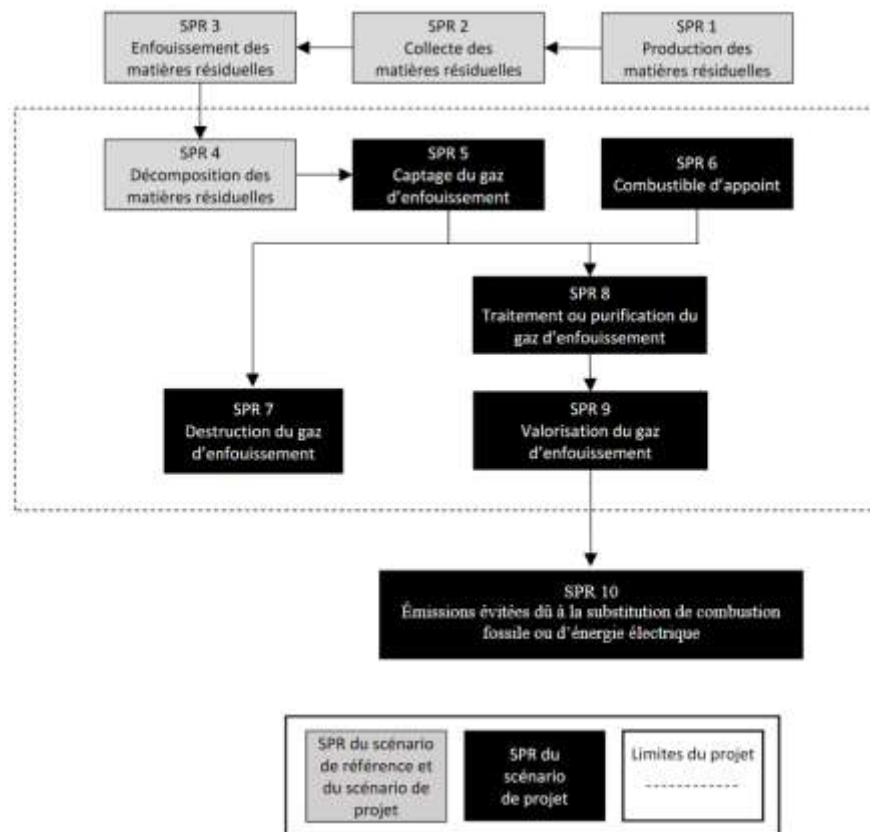


Figure 1 – Illustration des limites du système

(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 sans géomembrane et celles munies d’une géomembrane dans le LES et le LET.

Il doit être noté qu’une série de sondages a été faite sur le LES afin de valider l’information inscrite au plan à l’effet que le LES est entièrement recouvert d’une géomembrane. Les travaux faits ont pu confirmer cette affirmation.

Le plan, le tableau et les écrits de l’Annexe 6 présentent les superficies ouvertes, munies d’un recouvrement final, et munies d’un recouvrement temporaire étanche (avec géomembrane). Également, un rapport de conformité des travaux d’installation des géomembranes est joint. Ce rapport de conformité est typique de chaque phase de construction du recouvrement sur le LET. Dans le cadre de son programme d’assurance qualité, une firme d’ingénierie et un laboratoire sont mandatés par la Régie pour vérifier de la conformité des travaux et du respect des exigences du REIMR.

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. La bonbonne de propane de 30 lb a été remplie à deux (2) reprises pour un total de 60 lbs pour la période de déclaration.

Équation 1 : $RE = ER - EP$	
Paramètre	Valeur
RE = Réductions d’émissions de GES attribuables au projet, en tonnes métriques en équivalent CO ₂	9 720 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	9 720 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	0,09 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	1,35 %
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)	LET : 21 690 m ² LES : 0 m ² Total : 21 690 m ²
S _{ZC} = Superficie de la zone du lieu d'enfouissement remplie et couverte par une géomembrane (m ²)	LET : 44 359 m ² LES : 94 716 m ² Total : 139 075 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 : $ÉP = \sum_{f=1}^n [CF_f \times [(FÉ_{CO_2,f} \times 10^{-3}) + (FÉ_{CH_4,f} \times PRP_{CH_4} \times 10^{-6}) + (FÉ_{N_2O,f} \times PRP_{N_2O} \times 10^{-6})]]$	
ÉP = Émissions de GES du scénario de projet attribuables à la consommation de combustible fossiles, en tonnes métriques en équivalent CO ₂	0,09
f = Type de combustible fossile	Propane
n = Nombre de types de combustible fossiles	1
CF _f = Quantité totale de combustible fossile f consommée	60 lb soit 55,2 litres
FÉ _{CO₂,f} = Facteur d'émission de CO ₂ du combustible fossile	1,510 kg/l
FÉ _{CH₄,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
FÉ _{N₂O,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
Aucune période de données manquantes			

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	2021-12-03	2021-12-31	2021	780
1	2022-01-01	2022-12-31	2022	8 940
Total :				9 720

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 3 décembre 2021 au 31 décembre 2022. La conformité des données, surveillance, calculs, etc., présentés est vérifiée par un organisme externe accrédité ISO 14065.

Méthodes d'acquisition des données

Les instruments suivants sont utilisés pour l'acquisition des données d'opération :

- Débitmètre massique Endress+Hauser, modèle « Proline t-mass I 300 », numéro de série S6081116000
- Analyseur de gaz ExTox, modèle « ET-4D2 », numéro de série A21-598992-001

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

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.

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.

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 6.1.

Tableau 6.1 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 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	
Date de la vérification	5 octobre 2022
Compagnie responsable de la vérification ou de l'étalonnage	Tetra Tech QI inc.
$Erreur\ relative\ (\%) = \frac{M_{inst\ projet} - M_{inst\ référence}}{M_{inst\ projet}} \times 100$	1,48 %
$M_{inst\ projet}$ = Mesure des instruments du projet, soit le débit volumique du gaz d'enfouissement mesuré par le débitmètre du projet	161 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	159 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	
Date de la vérification ou de l'étalonnage	5 octobre 2022
Compagnie responsable de la vérification	Tetra Tech QI inc.
$Erreur\ relative\ (\%) = \frac{M_{inst\ projet} - M_{inst\ référence}}{M_{inst\ projet}} \times 100$	- 1,15 %
$M_{inst\ projet}$ = Mesure des instruments du projet, soit la concentration de CH ₄ du gaz d'enfouissement mesurée par l'analyseur de CH ₄ du projet	43,4 %
$M_{inst\ référence}$ = Mesure des instruments de référence, soit la concentration de CH ₄ du gaz d'enfouissement mesurée par un analyseur de CH ₄ de référence	43,9 %
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 GES, 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)

2023-03-01

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 des lieux d'enfouissement d'Armagh [LE013]* 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.

Dominique Dufour ing., M.Ing.

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

2023-03-09

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

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 des lieux d'enfouissement d'Armagh [LE013]* du promoteur Terreau Biogaz, je déclare que les renseignements et les documents fournis sont complets et exacts.



02/03/2023

Guillaume Nachin, ing., M. Ing

Chargé de projet, Tetra Tech QI inc.

OIQ # 5023119

Annexes

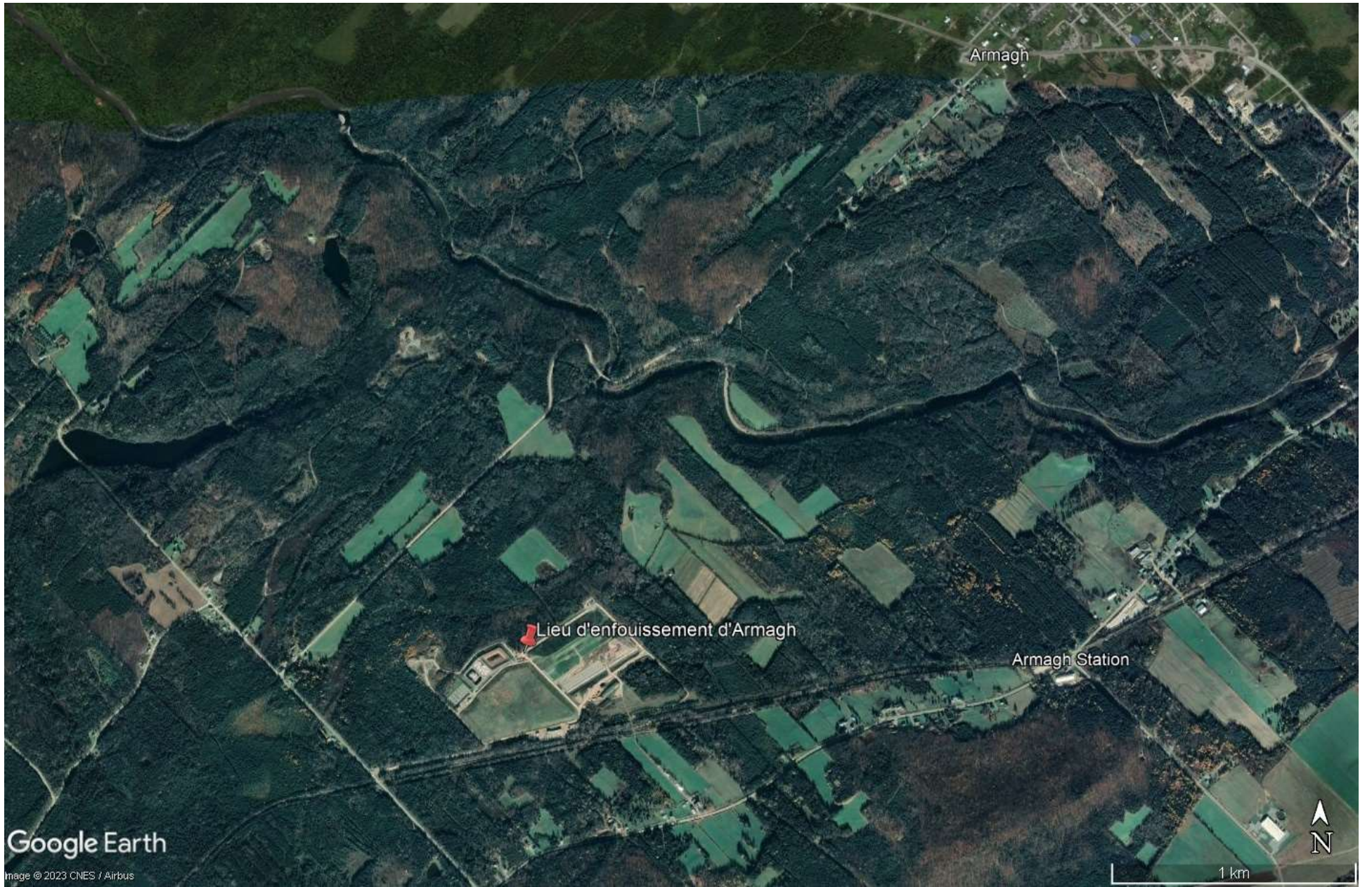
Annexe 1 – Analyse d’impacts environnementaux

Non applicable.

Annexe 2 – Aide financière

Non applicable.

Annexe 3 – Localisation du site de projet



Armagh

Lieu d'enfouissement d'Armagh

Armagh Station

Google Earth

Image © 2023 CNES / Airbus



1 km



Torchère (lieu de réalisation du projet)

Lieu d'enfouissement technique (LET)

Lieu d'enfouissement sanitaire (LES)

Google Earth

Image © 2023 CNES / Airbus



200 m

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

Matières résiduelles enfouies au lieu d'enfouissement d'Armagh

*Les données d'enfouissement du LES sont
Note : hypothétiques en fonction des volumes en place*

Année	Enfouissement	
	LES	LET
	t/an	t/an
1980	20 766	
1981	20 766	
1982	20 766	
1983	20 766	
1984	20 766	
1985	20 766	
1986	20 766	
1987	20 766	
1988	20 766	
1989	20 766	
1990	20 766	
1991	20 766	
1992	20 766	
1993	20 766	
1994	20 766	
1995	20 766	
1996	20 766	
1997	20 766	
1998	20 766	
1999	20 766	
2000	20 766	
2001	20 766	
2002	20 766	
2003		24 579
2004		21 934
2005		22 896
2006		23 632
2007		23 814
2008		25 172
2009		25 095
2010		26 792
2011		25 779
2012		29 351
2013		25 307
2014		24 457
2015		23 289
2016		23 017
2017		23 618
2018		23 449
2019		23 599
2020		23 434
2021		23 633
2022		23 610

Annexe 5 – Autorisations nécessaires à la réalisation du projet

Sainte-Marie, le 12 avril 2021

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. : 7522-12-01-00055-28
402013170

Objet : Installation et opération d'un système de captage actif et de destruction thermique des biogaz au lieu d'enfouissement technique d'Armagh

Mesdames,
Messieurs,

À la suite de la demande d'autorisation du 26 février 2021, reçue le 1^{er} mars 2021 et complétée le 30 mars 2021, 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 comportant les activités décrites ci-dessous :

Construction d'un système de captage actif et de destruction thermique du biogaz au lieu d'enfouissement technique d'Armagh.

Réalisation du programme de suivi.

Les installations sont situées sur le lot 4 275 867, cadastre du Québec, municipalité d'Armagh, Municipalité régionale de comté de Bellechasse.

Les documents suivants font partie intégrante de la présente autorisation :

- Lettre au ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, signée le 26 février 2021 par M. Stephen Davidson, ingénieur, Tétra Tech QI inc., concernant la demande d'autorisation et les documents joints;
- Plans n° projet 41802TT révisés, transmis au ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques le 19 mars 2021, signés et scellés par M. Marc-André Brouillard, ingénieur, Tétra Tech QI inc.;

- Lettre au ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, signée le 30 mars 2021 par M. Stephen Davidson, ingénieur, Tétra Tech QI inc., concernant de l'information complémentaire au projet, et documents joints.

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

Pour le ministre,



MP/GL/mhb

Mélanie Plante
Directrice régionale de
l'analyse et de l'expertise
de la Chaudière-Appalaches

Annexe 6 – Facteur d'oxydation

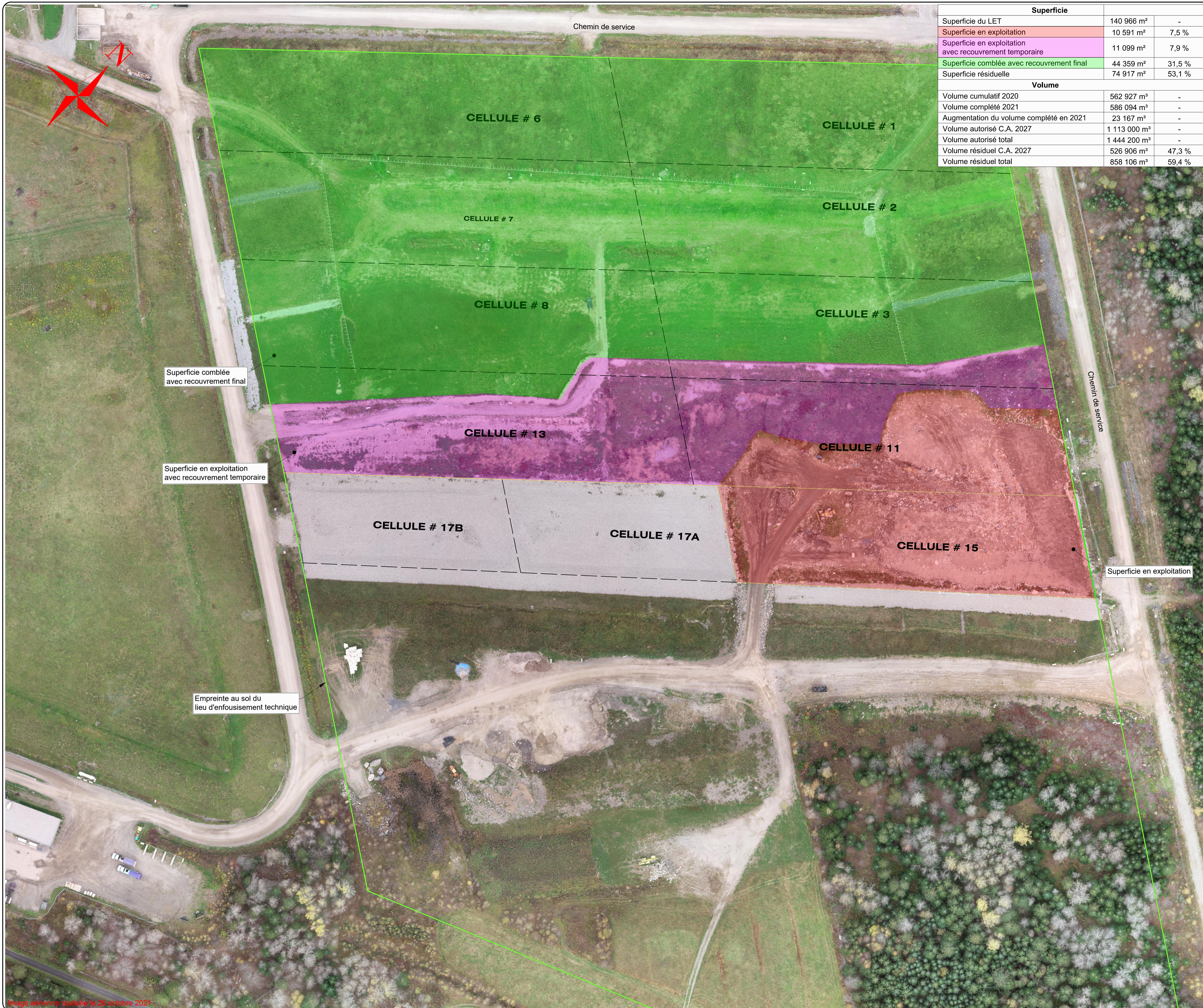
Calcul du facteur d'oxydation du CH₄ - Armagh

Zone	Superficie construite	Superficie munie d'une géomembrane	Superficie ouverte sans géomembrane	Proportion de la zone avec géomembrane	Facteur d'oxydation pour calculs de réductions de GES	Référence
	m ²	m ²	m ²	-	-	
LES	94 716	94 716	0	100%	0%	[1] et [2]
LET	66 049	44 359	21 690	67%	3.28%	[3]
Total	160 765	139 075	21 690	87%	1.35%	

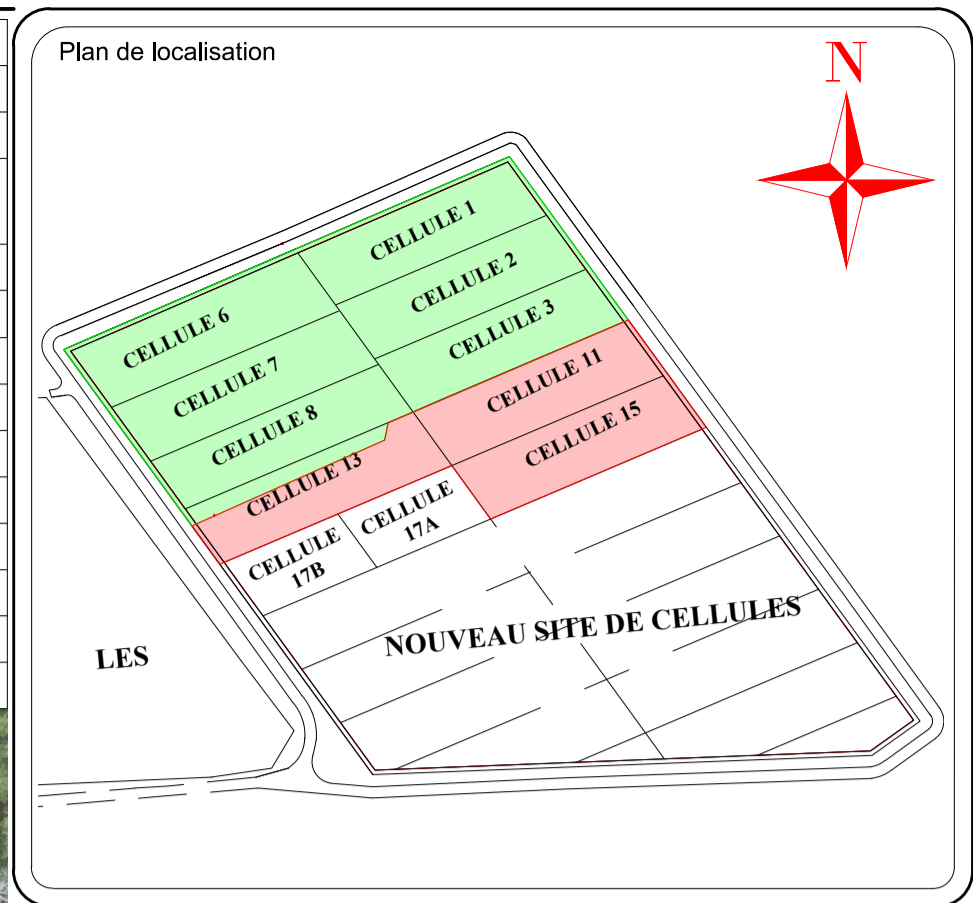
Références: [1] Superficie déterminée par lecture sur plan (Tetra Tech 41802TT-ENV-B001-B004 24/02/2021)

[2] Une étude de Tetra Tech (2021) avec excavation du recouvrement final a démontré que la totalité du LES est munie d'une géomembrane

[3] Selon arpentage réalisé 2021 pour le rapport annuel exigé par l'article 52. du REIMR



Superficie		
Superficie du LET	140 966 m ²	-
Superficie en exploitation	10 591 m ²	7,5 %
Superficie en exploitation avec recouvrement temporaire	11 099 m ²	7,9 %
Superficie comblée avec recouvrement final	44 359 m ²	31,5 %
Superficie résiduelle	74 917 m ²	53,1 %
Volume		
Volume cumulatif 2020	562 927 m ³	-
Volume complété 2021	586 094 m ³	-
Augmentation du volume complété en 2021	23 167 m ³	-
Volume autorisé C.A. 2027	1 113 000 m ³	-
Volume autorisé total	1 444 200 m ³	-
Volume résiduel C.A. 2027	526 906 m ³	47,3 %
Volume résiduel total	858 106 m ³	59,4 %



Légende

	Existant	Proposé
Haut de talus	-----	-----
Limite des cellules	-----	-----
Limite de l'emprise au sol	-----	-----

Note
- Les cotes sont en millimètres

REV.	A - M - J	DATE	DESCRIPTION	Conçu par	Vérifié par
05	2022-01-24		Pour rapport annuel 2021	G.C.	Z.J.
04	2021-03-23		Pour rapport annuel 2020 - Révisé	G.C.	D.S.L.
03	2021-01-20	5 nov. 2019 au 24 oct. 2020, cellules 8, 11, 13 et 15		G.C.	D.S.L.
02	2020-01-09	10 nov. 2018 au 4 nov. 2019, cellules 8 et 13		G.C.	G.M.
01	2019-03-19	14 nov. 2017 au 9 nov. 2018, cellules 3, 8, 11 et 13		S.T.L.	D.D.
00	2018-03-27	25 juin 2016 au 14 novembre 2017, cellules 3, 8, 11 et 13		S.T.L.	D.D.

ÉMISSION / RÉVISION

Sceau

Client

MRC de Bellechasse
Service de la Gestion des Matières Résiduelles

Projet

Rapport annuel 2021
Lieux d'enfouissement technique
Armagh - MRC de Bellechasse
Période du 25 octobre 2020 au 26 octobre 2021

Titre

Progression des opérations d'enfouissement des lieux d'enfouissement technique

MRC de Bellechasse
100, Rue Monseigneur Bilodeau
Saint-Lazare de Bellechasse
Québec, G0R 3J0
Téléphone: 418-883-3347
Télécopieur: 418-883-2555

Conçu Guillaume Chabot, tech. / Zakaria Jarine, ing.
Dessiné Guillaume Chabot, tech.
Vérifié Zakaria Jarine, ing.

Service Infrastructures	Échelle 1 : 750	Date 2022-01-24
Projet 190-GMR-1900	No. Dessin 001	Rév. 05
		No. de séquence 1 de 1

**LET D'ARMAGH, RECOUVREMENT FINAL TRAVAUX 2022
MRC DE BELLECHASSE, Armagh, Québec
FC Géosynthétiques No. Projet Q22186**

**RAPPORT FINAL DES TRAVAUX DU CONTRÔLE DE LA QUALITÉ
EFFECTUÉS PAR FC GÉOSYNTHÉTIQUES INC.**

Préparé pour :

LES EXCAVATIONS LAFONTAINE INC.

Par :



GÉOSYNTHÉTIQUES

Décembre, 2022

**LET D'ARMAGH, RECOUVREMENT FINAL TRAVAUX 2022
MRC DE BELLECHASSE, Armagh, Québec
FC Géosynthétiques No. Projet Q22186**

**RAPPORT FINAL DES TRAVAUX DE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ
EFFECTUÉS PAR FC GÉOSYNTHÉTIQUES INC.**

Préparé pour :

LES EXCAVATIONS LAFONTAINE INC.

**872 rue Archimède,
Lévis, Québec
G6V 7M5**

Par :

**FC GÉOSYNTHÉTIQUES INC.
950 rue de la Concorde, Bureau 202
Lévis, Québec, Canada
G6W 8A8**

Décembre, 2022

TABLE DES MATIÈRES

1.	INTRODUCTION.....	1
2.	PERSONNEL	1
3.	INSTALLATION GÉOMEMBRANE	1
3.1.	DESCRIPTION DES TRAVAUX EXECUTES.....	1
3.2.	METHODES D'INSTALLATION UTILISEES	2
3.3.	CONTROLES DE QUALITE.....	3
3.3.1.	Fabrication des matériaux en usine	3
3.3.2.	Installation des géomembranes au chantier	3
3.3.2.1	Essais d'étalonnage des équipements de soudure	3
3.3.2.2	Essais non-destructifs	4
3.3.2.3	Essais destructifs	5
3.4.	PROCEDURES DE REPARATIONS AU CHANTIER	5
4.	CERTIFICATION	6

LISTE DES ANNEXES

- ANNEXE I - Contrôles de qualité effectués par le manufacturier des géomembranes
- ANNEXE II - Lette d'attestation de conformité pour l'installation de géomembrane
- ANNEXE III - Mémos et correspondance de chantier
- ANNEXE IV - Classification US-EPA pour les types de rupture

LISTE DES FIGURES

<i>FIGURE 1</i> - SOUDURE DOUBLE DE GEOMEMBRANE	2
<i>FIGURE 2</i> - SOUDURE PAR EXTRUSION.....	2
<i>FIGURE 3</i> - ESSAI DE PELAGE	3
<i>FIGURE 4</i> - ESSAI DE CISAILLEMENT.....	3
<i>FIGURE 5</i> - ESSAI PAR PRESSURISATION	4
<i>FIGURE 6</i> - ESSAI DE LA BOITE A VIDE	5

1. INTRODUCTION

Ce rapport a été préparé par FC Géosynthétiques Inc. pour Les Excavations Lafontaine Inc.

Ce rapport contient une description ainsi qu'une certification des travaux exécutés par FC Géosynthétiques Inc, installateur des géomembranes. Les travaux d'installation des géomembranes ont été exécutés entre le 19 octobre 2022 et le 21 octobre 2022.

2. PERSONNEL

La liste suivante identifie les divers intervenants impliqués dans la réalisation du projet au chantier :

FC GÉOSYNTHÉTIQUES INC. (Installateur des géosynthétiques)

- M. François Thivierge, Directeur Général
- M. Jacques St-Gelais, Directeur des Opérations
- M. Francis Salois-Long, Gérant de Projet
- M. Éric Black, Contremaître
- M. Nathaniel Lepage, Contrôleur de Qualité sur le chantier
- M. Philippe Alie, Olivier Nadeau, Antoine Dumont, William Langlois et Daven Hébert-Picard, Techniciens

LES EXCAVATIONS LAFONTAINE INC. (Entrepreneur Général)

- M. David Veilleux, Gérant de Projet
- M. Mikael Champagne, Contremaître

WSP (Assurance Qualité)

- M. Alexandre Monette, Gérant de Projet

3. INSTALLATION GÉOMEMBRANE

La description des travaux exécutés ainsi que les procédures d'installation utilisées lors du déploiement seront abordées dans cette section. Les contrôles qualité du manufacturier et les essais de qualité effectués au chantier sont également détaillés dans cette section.

3.1. Description des travaux exécutés

La nature des travaux consistait à imperméabiliser un recouvrement de cellule d'une géomembrane imperméable. FC Géosynthétiques a procédé à la l'installation d'environ 4 644 m² de géomembrane texturée de 1.0mm. Tous les travaux d'installation, procédures de soudure et de réparation se sont déroulées conformément aux plans et devis et recommandations du manufacturier.

3.2. Méthodes d'installation utilisées

Quatre (4) rouleaux de géomembrane ont été fabriqués par Solmax International Inc., livrés au chantier et entreposés de façon adéquate. Chaque rouleau était identifié par une ou plusieurs étiquettes portant au moins les informations suivantes:

- nom du manufacturier;
- type de produit,
- épaisseur nominale,
- identification du lot,
- date de fabrication,
- dimensions et poids du rouleau,
- numéro d'identification du rouleau.

Les rouleaux ont été installés par FC Géosynthétiques conformément aux plans et devis. Tous les panneaux ont été placés pour minimiser les soudures longitudinales (structurales) et les raccords. Les panneaux ont été chevauchés approximativement de 125 à 150 mm, permettant ainsi une soudure double adéquate et suffisamment de matériel libre pour les essais en pelage et cisaillement (voir section 3.3.2.1).

Toutes les soudures des panneaux ont été effectuées par procédé automatisé de fusion du polymère, la fusion étant obtenue à l'aide d'un élément chauffant double. Ces dernières comportaient un canal central permettant d'effectuer des essais non-destructifs par pressurisation (voir Fig. 1).

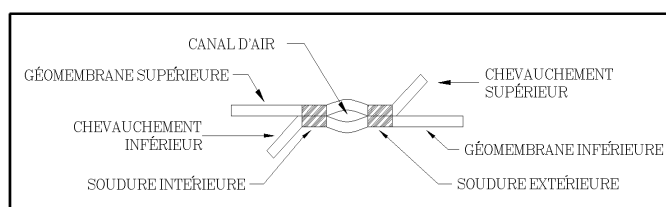


Figure 1 - Soudure double de géomembrane

Dans les endroits restreints ainsi que lors d'empiècement, tuyau et coin, où ce procédé n'est pas applicable, un procédé manuel d'extrusion du polymère en cordon a été utilisé (voir Fig. 2).

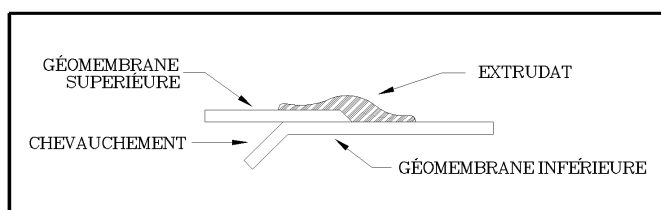


Figure 2 - Soudure par extrusion

3.3. Contrôles de qualité

3.3.1. Fabrication des matériaux en usine

Les matériaux fabriqués en usine par Solmax International Inc. ont été soumis à des contrôles de qualité rigoureux, tel qu'exigé au devis de fourniture et d'installation. La densité et l'indice de fluidité sont les propriétés qui ont été contrôlées à partir de la résine PEBD. Toutes les autres propriétés ont été directement vérifiées sur les rouleaux respectifs. Les résultats de ces contrôles de qualité sont présentés dans ce document, à l'annexe I.

3.3.2. Installation des géomembranes au chantier

3.3.2.1 Essais d'étalonnage des équipements de soudure

Toutes les soudures au chantier ont été précédées d'essais d'étalonnage afin de quantifier l'ajustement des appareils de soudure. Sur chaque échantillon, trois essais en pelage et deux essais en cisaillement étaient effectués. Un essai en pelage consiste à soumettre une éprouvette de soudure d'un pouce (25.4 mm) de large à un effort de traction sur un tensiomètre, cherchant à "peler" ou ouvrir la soudure (voir Fig. 3). L'essai de cisaillement est similaire mais il sollicite la soudure dans son plan (voir Fig. 4). L'essai en pelage donne la qualité de la soudure, tandis que l'essai en cisaillement démontre le comportement réel de la soudure en service.

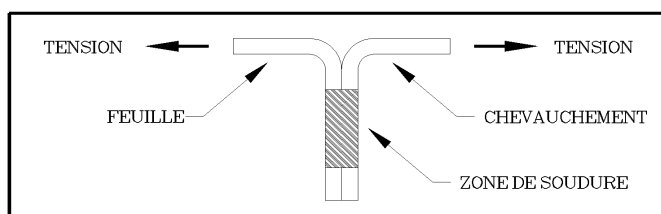


Figure 3 - Essai de pelage

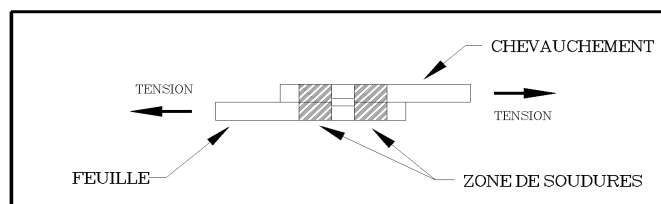


Figure 4 - Essai de cisaillement

Pour chaque étalonnage, le contrôleur qualité a enregistré les informations suivantes : date et heure des essais, la température ambiante et d'opération, le numéro et la vitesse de la machine, l'opérateur, les valeurs obtenues en pelage et cisaillement ainsi que les types de rupture. Les seuls types de rupture acceptables étaient identifiés comme "FTB, d'après la classification du US-EPA pour les types de rupture, présentée à l'annexe IV. Les soudures n'étaient effectuées que lorsqu'un essai préliminaire satisfaisant était obtenu pour chaque type d'essai. L'annexe II présente la lettre d'attestation de conformité d'installation par FC Géosynthétiques Inc.

3.3.2.2 Essais non-destructifs

Les soudures ont été vérifiées sur toute leur longueur (100%) de façon non-destructive afin de vérifier leur continuité. Les deux types d'essais utilisés étaient l'essai par pressurisation et l'essai de la chambre à vide ou boîte à dépression. Les soudures non conformes ont été reconstruites ou réparées jusqu'à l'obtention d'une étanchéité satisfaisante. L'annexe II présente la lettre d'attestation de conformité d'installation par FC Géosynthétiques Inc.

a) Essai par pressurisation

L'essai par pressurisation a été employé partout où c'était possible de le faire. Cet essai consiste à injecter de l'air dans le canal central des soudures doubles fusionnées, à une pression prédéterminée (voir Fig. 5). Si la soudure est continue, il n'y aura pas de fuite et il sera possible de maintenir la pression presque indéfiniment. S'il y a une ou des fuites, elles seront localisées et réparées. Ce type d'essai est plus rapide que celui de la boîte à dépression et dépend moins de l'observateur. De plus, il représente un essai mécanique supplémentaire puisque la pression d'air emprise dans le canal tente d'ouvrir la soudure de l'intérieur.

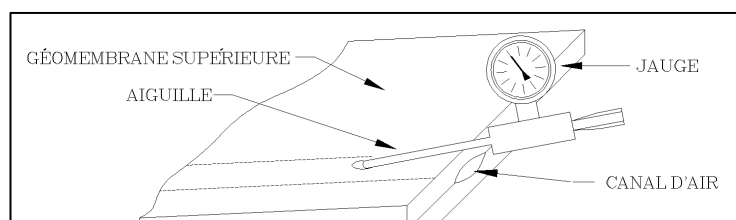
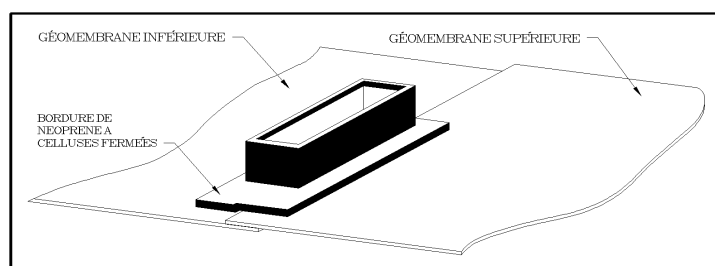


Figure 5 - Essai par pressurisation

b) Essai de la boîte à vide

Dans les endroits où la méthode d'essai par pressurisation ne pouvait être utilisée, l'essai de la boîte à vide était employé. Dans cet essai, un film d'eau savonneuse est répandu sur la zone à évaluer. Une boîte étanche, munie d'un couvercle supérieur transparent et d'un rebord inférieur de néoprène, est posée sur cette zone et branchée à une pompe à vide (aspirateur) ; une dépression de 5 psi est alors appliquée à l'intérieur de la boîte (voir Fig. 6). S'il y a un trou dans la zone sous observation, des bulles se formeront et seront alors détectées visuellement par l'observateur et l'endroit sera identifié pour être réparé ultérieurement.



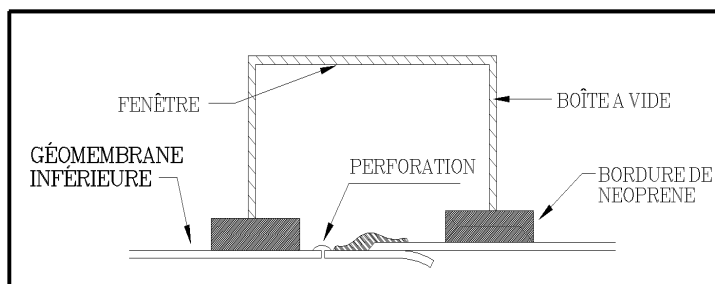


Figure 6 - Essai de la boîte à vide

3.3.2.3 Essais destructifs

Finalement, un programme d'essais destructifs a été appliqué, où des échantillons de soudures prélevés à même le revêtement installé ont été vérifiés quant à leur résistance mécanique à l'aide d'un tensiomètre portatif. Chaque échantillon subissait au chantier trois essais en pelage et deux essais en cisaillement. L'annexe II présente la lettre d'attestation de conformité d'installation par FC Géosynthétiques Inc.

Des échantillons de destructifs ont été vérifiés par WSP dans un laboratoire indépendant. Encore une fois, les échantillons ont été soumis aux essais de pelage et cisaillement selon ASTM D6392.

3.4. Procédures de réparations au chantier

Tous les matériaux ont été inspectés visuellement pour prévenir les poinçonnements et autres dommages occasionnés par le transport et le déploiement.

La démobilisation de l'équipe d'installation n'a été autorisée qu'après une dernière vérification visuelle des travaux par les représentants de FC Géosynthétiques Inc, de la MRC de Bellechasse et de WSP. Toutes les non-conformités identifiées par quelque étape du programme de contrôle de la qualité ont été réparées et vérifiées selon les procédures prescrites :

- tous les poinçonnements, trous, soudures en "T", etc., plus petits que l'embout de l'extrudeuse, ont été réparés par procédé manuel d'extrusion du polymère;
- tous les trous, déchirures, coupures, etc., plus larges que l'embout de l'extrudeuse, ont été réparés par empiècements extrudés ;
- toute soudure identifiée comme fautive a été entièrement reconstruite par procédé de fusionnement et/ou d'extrusion du polymère;

Avant toute extrusion, la géomembrane à recouvrir a été sablée afin d'assurer une meilleure adhésion de l'extrudât. Toutes les réparations ont été inspectées visuellement et vérifiées par un essai non-destructif, voir section 3.3.2.2.

4. CERTIFICATION

FC Géosynthétiques Inc certifie avoir installé tous les géosynthétiques selon les plans et devis fournis par le consultant WSP pour la MRC de Bellechasse. Tous les travaux d'installation ont rencontrés et dépassés les standards établis par l'industrie des géosynthétiques.



Francis Salois-Long, CPI, Chargé de projet
FC GÉOSYNTHÉTIQUES INC.

01-12-2022

Date
(jj-mm-aaaa)

ANNEXE I

CONTRÔLES DE QUALITÉ EFFECTUÉS PAR LE MANUFACTURIER DES GÉOMEMBRANES

ANNEXE II

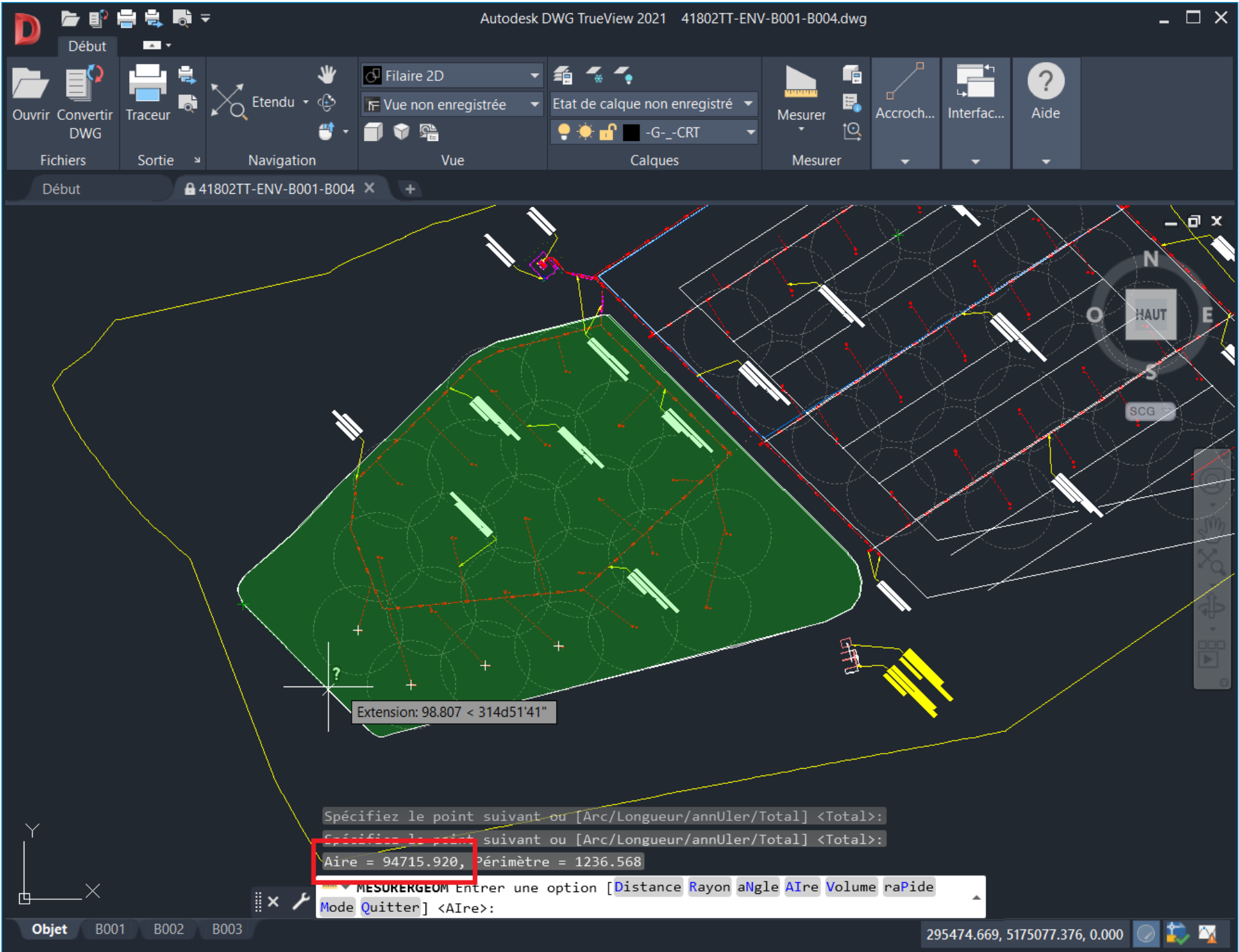
**LETTRE D'ATTESTATION DE CONFORMITÉ D'INSTALLATION PAR
FC GÉOSYNTHÉTIQUES INC.**

ANNEXE III

MÉMOS ET CORRESPONDANCES DE CHANTIER

ANNEXE IV

CLASSIFICATION US-EPA POUR LES TYPES DE RUPTURE DES GÉOMEMBRANES



Extension: 98.807 < 314d51'41"

Spécifiez le point suivant ou [Arc/Longueur/annuler/Total] <Total>:
Spécifiez le point suivant ou [Arc/Longueur/annuler/Total] <Total>:
Aire = 94715.920, Périmètre = 1236.568

MESURERGEOM Entrez une option [Distance Rayon angle Aire Volume raPide Mode Quitter] <Aire>:

Objet B001 B002 B003

295474.669, 5175077.376, 0.000

Bonjour,

Voici un rapport de ma visite de chantier au lieu d'enfouissement technique de la MRC de Bellechasse, situé au 50 1^{er} rang Nord-Est à Armagh, jeudi 22 septembre 2022 en après-midi. Il y avait au chantier

- Louis-Philippe Robert Gemme, Directeur des opérations pour Terreau Biogaz
- Un contremaitre de Rochette Excavation avec véhicule (side-by-side kawasaki mule610)
- Une excavatrice Caterpillar 320 #21-05 avec son opérateur

Et nous avons eu la visite de Guillaume Chabot technicien à la MRC de Bellechasse durant les travaux

Nous avons fait le tour de 19 trous de forage 32" avec tube 200mm d'inséré pour valider la présence et l'épaisseur de la membrane géotextile.

Le matériel végétal, puis le sable était donc mis de côté puis remis en place à proximité de chacun de forages. Les excavations étaient entre 550mm et 940mm de profond, voir photos. L'ensemble des photos prises sont classés au dossier suivant :

\\tts354fs1\prj_reg\41802TT\DOC-PROJ\90\90PHO\2022-09-22_inspection Membrane_KP

Voici un résumé incluant les photos prises pour l'ensemble des puits, classés en ordre alpha-numérique.

La présence de la membrane a été confirmée à l'ensemble des puits d'excavation réalisés.

Commentaire :

Les pages contenant les photos ont été retirées pour alléger le document, mais elles sont disponibles sur demande auprès de Guillaume Nachin – Tetra Tech

Merci & bonne journée

Kévin Prévost, ing | Ingénieur | **Division Municipal – Eau**

Ligne directe **+418 741-3657** | Cellulaire **+1 418 803-7693** | Téléc. **+1 418 871-9625** | Kevin.Prevost@tetrattech.com

Tetra Tech QI inc. | Municipal -Eau

950, rue de la Concorde, local 203, Lévis (Québec), Canada G6W 8A8 | tetrattech.com
1377, Avenue Galilée, Québec (Québec), Canada G1P 4G4 | tetrattech.com



La flexibilité au cœur de notre travail

Ce courriel, ainsi que les fichiers joints, peuvent contenir de l'information privilégiée et confidentielle. Toute divulgation, distribution ou copie de ce courriel par quelqu'un d'autre que la personne à qui il est destiné est strictement prohibée et peut être illégale. Si vous n'êtes pas le destinataire visé par ce courriel, veuillez aviser l'expéditeur en répondant à ce message, puis supprimer le courriel de votre système informatique.



S'il vous plaît, considérez l'environnement avant d'imprimer. [Pour en savoir plus](#)



Annexe 7 – Rôle des personnes responsables

Terreau Biogaz SEC
Captage et destruction du biogaz des lieux d'enfouissement d'Armagh

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 450 372-7029 louis-p.rg@terreau.ca	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 450 372-7029 louis-p.rg@terreau.ca	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@tetrattech.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@tetrattech.com	Contrevérification des calculs de réductions de GES (recalcul manuel, validation des résultats par d'autres équations)

Annexe 8 – Registres d'entretien

Armagh: 41802

Inspection mensuelle 2022

Date	Panneau Ex-Tox														Totalisateur	Moteur									
	Fan et filtres	Capuchons cellules	Flow	Tubulure et pompe	Séparateur de gouttelettes	T° actuel (extérieur)	T° Thermostat	Lectures Extox			Lectures GEM5000			Calibration		Notes	RPM	Power (%)	Output V.	Débit corrigé (FT-0101)	CH ₄	CO ₂	O ₂	Suction pressure (PT-1106)	Feed pressure (PT-7107)
								CH ₄	CO ₂	O ₂	CH ₄	CO ₂	O ₂												
26-juil-22	ok	ok	ok	ok	ok	21	20	45.7	37.1	0.1	45	31.7	0.3	non		920137Nm3	1185	34	185	163	45.7	37.1	0.1	-35	
10-aout-22						18																			
30-aout-22																									
05-oct-22	ok	ok	ok	ok	ok	18	20	43.6	35.7	0.3	43.9	31	0.4	non	Vérification Extox par TT.	1 170 730	1195	33	183	165	43.8	35.7	0.28	-35	3.3
28-nov-22	ok	ok	ok	ok	ok	0	20	44.8	34.1	0.7	44.7	35.2	0.8	non		1 388 265	1305	36	201	216	44.8	34.2	0.7	-35	6.8
08-dec-22	ok	ok	ok	ok	ok	0	20	41	33.1	0.7	41	30.1	0.9	non		1 436 102	1288	36	197	218	41	33.2	0.7	-35	6.8

Panneau de contrôle								Skid											
Nozzle pressure (PT-8107)	T° Gaz (TT-1105)	TO Gaz (TT-7105)	T° flare (TT8119)	Flap		UPS	Fan et filtre	Notes	Appareils de lecture				Propane	Moteur			Câble chauffant et isolation	Fosse de condensat	Notes
				Position	Essai manuel				Débitmètre	Flame arrestors p.diff PDT-4103/PDT8106	Feed pressure	T° Gaz (Après blower)		Son	Graissage	Courrois			
2.6	18	25	753	17	oui	ok	ok		162.6	0,8/1	83.9	24	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Ajustements puits LET
													ok	ok			ok	ok	Ajustements puits LET
					oui								1 30lbs vide	ok		ok	ok	ok	Ajustements puits LET/ remplissage 1x30lbs propane
2.6	14	21	742	15	oui	ok	ok		165	0,8/1	3	21	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Vérification instruments par TT.
4.7	10	19	773	20	oui	ok	ok		220	,8/1,1	7	20	ok	ok	non	ok	ok	ok	LS-2102 défectueux intermittent.
4.8	8	17	760	18	oui	ok	ok		217	,8/1,1	7	17	ok	ok	oui	ok	ok	ok	Ajustements LES

Annexe 9 – Instrument de mesure et dispositif

Instruments

- Local instrument / device
- Instrument / device on Local Control Panel (accessible to operator)
- Instrument / device in Local Control Panel (not accessible to operator)
- Instrument / device in local process control system (not accessible to operator)
- Instrument / device in customers process control system (accessible to operator)
- Logical control function in local process control system (not accessible to operator)
- Safety control device (not accessible to operator)
- Instrument sharing the same housing

Instrument identifying lettes:

- | | | |
|-------------------------|--|---------------|
| 1 st Letter: | 2 nd or 3 rd Letter: | Last Letter: |
| A: Analysis | A: Alarm | H: High |
| B: Burner | C: Control | HH: High High |
| E: Heating element | D: Difference | L: Low |
| F: Flow | E: Element | LL: Low Low |
| L: Level | I: Indicating locally | |
| M: Motor | Q: Totalizing | |
| P: Pressure | R: Registration | |
| T: Temperature | S: Switch | |
| X: Unclassified | T: Transmitter | |
| Y: Mechanical equipment | V: Valve | |
| Z: Position | Y: Convert | |
| | Z: Actuator | |

Instrument line symbols:

- Connection to process
- Pneumatic signal
- Pneumatic binary signal
- Electric signal
- Electric binary signal

Valves

- Angle valve general
- Three-way valve general
- Globe valve
- Ball valve
- Gate valve
- Butterfly valve
- Check valve
- Flame arrestor
- Membrane actuator
 - general
 - de-energised open
 - de-energised closed
 - de-energised keeps position
- Piston actuator
 - general
 - de-energised open
 - de-energised closed
 - de-energised keeps position
- Motor actuator
- Magnetic actuator
- Spring-loaded safety valve
- Pressure reducing valve (mechanical)
- Back pressure control valve (mechanical)

- Swing check valve
- Control valve, continuously operated

Pipe specification / pipe classes

GGNN-DN-PC

- GG: Group number
- NN: Sequence number
- DN: Nominal diameter acc. To EN
- PC: Pipe Class
 - P01: Galvanised steel (CS), PN10
 - P02: SS 304, PN10
 - P03: SS 316L, PN10

Group numbers:

- 1G: Gas inlet
- 2G: Gas dewatering system
- 3G: Gas cooling system
- 4G: Gas pressurization system
- 5G: Activated carbon filter system
- 6G: Dust filtration system
- 7G: Gas flow measurement and utilization system
- 8G: Flare system
- 9G: Gas desulphurization system
- 94: Gas analyzing system
- 95: Control system

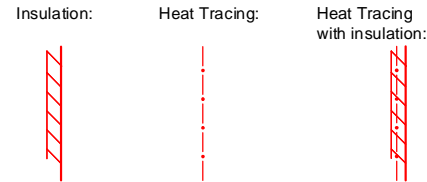
Code Letters for Equipment

- A: Apparatus
- B: Vessel
- C: Chemical Reactor
- D: Steam Generator, Oven, Heater
- E: Compensator
- F: Filter
- G: Gear
- H: Lifting and Transport Device
- K: Column

Code Letters for Valves and Fittings

- B: Shut-off valve
- F: Filter, strainer, dirt trap, sieve (in-line)
- G: Sight glass
- H: Control valve
- K: Steam trap
- R: Check valve
- S: Valve/fitting with safety function (e.g. rupture disk)
- V: Valve, general
- Y: Flame arrestor, general

Insulation and Heat Tracing



Process Equipment

- Shell and tube type heat exchanger
- Membrane pump
- Electric motor
- Cartridge filter
- Blower general
- Black-Box system
- Filter general
- Compressor general
- Variable speed drive
- Injector burner
- Ignition burner
- Fan

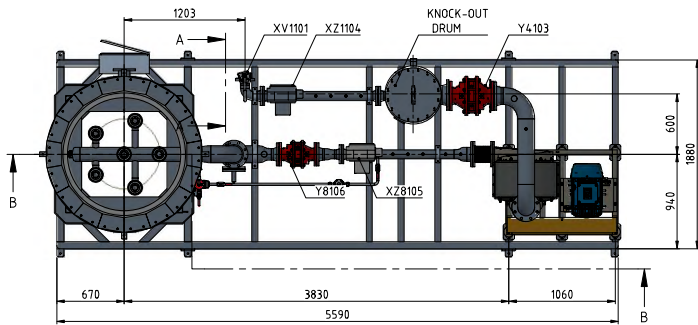
Piping

- Silencer
- Condensate trap
- Strainer
- Flange connection
- Blinde flange
- Screw joint Cap
- Reducer
- Hose
- Compensator
- Slope
- Level reference
- Arrow for inlet and outlet of essential substances
- Limit general
- Customer - Hofstetter

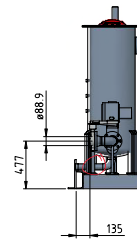
5				
4				
3			PEI020732 wv3F in Final Approval	Sheet 1 of 2
2			Drawn	
1			Approved	
Rev.	Description	Drawn	Released	

LEGEND

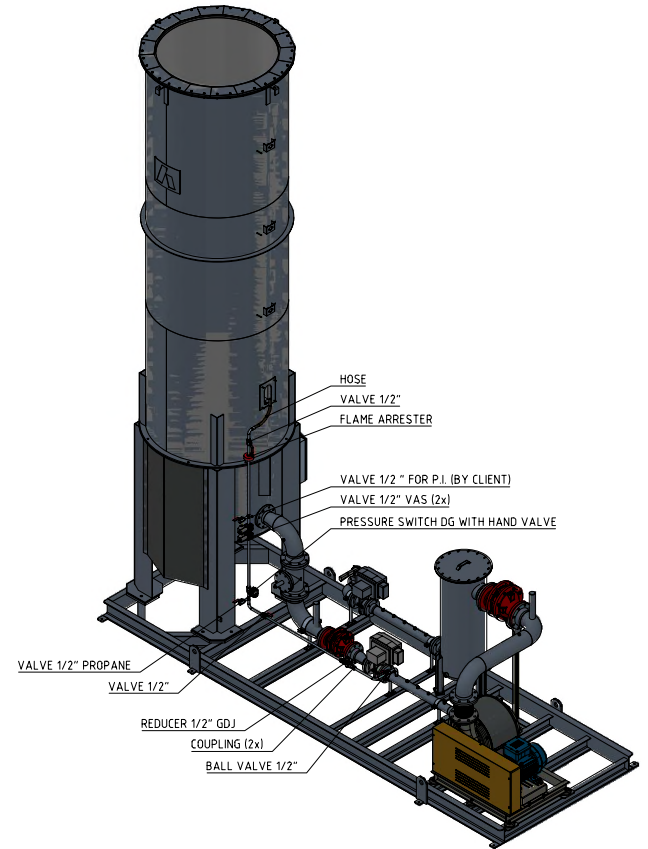
Hofstetter BV
1119 PB Schiphol-Rijk
The Netherlands
T: +31 20 74 0 0999
E: info@hofstetter-uwf.com
W: www.hofstetter-uwf.com



PM008-General Arrangement Layout_Rev00



SECTION A-A



Layout Drawing Ready 600
Terreau Biogaz
Terreau P.G. 00467
Hofstetter ref.: H20732

SUPPLIER AND SHOP DRAWING OR DOCUMENT REVIEW

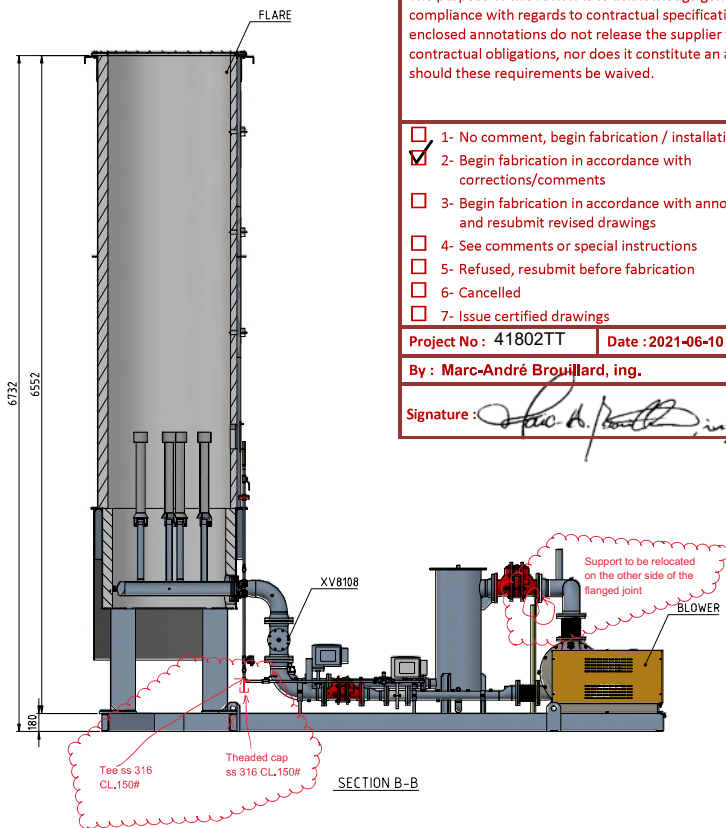
The purpose of this review is to acknowledge general compliance with regards to contractual specifications. The enclosed annotations do not release the supplier from any contractual obligations, nor does it constitute an approval should these requirements be waived.

- 1- No comment, begin fabrication / installation
- 2- Begin fabrication in accordance with corrections/comments
- 3- Begin fabrication in accordance with annotations and resubmit revised drawings
- 4- See comments or special instructions
- 5- Refused, resubmit before fabrication
- 6- Cancelled
- 7- Issue certified drawings

Project No : 41802TT Date : 2021-06-10

By : Marc-André Brouillard, ing.

Signature : *Marc-André Brouillard, ing.*



SECTION B-B

An. Projection Dimensions in mm		Scale: 1:1	Format: A1	DMS 2000 Mechanical Engineering Heesbrouckweg 118land
H20732 - TERREAU BIOGAZ FLARE INSTALLATION LAYOUT		Proj. code: 20.012	Drawn: _____ Checked: _____ Approved: _____	
Length- and angle Tolerances acc. to ISO 2768-1, class C	Form- and place Tolerances acc. to ISO 2768-2, class S	Roughness according to ISO 4197, Ra in µm	Sheet: + of 1	Proj. code: 29-04-2021 20.012.001

All rights reserved by Terreau Biogaz. Reproduction or distribution of this drawing is prohibited without the written consent of Terreau Biogaz.

Annexe 10 – Vérification et étalonnage des instruments de mesure

Nom du client :	Terreau Biogaz inc.
Adresse du site:	50, 1 ^{er} Rang Nord-Est, Armagh (Qc), G0R 1A0 Lieux d'enfouissement d'Armagh
Personne-contact :	Louis-Philippe Robert-Gemme
Date de la vérification :	5 octobre 2022
Responsables de la vérification d'étalonnage :	Richard 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 débitmètre de projet de type « thermique massique ».

Le débitmètre sert à mesurer le débit de biogaz soutiré des lieux d'enfouissement (LES et LET), 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 débitmètre 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 le 5 octobre 2022.

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. Richard 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)

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**.

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

...2

Tetra Tech QI

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

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

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 débitmètre 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 100,96 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	12,8	°C
CH ₄	43,9	% v/v
CO ₂	31,0	% v/v
O ₂	0,4	% v/v
N ₂	24,7	% 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 : Acier inoxydable cédule 10S DN150 (NPS 6) Diamètre interne mesuré : 159 mm	
	Distance à partir de la paroi interne (mm)	Pression différentielle (mm CE) ¹
1	10,65	0,2
2	39,75	0,4
3	119,25	0,4
4	148,35	0,2

¹. mm de la colonne d'eau

Pendant la prise des mesures, la pression statique (manométrique) moyenne dans la conduite était de -304,0 mm CE (-30,00 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	1,9
2	2,6
3	2,6
4	1,9
Moyenne arithmétique	2,2

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

	Valeur	Unité
Débit calculé	159	Nm ³ /h
Lecture du débitmètre du projet (moyenne de 5 lectures ponctuelles)	161,00	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 obtenu avec le débitmètre du projet est de 1,48 %.

Marc-André Brouillard, ing.
Chef d'équipe

MAB/fr

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: 2022-03-08

Numéro du Certificat: CE140825

Étalonnage effectué par:

LA CIE J. CHEVRIER INSTRUMENTS INC.
4850 GOUIN EST
MONTREAL, 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: 19.7°C / 22.1%HR / 1016 mBar

Date d'étalonnage: 2022-03-08

Échéance: 2023-03-08

État de l'instrument: BON

Technicien: Abdenbi El Faiz

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

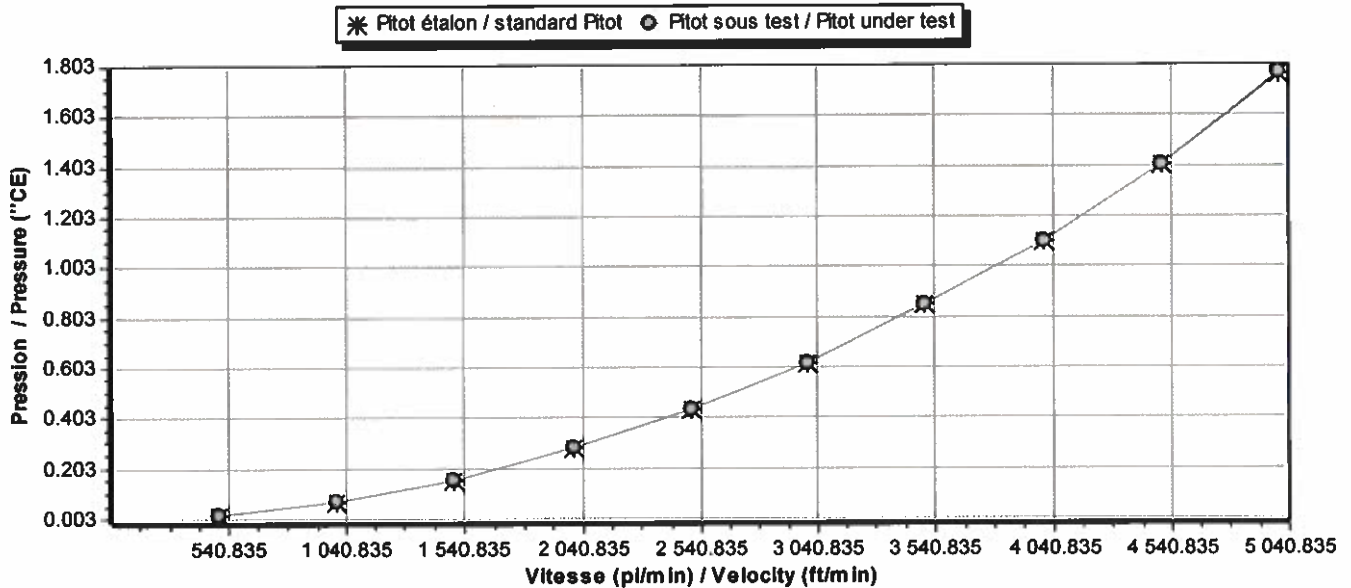
Date d'émission: 2022-03-08

Numéro du Certificat: CE140825

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	0.0181	0.0181	537.7	537.7	1.000
1000.0	0.0707	0.0707	1062.7	1062.7	1.000
1500.0	0.1582	0.1581	1589.7	1589.2	1.000
2000.0	0.2808	0.2805	2117.9	2116.8	1.001
2500.0	0.439	0.437	2648.1	2642.1	1.002
3000.0	0.619	0.615	3144.5	3134.3	1.003
3500.0	0.856	0.853	3697.8	3691.3	1.002
4000.0	1.108	1.103	4207.0	4197.5	1.002
4500.0	1.409	1.405	4744.2	4737.4	1.001
5000.0	1.773	1.769	5321.8	5315.8	1.001
Coefficient moyen:					1.001

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: 2022-03-08

Numéro du Certificat: CE140825

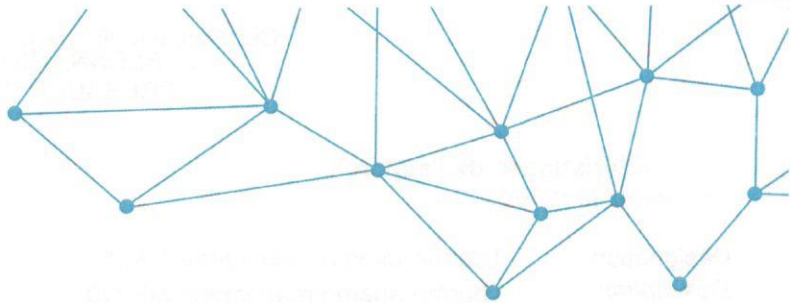
Étalons utilisés traçable au C.N.R.C / N.I.S.T

I.D.	Certificat No	Description	Étalonné le	Échéance
CHEV031	CE139424	TUYÈRE AIRFLOW DEVELOPMENTS	2022-02-07	2023-02-07
CHEV089	EEV2000001	TUBE DE PITOT DROIT ELLIPSOÏDAL	2022-01-19	2025-01-19
CHEV290EQ	QAT1600166	INDICATEUR MULTIFONCTIONS AMI310		
CHEV296ET	CE129652	MODULE DIFFERENTIEL DES PRESSIONS KIMO MPR500	2021-06-01	2022-06-01

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.*



**CERTIFICAT D'ETALONNAGE
CALIBRATION CERTIFICATE
N°ZSMO2218194V01**

1 / 3

Délivré à : **CHEVRIER INSTRUMENTS**
Issued for :
4850, Bld Gouin est
H1G 1A2 Montréal-Nord Qc.

**INSTRUMENT ETALONNE
CALIBRATED INSTRUMENT**

Désignation : **Thermo-anémo-manomètre MP210**
Designation : **Thermo-anemo-manometer MP210**

Constructeur : **Kimo**
Manufacturer :

Type : **MP210**
Type :

N° de série : **1D220204311**
Serial Number :

N° Inventaire :
Inventory Number :

Ce certificat comprend **3** page(s)
The certificate includes

Date : **28 février 2022**

La reproduction de ce certificat n'est autorisée que sous la forme de Fac Similé Photographique Integral.

This certificate may not be reproduced other than in full by photographic process.

Ce document est en tout point conforme à la norme FD X 07-012

This document is complying standard FD X 07-012

Responsable Métrologie
Metrology Manager
Sabrina LUTAUD

P.O. Aurélie DELEMME
Service Laboratoires



1- Caractéristiques de l'appareil :

Instrument features :

Désignation : Thermo-anémo-manomètre MP210

Description : Thermo-anemo-manometer MP210

Avec entrée de pression sur module interchangeable

With pressure interchangeable measurement module

N° série sonde / Probe S.N. : 1D220202182

N° inventaire sonde / Probe I.N. :

Echelle : -10000 à 10000 Pa

Résolution : 1 Pa

Range :

Resolution :

2- Méthode d'étalonnage :

Calibrating principles :

Les points d'étalonnage sont réalisés par comparaison avec les moyens suivants:

- MP014 Banc de génération de pression dynamique, plage d'utilisation de 0 à 2 bar,
- ETP 108 étalon n°:5F170807181, certificat d'étalonnage n°TSMO2203377,
- ETP 109 étalon n°:5F171108012, certificat d'étalonnage n°TSMO2203386, contrôlé(s) avec la référence ETP 030 n°:17402G40/001705787, raccordé(s) aux étalons nationaux par le certificat COFRAC n°P2109488O et l'étalon ETP 031 n°:17402G40/010604006, raccordé(s) aux étalons nationaux par le certificat COFRAC n°P2108298P et l'étalon ETP 045 n°:G18728G40/016080435, raccordé(s) aux étalons nationaux par le certificat COFRAC n°P2109498O.

The points of calibration are realized with means of calibration according to:

- MP014 Bench generator dynamic pressure, measuring range 0 to 2 bar,
- ETP 108 a standard sn°:5F170807181, calibration certificate n°TSMO2203377,
- ETP 109 a standard sn°:5F171108012, calibration certificate n°TSMO2203386, controlled with standard ETP 030 sn°:17402G40/001705787, traceable to standard national reference by COFRAC certificate n°P2109488O and typeETP 031 sn°:17402G40/010604006, traceable to standard national reference by COFRAC certificate n°P2108298P and typeETP 045 sn°:G18728G40/016080435, traceable to standard national reference by COFRAC certificate n°P2109498O.

3- Conditions d'environnement :

Environmental conditions :

Température ambiante : 21,8 °C

Humidité relative : 31,5 %HR

Pression atmosphérique : 1013 hPa

Ambient temperature :

Relative humidity :

Atmospheric pressure :

4- Remarques :

Remarks

Néant

5- Résultats des mesures :

Measurement results :

n°	Vref	Unit	Vi	Unit	Vi-Vref	Unit	Incertitude
1	99,4	Pa	100	Pa	0,600	Pa	0,674
2	1000	Pa	1001	Pa	1,000	Pa	1,358
3	2496	Pa	2501	Pa	5,000	Pa	3,533
4	5000	Pa	5001	Pa	1,000	Pa	6,370
5	9989	Pa	9987	Pa	-2,000	Pa	10,135

Vref: valeur lue sur l'appareil étalon, Vi: valeur lue sur l'appareil du client. L'unité de l'incertitude de mesure est exprimée dans la même unité que Vref. Les incertitudes mentionnées prennent en compte les incertitudes de l'étalonnage (étalon de référence, moyen, condition d'environnement, résolution de l'appareil ...). Ces incertitudes sont élargies avec un coefficient $k=2$.

Vref: value displayed by our reference instrument, Vi: value displayed by customer's instrument. For uncertainty, unit is the same as the one of Vref. Uncertainties above mentioned take into account calibration uncertainties (reference instrument, calibration mean, environment conditions, instrument resolution...). These uncertainties are extended with coefficient $k=2$.

Etalonnage effectué par Faure Sébastien
Calibration performed by

le 24/02/22

CERTIFICATION OF CALIBRATION



Date Of Calibration: 11-Aug-2022

Certificate Number: G504435_9/44616

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 (%)
5.0	5.0	0.42
15.0	15.0	0.66
50.0	49.0	1.03

Carbon Dioxide (CO2)

Certified Gas (%)	Instrument Reading (%)	Uncertainty (%)
5.0	4.8	0.43
15.1	14.8	0.71
50.0	50.2	1.19

Oxygen (O2)

Certified Gas (%)	Instrument Reading (%)	Uncertainty (%)
20.9	21.0	0.25

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

CH4, CO2 readings recorded at: 32.2 °C/90.0 °F

Barometric Pressure: 0986"Hg/29.12 "Hg

O2 readings recorded at: 22.1 °C/71.7 °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: 114

IGC Instance: 114

Page 1 of 2 | LP015LNNANIST-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



Certificate Number: G504435_9/44616

Date Of Calibration: 11-Aug-2022

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"	40.06"	2.0"
Differential	0"	0"	4"	3.90"	0.7"

Barometer (mbar)	
Reference	Instrument Reading
0986 mbar / 29.12 "Hg	0986 mbar / 29.12 "Hg

As received gas check readings:

Methane (CH4)	
Certified Gas (%)	Instrument Reading (%)
5.0	5.5
15.0	15.9
50.0	48.1

Carbon Dioxide (CO2)	
Certified Gas (%)	Instrument Reading (%)
5.0	5.3
15.1	15.6
50.0	51.9

Oxygen (O2)	
Certified Gas (%)	Instrument Reading (%)
20.8	21.0

As received Gas readings recorded at: 32.2 °C/90.0 °F

As received Barometric Pressure recorded at: 22.1 °C/71.7 °F

Date of Issue : 12 Aug 2022

Approved By Signatory

Chris Fleenor
Laboratory Inspection

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: 114 IGC Instance: 114

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

Certificat d'étalonnage

Manufacturier :	Landtec	No. du certificat :	GEM5K-05102022-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 :	05-10-2022	Étalonnage par :	Richard Pilote

Étalonnage				
Air ambiant				
Cellule de détection	Lecture			
	Initiale	Visée	Passe	Finale
Méthane (CH ₄) (%)	-0.0	0.0	calibré	0
Dioxyde de carbone (CO ₂) (%)	0.1	0.0	calibré	0
Oxygène (O ₂) (%)	20.6	20.9	calibré	20.9
Monoxyde de carbone (CO) (ppm)	0.0	0	√	0
Sulfure d'hydrogène (H ₂ S) (ppm)	-0.0	0	calibré	0

Gaz certifiés								
Type	Lot	Part	Précision	Exp.	Lecture			
					Visée	Initiale	Passe	Finale
Méthane (CH ₄) (%)	4209803	CG-50-35	±2%	01/04/2025	50.0	49.9	calibré	50.0
Dioxyde de carbone (CO ₂) (%)					35.0	35.0	√	35.0
Oxygène (O ₂) (%)					0.0	-0.0	calibré	0.0

Signature : 	Date : 12-12-2022
---	-------------------

ANNEXE B : CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES



Rapport de données horaires pour le 05 octobre 2022

Si vous avez sélectionné l'heure normale locale (HNL), ajoutez 1h pour convertir l'heure locale en heure avancée, s'il y a lieu.

QUEBEC/JEAN LESAGE INTL QUÉBEC Opérateur de station opérationnelle : ECCC - SMC

Latitude :	46°48'13,000" N
Longitude :	71°22'54,000" O
Altitude :	60,00 m
ID climatologique :	701S001
ID de l'OMM :	71714
ID de TC :	WQB

HEURE HNL	Temp.	Point de rosée	Hum. rel.	Hauteur de précip.	Dir. du vent	Vit. du vent	Visibilité km	Pression à la station	Hmdx	Refr. éolien	Météo
	°C	°C	%	mm	10's deg	km/h		kPa			
00:00	2,7	2,4	98	0,0	31	2		101,15			ND
01:00	1,9	1,5	97	0,0	27	5		101,12			ND
02:00	2,0	1,6	98	0,0	24	1		101,07			ND
03:00	1,0	0,7	98	0,0	26	3		101,06			ND
04:00	0,6	0,3	98	0,0	27	3		101,05			ND
05:00	0,0	-0,7	95	0,0	23	1		101,07		0	ND
06:00	1,2	1,0	98	0,0	0	1		101,08			ND
07:00	3,7	3,4	98	0,0	28	4		101,06			ND
08:00	8,4	5,6	82	0,0	26	4		101,02			ND
09:00	11,3	6,9	74	0,0	26	4		100,98			ND
10:00	13,9	7,9	67	0,0	21	7		100,96			ND
11:00	15,9	5,6	50	0,0	21	8		100,89			ND
12:00	18,0	6,2	46	0,0	23	8		100,84			ND
13:00	19,2	6,5	44	0,0	19	9		100,76			ND
14:00	19,6	3,5	35	0,0	22	9		100,71			ND
15:00	19,4	4,7	38	0,0	23	8		100,64			ND
16:00	18,6	4,9	40	0,0	24	9		100,64			ND
17:00	16,5	3,9	43	0,0	24	8		100,62			ND
18:00	10,9	5,9	71	0,0	31	6		100,65			ND
19:00	8,8	6,5	85	0,0	28	5		100,67			ND
20:00	8,0	5,8	86	0,0	28	4		100,68			ND

HEURE	Temp.	Point de rosée	Hum. rel.	Hauteur de précip.	Dir. du vent	Vit. du vent	Visibilité	Pression à la station	Hmdx	Refr. éolien	Météo
HNL	°C	°C	%	mm	10's deg	km/h	km	kPa			
21:00	7,1	6,2	94	0,0	26	2		100,69			ND
22:00	5,2	4,2	93	0,0	19	1		100,66			ND
23:00	4,9	3,9	94	0,0	29	5		100,64			ND

Légende

- E = Valeur estimée
- M = Données manquantes
- ND = Non disponible*
- [vide] = Indique une valeur non observée

Date de modification :

2022-08-17


Certificat d'étalonnage

Manufacturier :	ExTox, (Gasmess Système GmbH)	No. du certificat :	ExTox-AGH-051022-TT
No. du modèle :	ET-4D2	Cellules de détection :	CH ₄
No. de série :	A21-598992-001	Étalonné par :	Richard Pilote
Date de vérification :	5 octobre 2022	Titre :	Technicien en environnement

Lectures initiales	
Landtec GEM5000	
No. de série :	G504435
Dernière calibration :	5 octobre 2022
Méthane (CH ₄) :	43.90% (moyenne 5 lectures)
ExTox ET-4D2	
Méthane (CH ₄) :	43,4 % (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 A21-598992-001 a été vérifié et que les valeurs mesurées se situent dans les plages normales de tolérance des équipements ($\pm 2\%$). La vérification d'étalonnage 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 : 	Date : 12/12/2022
---	-------------------

Certificat d'étalonnage

Manufacturier :	Landtec	No. du certificat :	GEM5K-05102022-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 :	05-10-2022	Étalonnage par :	Richard Pilote

Étalonnage				
Air ambiant				
Cellule de détection	Lecture			
	Initiale	Visée	Passe	Finale
Méthane (CH ₄) (%)	-0.0	0.0	calibré	0
Dioxyde de carbone (CO ₂) (%)	0.1	0.0	calibré	0
Oxygène (O ₂) (%)	20.6	20.9	calibré	20.9
Monoxyde de carbone (CO) (ppm)	0.0	0	√	0
Sulfure d'hydrogène (H ₂ S) (ppm)	-0.0	0	calibré	0

Gaz certifiés								
Type	Lot	Part	Précision	Exp.	Lecture			
					Visée	Initiale	Passe	Finale
Méthane (CH ₄) (%)	4209803	CG-50-35	±2%	01/04/2025	50.0	49.9	calibré	50.0
Dioxyde de carbone (CO ₂) (%)					35.0	35.0	√	35.0
Oxygène (O ₂) (%)					0.0	-0.0	calibré	0.0

Signature : 	Date : 12-12-2022
---	-------------------

Annexe 11 – Calcul des réductions d'émissions de GES

Terreau Biogaz SEC - Destruction du biogaz au LET d'Armagh [LE013 - 41802TT] Période 2021-2022

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)														
	déc-21	janv-22	févr-22	mars-22	avr-22	mai-22	juin-22	juil-22	août-22	sept-22	oct-22	nov-22	déc-22	
1	Hors période de projet	1 440.6	1 206.3	653.3	1 052.1	1 264.7	1 553.0	1 879.1	1 666.4	1 618.6	1 678.2	1 879.3	1 594.0	
2		1 357.0	1 217.8	1 320.9	1 028.0	1 302.7	1 547.2	1 861.9	1 648.9	1 617.3	1 668.7	2 628.8	2 174.1	
3		3 875.5	1 309.4	1 176.7	640.7	1 041.0	1 308.5	1 516.1	1 811.1	1 629.3	1 625.9	1 679.9	974.1	2 356.7
4		2 946.8	1 378.2	1 204.5	1 264.9	1 027.6	1 305.0	1 517.2	1 791.2	1 625.4	1 601.3	1 697.9	2 036.2	2 101.1
5		2 204.5	1 510.1	1 184.5	1 158.1	1 006.1	1 302.5	1 480.5	1 825.3	1 605.3	1 593.5	1 702.8	2 806.4	2 080.6
6		2 179.1	1 393.1	1 211.3	1 201.2	1 033.6	1 308.1	1 503.6	1 814.6	1 636.7	1 598.7	1 673.5	2 760.7	2 150.5
7		1 557.8	1 399.4	1 228.9	1 144.0	1 046.5	1 286.0	1 532.8	1 784.9	1 637.3	1 610.3	1 652.2	2 648.3	2 256.9
8		1 635.6	1 364.1	1 257.8	1 085.0	1 068.1	1 302.7	1 524.8	1 784.0	1 632.2	915.1	1 610.4	2 410.1	2 169.9
9		1 457.5	1 513.5	1 213.7	1 088.8	1 044.5	1 321.7	1 542.2	1 763.5	1 611.2	1 197.2	1 612.5	2 497.5	2 113.3
10		1 616.6	1 419.3	1 249.7	1 043.6	1 036.8	1 348.7	1 526.1	1 846.4	1 597.7	1 670.4	1 542.3	2 581.7	2 073.0
11		1 894.9	1 418.7	1 245.2	1 068.5	1 038.4	1 367.1	1 525.4	1 964.9	1 570.4	1 685.6	1 548.9	2 570.2	2 168.3
12		256.7	1 463.7	1 228.6	1 143.4	1 123.9	1 371.6	1 516.7	1 964.9	1 526.8	1 501.2	1 578.6	762.1	2 126.4
13		1 110.2	1 399.8	1 207.8	1 031.2	1 307.5	1 426.0	1 518.1	1 897.1	1 532.8	1 664.9	1 585.7	1 171.7	2 117.3
14		1 601.3	1 383.8	1 217.1	1 037.1	1 326.7	1 428.3	1 503.9	1 874.9	1 553.7	862.2	1 033.6	2 468.7	2 068.3
15		1 715.1	1 368.0	1 189.9	1 048.4	1 338.1	1 392.9	1 515.3	1 878.7	1 538.2	1 228.4	0.0	2 404.4	2 091.2
16		1 757.3	1 365.9	1 296.0	1 068.1	1 328.1	1 425.6	1 615.1	1 898.9	1 527.1	1 695.4	773.0	2 545.4	2 113.0
17		1 505.8	1 510.6	1 309.6	1 120.4	1 305.9	1 407.5	1 677.8	1 889.3	1 551.1	1 031.8	1 779.6	2 371.0	2 089.8
18		1 543.0	1 312.8	1 278.5	1 075.4	1 309.4	1 389.0	1 582.3	1 924.5	1 570.7	654.7	1 722.1	2 145.1	1 956.5
19		1 032.9	1 349.2	1 253.0	1 095.4	1 397.3	1 385.5	1 587.3	1 944.2	810.8	1 807.4	1 663.8	2 248.6	1 894.1
20		1 605.3	1 260.8	1 240.0	1 091.7	1 274.7	1 152.4	1 582.6	908.1	1 024.9	1 712.1	1 620.2	2 311.5	1 889.3
21		1 544.6	1 270.6	1 197.6	1 063.2	1 346.1	1 180.0	1 597.4	1 034.1	1 591.5	1 703.2	1 620.2	2 083.7	1 924.0
22		1 640.4	1 342.1	1 305.6	1 051.3	1 275.1	6.1	1 598.5	1 963.2	1 175.2	1 227.4	1 617.8	2 067.8	1 872.3
23		1 410.4	1 323.4	1 295.7	1 059.2	1 264.1	0.0	1 585.2	1 946.3	1 672.6	1 642.4	1 573.1	1 108.4	1 993.7
24		1 485.8	1 280.7	1 260.0	1 102.7	1 252.6	639.1	1 616.1	1 949.2	1 639.9	1 654.6	1 600.9	1 514.5	0.0
25		1 516.7	1 301.0	1 292.5	1 147.3	1 279.3	1 700.6	1 607.7	1 254.1	1 616.0	1 636.5	1 638.1	2 393.2	840.4
26		1 385.5	1 266.2	710.2	1 105.4	1 294.7	1 696.4	1 629.3	1 254.6	1 610.6	1 629.3	1 535.0	2 207.1	1 880.9
27		1 420.5	1 314.3	0.0	1 123.3	1 315.7	1 226.2	1 621.1	1 706.0	1 577.6	1 668.1	1 610.2	988.6	1 872.7
28		1 460.0	1 230.3	0.0	1 087.8	1 261.1	1 599.1	1 577.1	1 680.8	1 593.4	1 673.6	1 601.0	1 477.7	1 819.5
29		1 379.2	1 307.4		1 059.4	1 234.3	1 602.9	1 587.9	1 648.5	1 621.8	1 667.0	1 618.1	2 136.7	1 795.6
30		1 406.1	1 251.0		1 060.5	1 261.7	1 576.9	1 678.5	1 620.7	1 672.2	1 704.8	1 625.9	1 558.4	1 961.5
31		1 405.2	1 203.4		1 116.1		1 528.4		1 637.0	1 674.5		1 597.5		2 112.9

**Total période
2021-2022**

Débit mensuel de méthane collecté (Nm ³ -CH ₄)	Q	[Éq. 6]	47 551	42 009	31 679	33 356	35 919	39 552	46 967	54 002	47 942	45 099	47 462	61 758	59 658	592 952
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]	31.60	27.92	21.06	22.17	23.87	26.29	31.22	35.89	31.87	29.98	31.55	41.05	39.65	394.1
Facteur d'oxydation du CH ₄ par les bactéries du sol	OX	[Éq. 3]	1.35%	1.35%	1.35%	1.35%	1.35%	1.35%	1.35%	1.35%	1.35%	1.35%	1.35%	1.35%	1.35%	
PRP du méthane (t-CO ₂ e/t-CH ₄)			25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	Selon Règlement
Émissions de GES du scénario de référence (t-CO ₂ e)	ÉR	[Éq. 2]	779.5	688.6	519.3	546.8	588.8	648.4	769.9	885.2	785.9	739.3	778.0	1 012.4	977.9	9 720
Émissions de GES du scénario de projet (t-CO ₂ e)	ÉP	[Éq. 9]	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.09
Réductions d'émissions de GES (t-CO₂e)	RÉ	[Éq. 1]	779.5	688.6	519.3	546.8	588.8	648.3	769.9	885.2	785.9	739.3	778.0	1 012.3	977.9	9 720

Promoteur (97%) 9 428
Fonds vert (3%) 292