



**RAPPORT DES ACTIVITÉS DE VÉRIFICATION DU PROJET DE CRÉDITS
COMPENSATOIRES VISANT LA DESTRUCTION DU MÉTHANE AUX
LIEUX D'ENFOUISSEMENT D'ARMAGH POUR LA PÉRIODE 2024**

Pour :

TERREAU BIOGAZ S.E.C.

Monsieur Rino Dumont
Président

1327, avenue Maguire
Québec (Québec) G1T 1Z2
Téléphone : 418 476-1686
rino.dumont@groupeth.com

Par :

MNP S.E.N.C.R.L., s.r.l.

1802, rue King Ouest, bureau 300
Sherbrooke (Québec) J1J 0A2
Téléphone : 819 823-1616
www.mnp.ca

28 mars 2025



MNP S.E.N.C.R.L., s.r.l.
1802, rue King Ouest
Bureau 300
Sherbrooke (Québec) J1J 0A2
www.mnp.ca

Avis de vérification

Aux gestionnaires de :
TERREAU BIOGAZ S.E.C.

MNP S.E.N.C.R.L., s.r.l. (MNP) a été retenu 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 méthane capté d'un lieu d'enfouissement intitulé « Captage et destruction des biogaz des lieux d'enfouissement d'Armagh - LE013 » (Déclaration GES), daté du 28 mars 2025. 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* (Règlement) du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) du Québec. Pour la période du 1^{er} janvier au 31 décembre 2024, 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 des lieux d'enfouissement d'Armagh (Projet) est de 14 458 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'écarts importants. 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.

MNP est tenu 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 :

- ✓ revue des équipements et des installations;
- ✓ évaluation de la conformité des sources, puits et réservoirs (SPR) 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 paramètres 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 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.

MNP conclut, avec un niveau d'assurance raisonnable, que la Déclaration GES pour la période du 1^{er} janvier au 31 décembre 2024 de Terreau Biogaz pour son projet de captage et de destruction du biogaz aux lieux d'enfouissement d'Armagh est conforme aux critères de vérification et que la quantité de réductions d'émissions de GES déclarée est exempte d'écarts importants.

L'avis de vérification fourni par MNP est donc positif.



Manon Laporte

Directrice générale, Services et audits GES

MNP S.E.N.C.R.L., s.r.l.

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

Le 28 mars 2025

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 calcul des réductions d'émissions de GES.....	4
2.5	Recalcul de la quantité de réductions d'émissions de GES déclarées.....	5
2.6	Mesure des paramètres.....	5
2.7	Calibration et entretien des instruments	5
2.8	Retraçage et traçage des données.....	5
2.9	Estimation des données manquantes	6
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.....	7
3.	CONCLUSIONS DE LA VÉRIFICATION	8
3.1	Sommaire des écarts résiduels	8
3.2	Sommaire des non-conformités.....	8
3.3	Sommaire des opportunités d'amélioration	8

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 LIEUX D'ENFOUISSEMENT D'ARMAGH POUR LA PÉRIODE 2024

1. SOMMAIRE DES INFORMATIONS SUR LA VÉRIFICATION

1.1 Information sur l'organisme de vérification

Nom et coordonnées	MNP S.E.N.C.R.L., s.r.l. 1802, rue King Ouest, bureau 300 Sherbrooke (Québec) J1J 0A2 Tél. : 819 823-1616
Représentant	Manon Laporte, B.Sc., MBA <i>Directrice générale, Services et audits GES</i> manon.laporte@mnp.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 2027
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. 1802, rue King Ouest, bureau 300 Sherbrooke (Québec) J1J 0A2 Tél. : 819 823-1616 melissa.windsor@mnp.ca
Examinatrice indépendante	Vickie-Lisa Angers, ing., M.Env. 1802, rue King Ouest, bureau 300 Sherbrooke (Québec) J1J 0A2 Tél. : 819 823-1616 vickie.angers@mnp.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> (Règlement). Déterminer si la quantité de réductions d'émissions de GES déclarée est exempte d'écarts importants.
Période de la tenue des activités	30 janvier au 28 mars 2025
Date de la visite	Une visite de site n'était pas requise puisqu'une visite a été réalisée le 8 mars 2023 dans le cadre d'une vérification effectuée pour la période de déclaration 2022. Une rencontre virtuelle a tout de même eu lieu en date du 18 mars 2025.
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	1 ^{er} janvier au 31 décembre 2024
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	Le règlement prescrit 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	Lieux d'enfouissement d'Armagh – LE013 50, 1er rang Nord-Est Armagh (Québec) G0R 1A0
Nom et coordonnées de la personne-ressource	Rino Dumont <i>Président</i> Tél. : 418 476-1686 rino.dumont@groubeth.com
Infrastructures physiques, activités et technologies	Captage et destruction de biogaz d'un lieu d'enfouissement sanitaire (LES) et d'un lieu d'enfouissement technique (LET)
Réductions d'émissions de GES déclarées pour la période vérifiée	14 458 tCO ₂ éq

2. MÉTHODOLOGIE ET RÉSULTATS DE LA VÉRIFICATION

2.1 Non-conformités non résolues issues des vérifications précédentes

Il n'y a pas de non-conformités non résolues provenant de vérifications précédentes.

2.2 Revue des équipements et installations

Aucune visite du site de captage et de destruction du gaz d'enfouissement n'a été effectuée puisqu'une telle visite a été réalisée dans le cadre d'une vérification effectuée au cours des deux périodes de déclaration précédentes.

Lors de la rencontre réalisée par vidéoconférence avec le responsable de la Déclaration GES de Terreau Biogaz, il a été confirmé qu'aucun changement majeur pouvant avoir un impact significatif sur les émissions de GES n'a été apporté à l'installation par rapport à la dernière vérification. De plus, le fonctionnement des équipements a été vérifié par une extraction de données effectuée lors de cette rencontre virtuelle ainsi que par la visite du technicien de TetraTech sur le site du Projet le 9 octobre 2024 pour la vérification de l'exactitude des instruments de mesure.

MNP conclut que l'installation de captage et de destruction utilisée par Terreau Biogaz fonctionnait conformément aux exigences du Règlement durant la période du 1^{er} janvier au 31 décembre 2024.

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

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

MNP 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 calcul des réductions d'émissions de GES

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

Pour le Projet, le débit du gaz d'enfouissement capté est corrigé sur le site avant l'enregistreur de données à l'aide d'un calculateur qui prend en compte la température et la pression du gaz. Le débit ainsi corrigé est ensuite utilisé dans les calculs. L'équation 8 du Règlement n'a donc pas à être utilisée par la suite.

MNP 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

MNP a effectué un recalcul de la quantité de réductions d'émissions de GES déclarée pour le Projet.

Aucun écart n'a été constaté.

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

2.6 Mesure des paramètres

Les fréquences et les méthodologies de mesure utilisées ont été examinées pour toutes les sources d'émission incluses à la portée de la vérification. La température à la torchère, la concentration en méthane et le débit corrigé du gaz d'enfouissement sont mesurés en continu et enregistrés toutes les minutes, ce qui excède la fréquence requise par le Règlement.

MNP conclut que Terreau Biogaz a respecté les fréquences et les méthodologies 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.

MNP conclut que la calibration et l'entretien des équipements servant à la mesure des paramètres utilisés dans les calculs des réductions d'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'émissions de GES	Données	Observations
Destruction du CH ₄ issu du lieu d'enfouissement	✓ Débit du gaz d'enfouissement dirigé vers la torche. ✓ Concentration de CH₄ dans le gaz d'enfouissement. ✓ Température et pression de référence du gaz. ✓ Efficacité du dispositif de destruction du CH₄. ✓ Facteur d'oxydation du CH₄ par les bactéries au sol.	Aucune divergence n'a été constatée.

MNP conclut que les données servant aux calculs des réductions d'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 d'émissions de GES déclarées. Aucune donnée manquante n'a dû être estimée.

2.10 Évaluation du système d'information GES

Lors de la rencontre, 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.

MNP 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 d'émissions de GES déclarées ainsi que celle des calculs eux-mêmes. Entre autres, Terreau Biogaz a automatisé ses calculs des réductions d'émissions afin de traiter les grosses quantités de données, fait un suivi journalier pour identifier les données de débit ou de teneur en méthane aberrantes et a ajouté des indicateurs de qualité des données à sa routine de calculs. Les résultats finaux sont également revus par une seconde personne.

MNP 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 version préliminaire de la Déclaration GES, la documentation appuyant la vérification et l'étalonnage des instruments de mesure (annexe 10) était absente. Terreau Biogaz a été informé lors d'un appel le 18 mars 2025 et cet élément a été ajouté dans la deuxième version de la Déclaration GES.

Dans cette deuxième version de la Déclaration GES, Terreau Biogaz n'avait pas mis à jour la date sur la page titre ainsi que le tonnage reçu au site en annexe 4. Terreau Biogaz a été informé par courriel le 28 mars 2025 et a corrigé ces éléments dans la version finale de la Déclaration GES datée du 28 mars 2025.

MNP conclut que la Déclaration GES datée du 28 mars 2025 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, MNP devrait en être informé 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

Aucune opportunité d'amélioration n'a été identifiée.

ANNEXES

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

Nom et coordonnées de l'organisme de vérification



Bureau de Sherbrooke

1802, rue King Ouest, bureau 300

Sherbrooke (Québec) J1J 0A2

Téléphone : 819 823-1616

www.mnp.ca

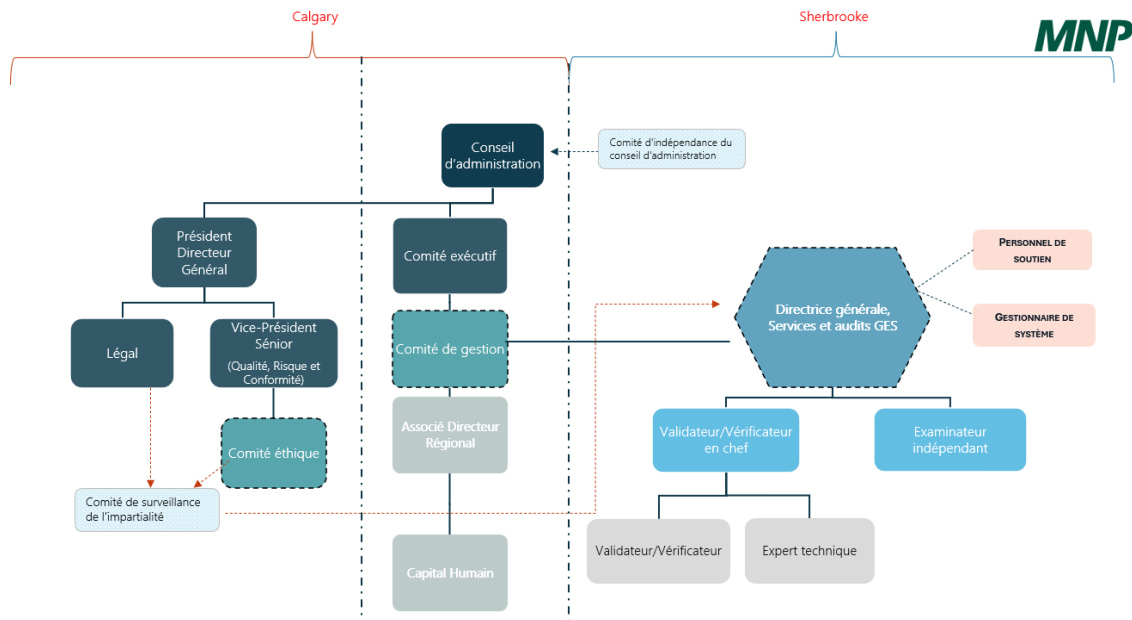
Domaines d'activités inclus à la portée de l'accréditation

MNP est un organisme accrédité selon la norme ISO 14065:2020 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 de MNP.

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.1	Réduction des émissions de GES provenant de la combustion de carburants : Production d'énergie renouvelable
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 éventaillage 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
Programme de réglementation des carburants propres (RCP)	
2	Combustibles renouvelables/Biocombustibles/Combustibles à faible intensité en carbone (IC)

Organigramme de l'organisme de vérification

La figure suivante présente l'organigramme pour les activités de vérification de MNP :



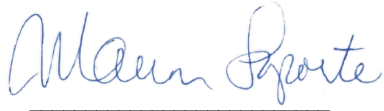
Équipe de vérification et examinateur indépendant

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.	1802, rue King Ouest, bureau 300 Sherbrooke (Québec) J1J 0A2 Tél. : 819 823-1616 melissa.windsor@mnp.ca
Examinatrice indépendante	Vickie-Lisa Angers, ing., M.Env.	1802, rue King Ouest, bureau 300 Sherbrooke (Québec) J1J 0A2 Tél. : 819 823-1616 vickie.angers@mnp.ca

Organisme de vérification

MNP 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 : 28 mars 2025

MNP S.E.N.C.R.L., s.r.l

Manon Laporte, B.Sc., MBA

Directrice générale, Services et audits GES

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 : 28 mars 2025

Melissa Windsor, B.Sc.A.

Examinatrice indépendante

En tant qu'examinatrice indépendante, je déclare également être compétente et m'être assurée 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 : 28 mars 2025

Vickie-Lisa Angers, ing., M.Env.

Ordre des ingénieurs du Québec : 6008314

ANNEXE II PERSONNES INTERVIEWÉES

Nom	Rôle/Responsabilité	Sujet(s) abordé(s)
Mehdi Nakouri	➤ Consultant (Tetra Tech)	- Changements depuis la dernière période de déclaration - Revue des sources à déclarer - Méthodologies de calcul - Contrôle de la qualité - Conservation des données - Revue du rapport de projet
Marc-André Brouillard	➤ Consultant (Tetra Tech)	- Calibration et entretien des instruments - Revue des données utilisées pour les calculs - Extraction de données brutes

ANNEXE III PLAN DE VÉRIFICATION



PLAN DE VÉRIFICATION DU RAPPORT DE PROJET DE CAPTAGE ET DE
DESTRUCTION DU BIOGAZ DE TERREAU BIOGAZ – LES ET LET D'ARMAGH
POUR LA PÉRIODE 2024

Pour :

Terreau Biogaz S.E.C.

Monsieur Rino Dumont
Président

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

rino.dumont@groupepeth.com

28 mars 2025

RENSEIGNEMENTS SUR LE MANDAT

A. Information sur l'organisme de vérification

Nom et coordonnées	MNP S.E.N.C.R.L., s.r.l. 1802, rue King Ouest, suite 300 Sherbrooke (Québec) J1J 0A2 Tél. : 819 823-1616
Représentant	Manon Laporte, B.Sc., MBA <i>Directrice générale, Services et audits GES</i> Manon.Laporte@mnp.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. 1802, rue King Ouest, bureau 300 Sherbrooke (Québec) J1J 0A2 Tél. : 819 823-1616 Melissa.Windsor@mnp.ca
Examinatrice indépendante	Vickie-Lisa Angers, ing., M.Env. 1802, rue King Ouest, bureau 300 Sherbrooke (Québec) J1J 0A2 Tél. : 819 823-1616 Vickie.Angers@mnp.ca

C. Information sur les activités de vérification

Objectifs	Exprimer une opinion sur la conformité du rapport de projet 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 d'émissions de gaz à effet de serre (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 d'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 2024
Échéancier prévu	4 semaines à la suite de 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	Terreau Biogaz – LES et LET d'Armagh 50, 1 ^{er} Rang Nord-Est Armagh (Québec) G0R 1A0
Nom et coordonnées de la personne contact	Rino Dumont Président Tél.: 418 476-1686 rino.dumont@groupepeth.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 dans un lieu d'enfouissement sanitaire (LES) et technique (LET)
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	14 458 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 preuve et de la documentation nécessaire à la vérification :

- Chiffrer de calculs présentant l'ensemble des calculs des réductions d'émissions de GES ;
- 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 d'émissions de GES issues de la destruction du gaz d'enfouissement dans une torche :
 - Extractions du système de mesure en continu indiquant le débit de gaz d'enfouissement envoyé 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 la teneur en méthane du gaz d'enfouissement envoyé à la torchère ;
 - Extractions du système de mesure en continu indiquant la température de 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), si applicable ;
- Preuves d'entretien, de calibration et de précision des instruments utilisés pour la collecte des données GES :
 - Registres d'entretien des instruments ;
 - Documentation appuyant la fréquence minimale d'entretien, de nettoyage, d'inspection et d'étalonnage prescrite par le fabricant ;
 - Certificats d'étalonnage ou de vérification de l'exactitude du débitmètre et de l'analyseur de méthane ;
 - Certificats d'étalonnage valides délivrés par le fabricant ou un tiers certifié à cette fin pour les appareils de référence utilisés pour vérifier l'exactitude des instruments ;
 - Démonstration de la compétence des personnes ayant effectué la vérification de l'exactitude des instruments ;
 - Démonstration que l'étalonnage des instruments a été réalisé dans les conditions correspondantes à celle du lieu d'enfouissement, si applicable ;
- Preuves appuyant la quantité de matières résiduelles enfouie annuellement et contenue dans le LET ainsi que la capacité du LES et 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 L'APPEL

E. Activités de vérification

Les activités de vérification seront menées par Melissa Windsor.

ACTIVITÉ	MOYEN DE VÉRIFICATION UTILISÉ
Vérification des méthodologies utilisées pour le calcul des réductions d'émissions de GES	Comparaison des méthodologies choisies avec les méthodologies prescrites par le Règlement
Vérification de l'exactitude du calcul des réductions d'émissions de GES	Recalcul des réductions d'émissions à partir de données brutes
Vérification des données et informations utilisées pour le calcul des réductions d'émissions de GES	Conciliation des lectures d'instrument avec les données utilisées dans les calculs des réductions d'émissions de GES
Respect des exigences de mesure	Évaluation des preuves démontrant le respect des exigences du Règlement en termes de mesure des paramètres utilisés pour le calcul des réductions d'émissions de GES
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 de l'admissibilité du projet	Évaluation des preuves démontrant le respect des exigences du Règlement en termes d'admissibilité au Règlement (capacité du lieu d'enfouissement, tonnage annuel de matières résiduelles et spécifications du dispositif de destruction, si applicable)
Vérification des sources, puits et réservoirs (SPRs) considérés et des GES quantifiés	Comparaison des SPR et GES considérés avec les exigences du Règlement

ACTIVITÉS DE VÉRIFICATION LORS DE L'APPEL

F. Calendrier et détails des activités prévues pendant l'appel

L'appel sera mené par Melissa Windsor.

MARDI, 18 MARS 2025		
TEMPS	ACTIVITÉ	MOYEN DE VÉRIFICATION UTILISÉ
5 minutes	Réunion d'ouverture : ➡ Introduction du personnel présent et du rôle de chacun ➡ Confirmation des objectifs des activités de vérification ➡ Confirmation de l'horaire de la rencontre	N.A.
5 minutes	Retour sur les changements depuis les dernières activités de vérification	- Entrevue avec le personnel
15 minutes	Vérification des données servant aux calculs des réductions d'émissions de GES : ➡ Captage et destruction de gaz d'enfouissement	- Entrevue avec le personnel responsable de la collecte des données - Retraçage (pas à pas) des données brutes (lectures instruments, etc.) - Tests sur les processus de collecte et de manipulation des données brutes.
10 minutes	Vérification de l'étalonnage et de l'entretien des instruments utilisés pour les mesures des paramètres utilisés pour le calcul des réductions d'émissions de GES	- Entrevue avec le personnel responsable de la calibration des instruments - Vérification de preuves d'étalonnage des instruments
5 minutes	Vérification de l'application des processus de contrôle de la qualité sur le traitement des données et calculs	- Entrevue avec le personnel responsable de la gestion de la qualité
5 minutes	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
10 minutes	Revue des sources à déclarer	- Entrevue avec le personnel responsable du rapport de projet
5 minutes	Réunion de clôture ➡ 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 LIEUX
D'ENFOUISSEMENT D'ARMAGH POUR LA PÉRIODE 2024

Système 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 :
2024-01-01 au 2024-12-31

Terreau Biogaz SEC

Date du rapport de projet : 2025-03-28

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 (le Règlement), en vue de soumettre éventuellement 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 (RSPED). L'utilisation du présent gabarit de rapport de projet est obligatoire.

Notez que ce gabarit ne constitue pas une interprétation juridique du RSPED ou du Règlement, ni 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 démontrer sa mise en œuvre, d'établir 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 répertorier 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 le deuxième rapport de projet et les suivants, seules les sections indiquées doivent être remplies.
- Tout renseignement ou document modifié depuis le rapport de projet précédent doit être mentionné dans la section appropriée.

Toute information jugée pertinente pour 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 publiquement accessible dans le registre des projets de crédits compensatoires, sur le site Web du Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP), 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	5
1.1	Renseignements sur le promoteur du projet et les personnes ou professionnels participant à la préparation ou à la réalisation du projet.....	5
1.2	Renseignements sur les autres personnes participant au projet	5
2.	Description détaillée du projet	6
3.	Modifications apportées au projet depuis le rapport précédent.....	6
4.	Admissibilité.....	6
4.1	Localisation des sites du projet.....	6
4.2	Conditions spécifiques au lieu d'enfouissement	7
4.3	Dispositif de valorisation ou de destruction.....	7
5.	Quantification des réductions d'émissions de GES attribuables au projet	8
5.1	Sources, puits et réservoirs de GES (SPR) du projet	9
5.2	Méthodes de calcul applicables à la quantification.....	9
5.3	Problèmes survenus.....	10
5.4	Données manquantes	10
5.5	Réductions d'émissions de GES attribuables au projet	11
6.	Surveillance du projet.....	11
6.1	Plan de surveillance.....	11
6.2	Entretien, vérification et étalonnage du débitmètre et de l'analyseur de méthane	17
6.3	Dispositif de destruction ou de valorisation du méthane	18
7.	Organisme de vérification.....	18
8.	Déclarations.....	19
8.1	Déclaration du promoteur du projet.....	19
8.2	Déclaration du propriétaire du site du projet (si différent du promoteur)	20
8.3	Déclaration du professionnel participant à la préparation ou à la réalisation du projet.....	21
	Annexes	22
	Annexe 1 – Analyse d'impacts environnementaux	23
	Annexe 2 – Aide financière	24
	Annexe 3 – Localisation du site du projet	25
	Annexe 4 – Registre d'exploitation du lieu d'enfouissement	26
	Annexe 5 – Autorisations nécessaires à la réalisation du projet	27
	Annexe 6 – Facteur d'oxydation	28
	Annexe 7 – Rôle des personnes responsables	29
	Annexe 8 – Registres d'entretien	30
	Annexe 9 – Instruments de mesure et dispositif	31

Annexe 10 – Vérification et étalonnage des instruments de mesure	32
Annexe 11 – Valorisation du méthane	33

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 »).

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 l'année 2024, 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 précédent

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

4. Admissibilité

4.1 Localisation des sites du projet

Coordonnées municipales du site du projet	50, 1 ^{er} rang Nord-Est, Armagh (QC) G0R 1A0
Longitude et latitude de chaque site (coordonnées de positionnement mondial [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)	Le projet consiste en la destruction de biogaz soutiré du LET en exploitation et de l'ancien LES. Le tonnage de matières résiduelles enfouies en 2024 au LET d'Armagh est de 22 987 tonnes. Le LES a cessé ses opérations en 2002.
Capacité autorisée (m ³)	LET : 1 113 000 m³ 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.	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.
--	---

4.3 Dispositif de valorisation ou de destruction

Dispositif de valorisation ou de destruction	
Indiquez le ou les dispositifs 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.

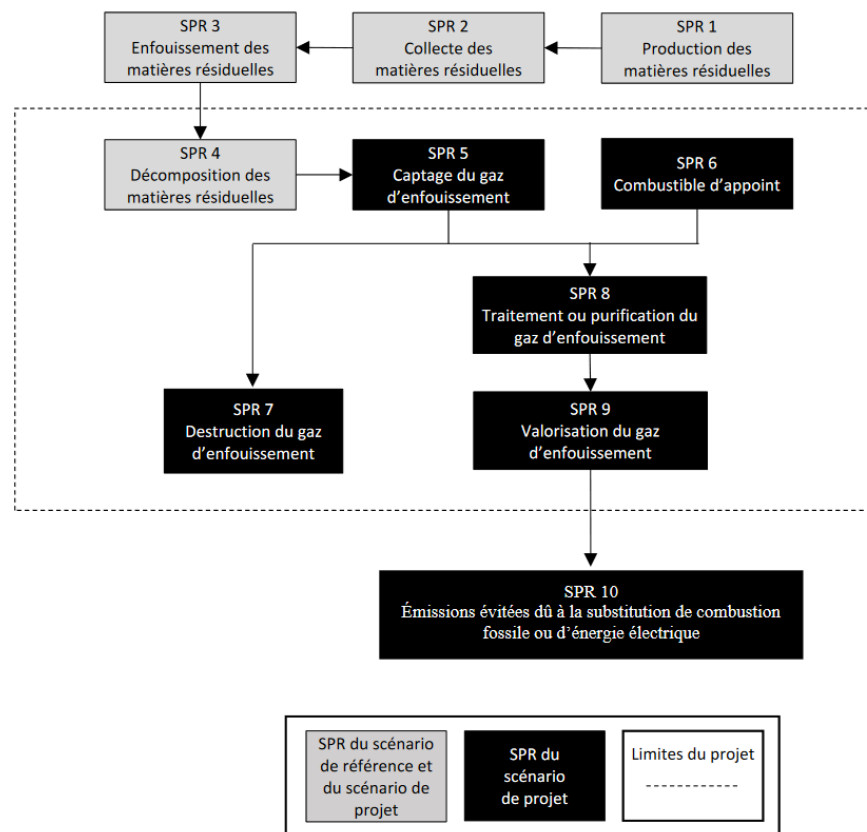


Figure 1 – Illustration des limites du système

(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 n’a pas été remplie lors de la période de déclaration.

Équation 1 : $RE = ER - EP$	
Paramètre	Valeur
RE = Réductions d’émissions de GES attribuables au projet, en tonnes métriques d’équivalent CO ₂	14 458 t-CO ₂ e
ER = Émissions de GES du scénario de référence, calculées selon l’équation 2 de l’article 20, en tonnes métriques d’équivalent CO ₂	14 458 t-CO ₂ e
EP = Émissions de GES du scénario de projet attribuables à la consommation de combustibles fossiles, calculées selon l’équation 9 de l’article 22, en tonnes métriques d’équivalent CO ₂	0,17 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	1,08 %
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 (m²)	LET : 17 371 m² LES : 0 m² Total : 17 371 m²
S _{ZC} = Superficie de la zone du lieu d'enfouissement remplie et couverte par une géomembrane (m²)	LET : 48 674 m² LES : 94 716 m² Total : 143 390 m²
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 par le bloc de calcul des instruments de mesure.	
Équation 9 : $\dot{E}P = \sum_{f=1}^n \left[CF_f \times \left[(F\dot{E}_{CO_2,f} \times 10^{-3}) + (F\dot{E}_{CH_4,f} \times PRP_{CH_4} \times 10^{-6}) + (F\dot{E}_{N_2O,f} \times PRP_{N_2O} \times 10^{-6}) \right] \right]$	
ÉP = Émissions de GES du scénario de projet attribuables à la consommation de combustibles fossiles, en tonnes métriques d'équivalent CO ₂	0,17
f = Type de combustible fossile	Propane
n = Nombre de types de combustibles fossiles	1
CF _f = Quantité totale de combustible fossile f consommée	120 lb soit 111,6 l
F $\dot{E}_{CO_2,f}$ = Facteur d'émission de CO ₂ du combustible fossile	1,510 kg/l
F $\dot{E}_{CH_4,f}$ = Facteur d'émission de CH ₄ du combustible fossile f	0,024 g/l
PRP _{CH₄} = Potentiel de réchauffement planétaire du CH ₄	25
F $\dot{E}_{N_2O,f}$ = Facteur d'émission de N ₂ O du combustible fossile f	0,108 g/l
PRP _{N₂O} = Potentiel de réchauffement planétaire du N ₂ O	298

5.3 Problèmes survenus

Non applicable

5.4 Données manquantes

Aucune donnée n'a été remplacée pendant la période de déclaration visée.

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
2	2022-01-01	2022-12-31	2022	8 940
3	2023-01-01	2023-12-31	2023	13 522
4	2024-01-01	2024-12-31	2024	14 458
				Total : 37 700

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 1^{er} janvier au 2024 au 31 décembre 2024. 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 la mesure et l'enregistrement des données concernant le débit réel du gaz brûlé (m³/h),

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.

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 :

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

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

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

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

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

Quantification des réductions de GES du projet

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

Tableau 6.1 Paramètres de calcul des réductions de GES

Paramètre	Unité	Nom de variable dans les fichiers bruts	Commentaire
Date	DD-MM-AAAA	<i>Date</i>	
Heure	hh-mm-ss	<i>Time</i>	
Débit de soutirage du biogaz	Nm³/h	<i>FT-0101 LET</i>	Débit normalisé à 20 °C et 1 atm
Taux de CH4 dans le biogaz	% v/v	<i>AT-9432 LET</i>	
Température de combustion de la torchère	° C	<i>TT-8119</i>	

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

- Importation des fichiers bruts. Les fichiers obtenus de l'enregistreurs sont transférés vers le logiciel de calcul numérique *scilab* pour traitement;
- Correction des valeurs aberrantes. Lors d'un arrêt du soutirage du biogaz, les instruments peuvent renvoyer des valeurs qui ne correspondent pas à la réalité physique (lectures négatives et proches de 0). Les valeurs de taux de CH₄ négatives sont ramenées à 0. Les valeurs de débit très faibles (inférieures à 20 m³/h, aucunement compatibles avec une torchère en marche) qui sont parfois enregistrées lorsque le système est arrêté sont ramenées à 0 m³/h;
- Identification des lectures erronées des instruments. Des indicateurs de qualité des données ont été mis en place pour mettre en évidence des périodes de possibles erreurs de lecture des instruments. Lors de grands froids en période hivernale, un bouchon de glace peut se former à l'endroit de la sonde de l'analyseur de gaz, dont les lectures dérivent alors vers des valeurs impossibles. Les indicateurs en place sont les suivants :
 - Compteur de valeurs journalières : en temps normal il y a 1 440 enregistrements par jour ;
 - Compteur de valeurs hors plage du taux de CH₄ : le taux de CH₄ est normalement stable et dans un intervalle typiquement compris entre 30 % et 60 % selon les sites, lorsque les lectures sont en-dehors de cet intervalle elles indiquent une possible erreur de l'instrument.
- Correction des lectures erronées des instruments. Si les indicateurs mentionnés ci-dessus montrent des erreurs possibles dans les données, alors chaque journée incriminée est analysée. Deux cas sont possibles :
 - La situation décrite dans les données brutes représente la réalité, par exemple un arrêt de la torchère, auquel cas aucune correction n'est requise;
 - La situation décrite dans les données brutes correspond à une erreur de lecture, c'est typiquement le cas lorsque le débit de soutirage et la température de la torchère sont stables mais que le taux de CH₄ dérive progressivement vers des valeurs aberrantes. Dans ce cas, la date et l'heure exacte du début et de la fin de la période de lectures erronée sont déterminées, et les méthodes de remplacement prévues à l'Annexe C du Règlement sont appliquées pour calculer une valeur de substitution.
- Compilation journalière des quantités de CH₄ détruites à la torchère. Pour chaque journée de la période de déclaration, le volume de CH₄ (Nm³/jour) détruit à la torchère est calculé. Cette étape de compilation inclut un contrôle de la température de combustion à la torchère, si celle-ci est inférieure au seuil de 260 °C prescrit au Règlement, alors le biogaz soutiré n'est pas considéré comme détruit.
- Calcul des réductions de GES du projet. Cette dernière étape est réalisée dans Microsoft Excel. Les réductions de GES réalisées par le projet sont calculées par

² <https://www.scilab.org/>

mois et pour la durée de la période de projet, selon les quantités de CH₄ détruites à la torchère, l'efficacité de destruction de la torchère, le facteur d'oxydation du méthane par les bactéries du sol, et la quantité de propane consommée par la torchère. Les paramètres du potentiel de réchauffement planétaire (PRP) et de la masse volumique du méthane prescrits par le Règlement sont utilisés pour exprimer les réductions de GES du projet en tonnes d'équivalent-CO₂ (t-CO₂e).

- Contrôle qualité de la quantification. Quatre (4) journées sont sélectionnées au hasard dans la période de rapport. Pour chacune de ces journées, les données correspondantes sont extraites des fichiers bruts et copiées vers un chiffrier pour un recalcul des volumes de CH₄ soutirées. Le résultat du recalcul est comparé aux volumes calculés par les routines de *scilab*, un écart nul montrant que la méthode de calcul automatisée est robuste.

Plan de surveillance et de gestion des données

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

Tableau 6.2 Plan de surveillance du projet

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

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

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

Débitmètre	
Type	Débitmètre de type « vortex »
Modèle	Endress+Hauser Prowirl 200
Numéro de série	S6081116000
Date de la vérification	9 octobre 2024
Compagnie responsable de la vérification ou de l'étalonnage	Tetra Tech QI inc.
$Erreur\ relative\ (\%) = \frac{M_{inst\ projet} - M_{inst\ référence}}{M_{inst\ projet}} \times 100$	- 2,9%
$M_{inst\ projet}$ = Mesure des instruments du projet, soit le débit volumique du gaz d'enfouissement mesuré par le débitmètre du projet	259 Nm³/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	266,6 Nm³/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 ayant effectué ces travaux.	Non applicable

Analyseur de CH₄	
Type	Analyseur de gaz
Modèle	ExTox ET-4D2
Numéro de série	A21-598992-001
Date de la vérification ou de l'étalonnage	9 octobre 2024
Compagnie responsable de la vérification	Tetra Tech QI inc.
$Erreur\ relative\ (\%) = \frac{M_{inst\ projet} - M_{inst\ référence}}{M_{inst\ projet}} \times 100$	0,7%
$M_{inst\ projet}$ = Mesure des instruments du projet, soit la concentration de CH ₄ du gaz d'enfouissement mesurée par l'analyseur de CH ₄ du projet	43,0%
$M_{inst\ référence}$ = Mesure des instruments de référence, soit la concentration de CH ₄ du gaz d'enfouissement mesurée par un analyseur de CH ₄ de référence	42,7%
Si un étalonnage a été fait, veuillez l'indiquer et préciser la date et le nom de la compagnie ayant effectué ces travaux.	Non applicable

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 la manière dont 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	MNP LLP
Nom de l'organisme d'accréditation	Conseil canadien des normes (CCN), secteur technique « G3 SF Décomposition des déchets, manipulation et élimination »
Date de la visite du site du projet, le cas échéant	

8. Déclarations

8.1 Déclaration du promoteur du projet

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

- les réductions d'émissions de GES visées par le rapport de projet n'ont pas déjà fait l'objet de la délivrance de crédits compensatoires en vertu du Règlement concernant le système de plafonnement et d'échange de droits d'émission de gaz à effet de serre, ou de crédits en vertu d'un autre programme de compensation d'émissions de GES, et qu'elles 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)



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 que 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.

MRC de Bellechasse

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

Anick Beaudoin

20 mars 2025

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

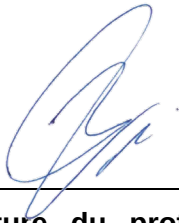
Date de signature (aaaa-mm-jj)

8.3 Déclaration du professionnel participant à la préparation ou à la réalisation du projet

En tant que professionnel participant à la préparation ou à la réalisation 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 les renseignements et les documents fournis sont complets et exacts.

Guillaume Nachin, ing., M.Ing,
Chargé de projet, Tetra Tech
OIQ # 5023119

**Nom de la personne participant à la
préparation ou à la réalisation du projet**
(dénomination sociale dans le cas d'une
personne morale **ou nom et prénom** dans le
cas d'une personne physique)



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

2025/03/21

Date de signature (aaaa-mm-jj)

Annexes

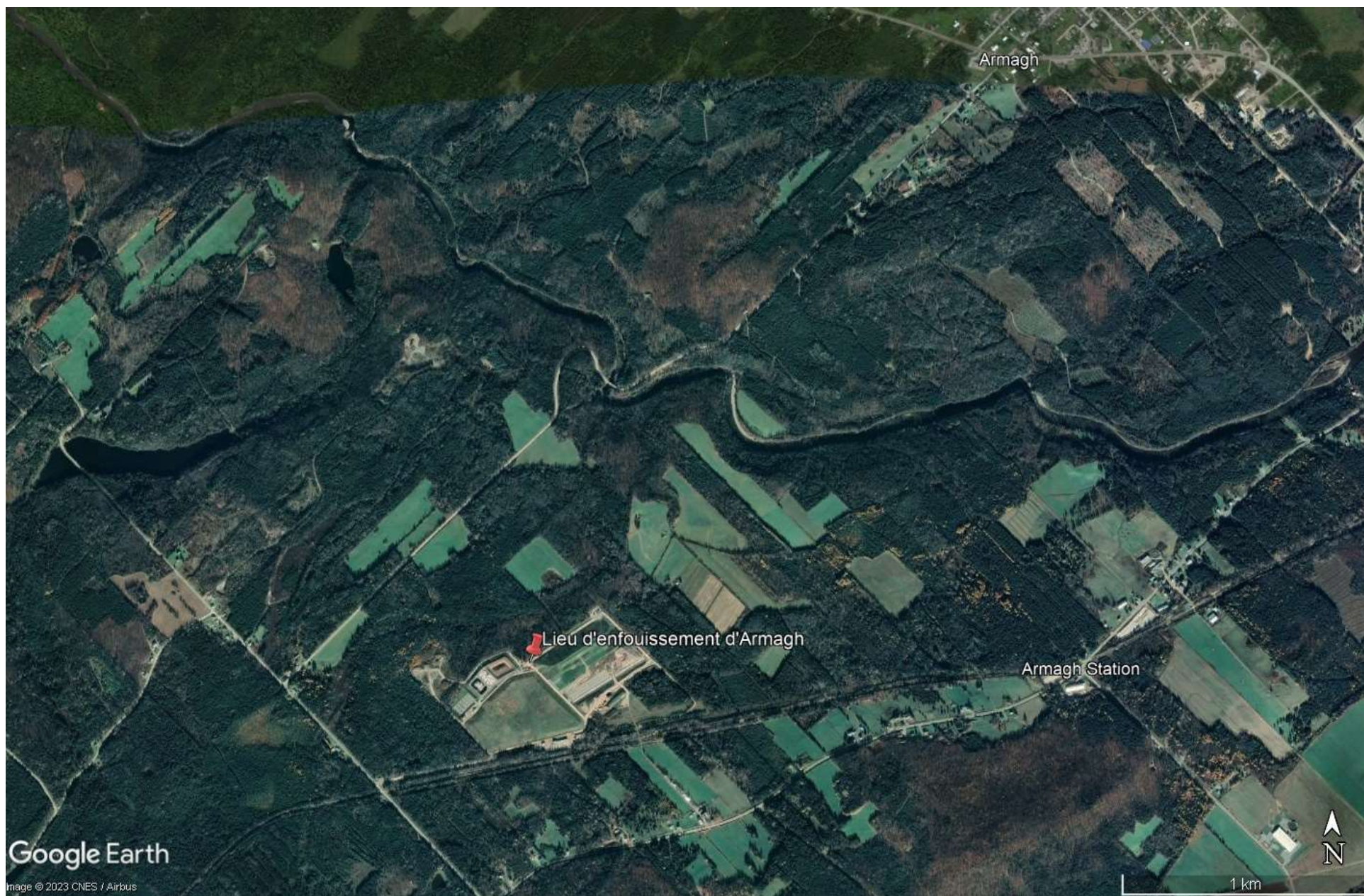
Annexe 1 – Analyse d'impacts environnementaux

Non applicable

Annexe 2 – Aide financière

Non applicable

Annexe 3 – Localisation du site du projet



Google Earth

Image © 2023 CNES / Airbus

Armagh

Lieu d'enfouissement d'Armagh

Armagh Station

N

1 km



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
2023		24 343
2024		22 987

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,

A handwritten signature in blue ink that reads "Mélanie Plante".

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	66 045	48 674	17 371	74%	2.63%	[3]
Total	160 761	143 390	17 371	89%	1.08%	

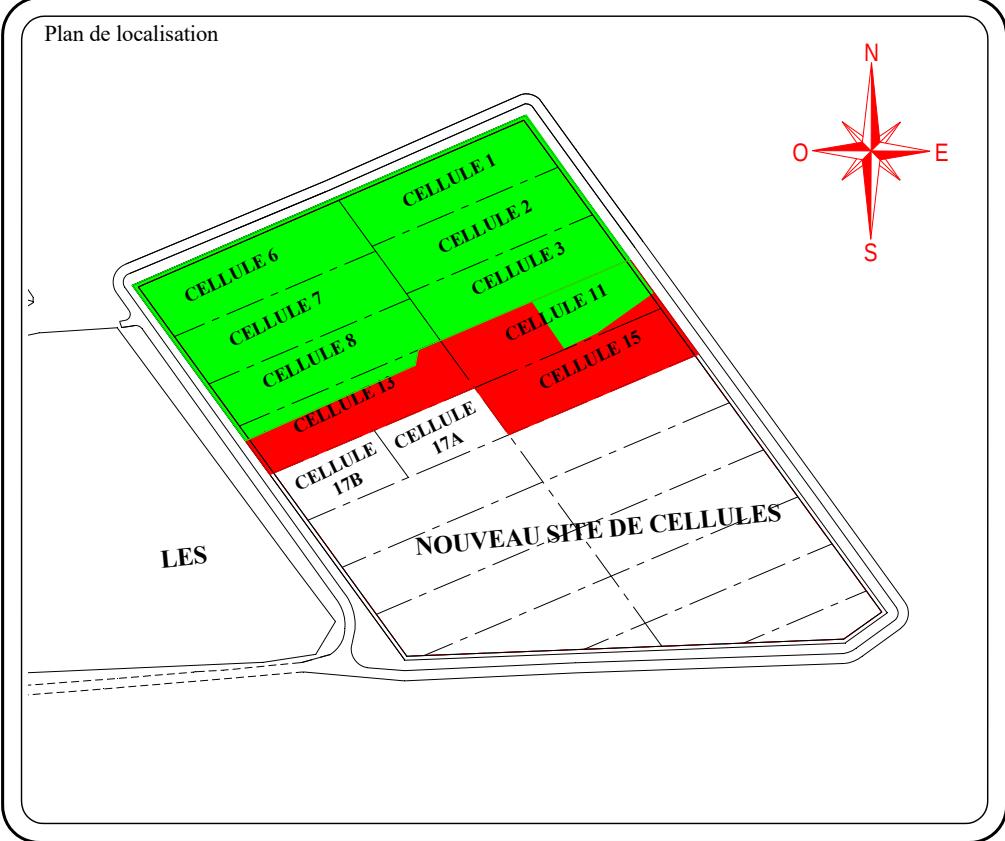
Références: [1] Superficie déterminée par lecture sur plan (Tetra Tech 41802TT-ENV-B001-B004 24/02/2021)

[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 fin 2022



Superficie		
Superficie du LET	140 966 m²	-
Superficie en exploitation	7 285 m²	5,17%
Superficie en exploitation avec recouvrement temporaire	10 083 m²	7,15 %
Superficie comblée avec recouvrement final	48 674 m²	34,53 %
Superficie résiduelle	74 917 m²	53,15 %
Volume		
Volume complété 2021	586 094 m³	-
Volume complété 2022	611 486 m³	-
Augmentation du volume complété en 2022	25 392 m³	-
Volume autorisé C.A. 2027	1 113 000 m³	-
Volume autorisé total	1 444 200 m³	-
Volume résiduel C.A. 2027	501 514 m³	45,05 %
Volume résiduel total	832 714 m³	57,66 %



Légende		Existant	Proposé
Limites des cellules		-----	
Limites de l'emprise au sol		-----	

Note
- Les cotes sont en millimètres

06	2022-01-25	Rapport annuel 2022	G.C.	Z.J.
05	2021-03-23	Rapport annuel 2021	G.C.	Z.J.
04	2021-01-20	Rapport annuel 2020 - Révisé	G.C.	D.S.L.
03	2020-01-09	10 nov. 2019 au 24 oct. 2020, cellules 3, 8, 11, 13 et 15	G.C.	D.S.L.
02	2019-03-19	10 nov. 2018 au 4 nov. 2019, cellules 8 et 13	G.C.	G.M.
01	2018-03-27	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 nov. 2017, cellules 3, 8, 11 et 13	S.T.L.	D.D.
REV.	A, M, J DATE	DESCRIPTION	Conçu par	Vérifié par
ÉMISSION / RÉVISION				

Sceau



Projet	Rapport annuel 2022 Lieu d'enfouissement technique Armagh - MRC de Bellechasse Période du 27 octobre 2021 au 28 octobre 2022
Titre	Progression des opérations d'enfouissement du lieu d'enfouissement technique

MRC de Bellechasse		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 / Zakaria Jarine, ing.	Service	Infrastructures
Dessiné	Guillaume Chabot	Échelle	1 : 750
Vérifié	Zakaria Jarine, ing.	Date	2023-01-25
Projet	190-GMR-1900	No. Dessin	001
Rév.	06	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.	<i>Fabrication des matériaux en usine</i>	3
3.3.2.	<i>Installation des géomembranes au chantier</i>	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 fabricant des géomembranes
- ANNEXE II - Lettre 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

FIGURE 1 - SOUDURE DOUBLE DE GEOMEMBRANE	2
FIGURE 2 - SOUDURE PAR EXTRUSION.....	2
FIGURE 3 - ESSAI DE PELAGE	3
FIGURE 4 - ESSAI DE CISAILLEMENT.....	3
FIGURE 5 - ESSAI PAR PRESSURISATION	4
FIGURE 6 - 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).

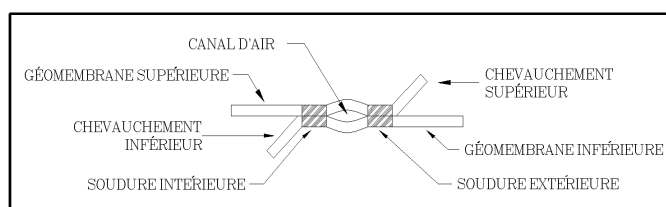


Figure 1 - Soudure double de géomembrane

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).

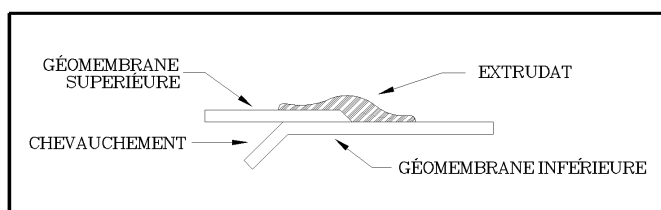


Figure 2 - Soudure par extrusion

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.

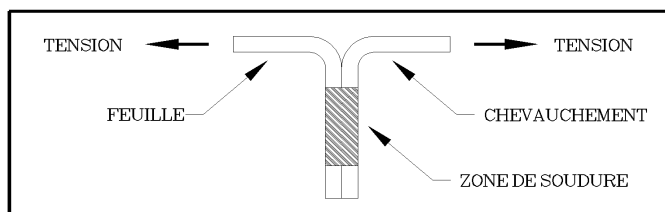


Figure 3 - Essai de pelage

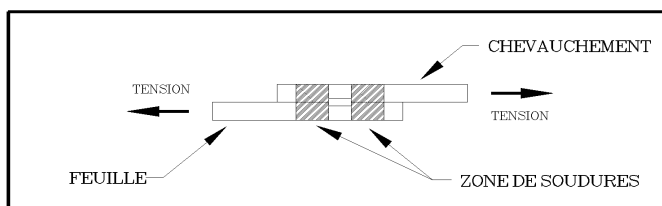


Figure 4 - Essai de cisaillement

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.

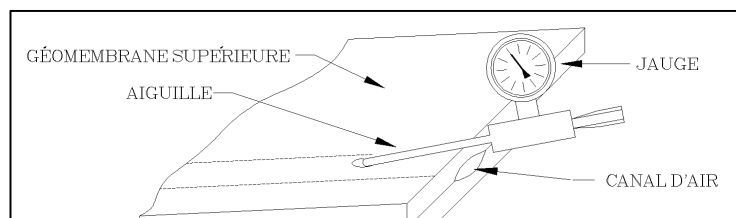
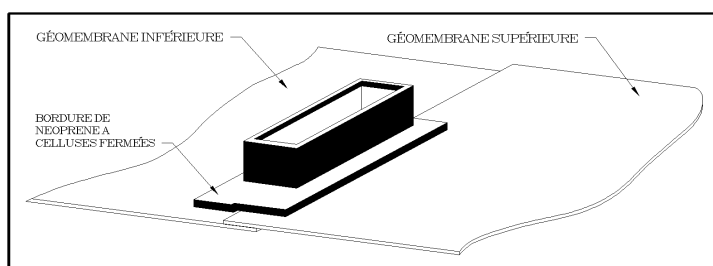


Figure 5 - Essai par pressurisation

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.



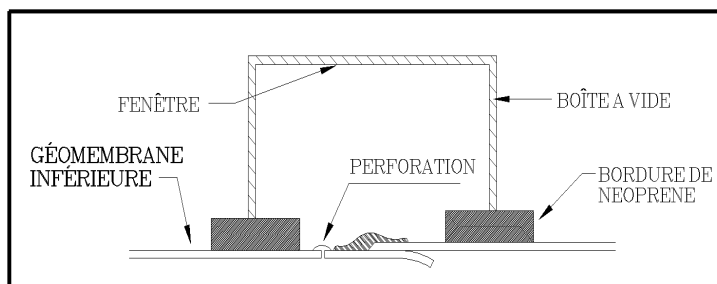


Figure 6 - Essai de la boîte à vide

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

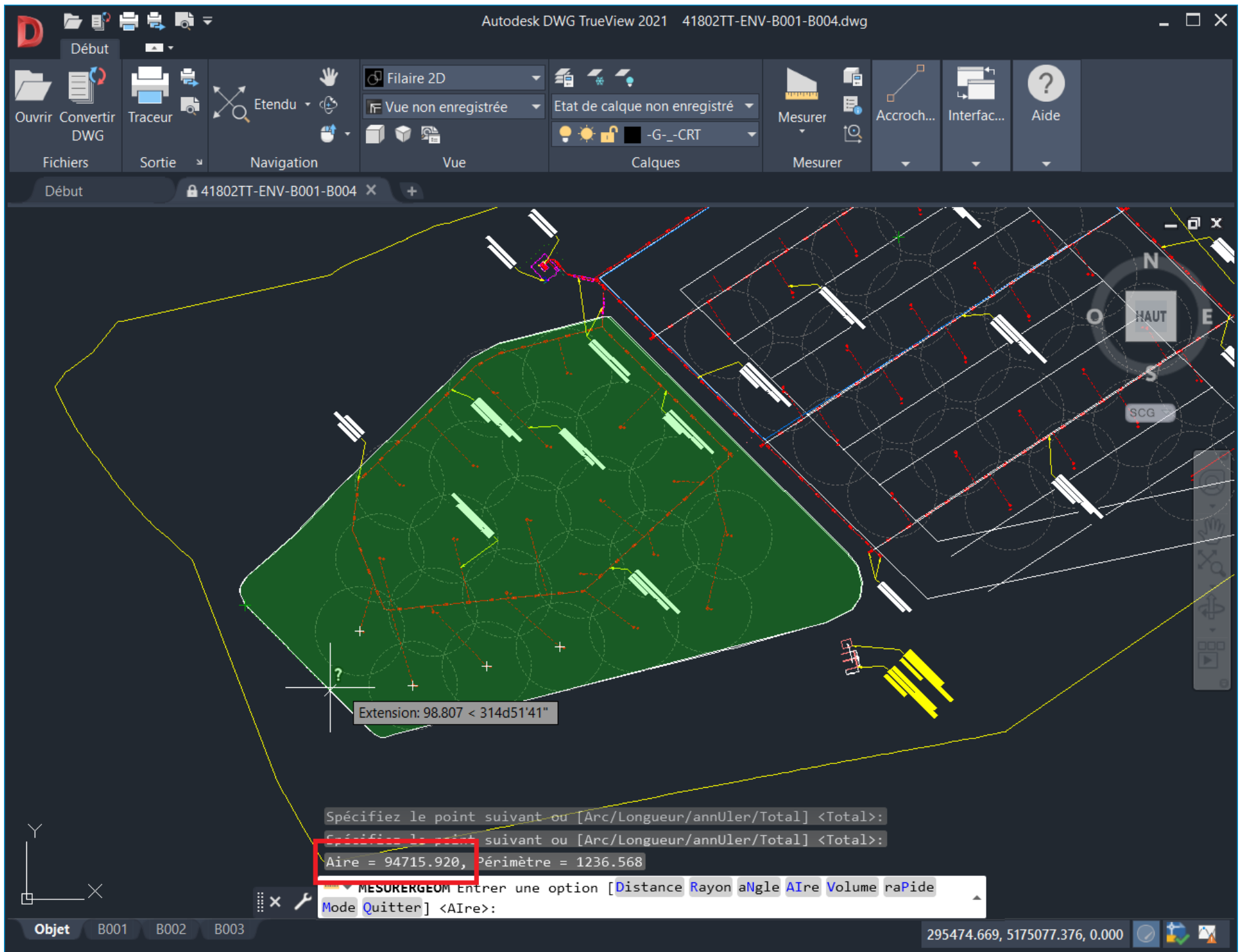
LETTRE D'ATTESTATION DE CONFORMITÉ D'INSTALLATION PAR FC GÉOSYNTHÉTIQUES INC.

ANNEXE III

MÉMOS ET CORRESPONDANCES DE CHANTIER

ANNEXE IV

CLASSIFICATION US-EPA POUR LES TYPES DE RUPTURE DES GÉOMEMBRANES



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 2024

Date	Panneau Ex-Tox													
	Fan et filtres	Capuchons cellules	Flow	Tubulure et pompe	Séparateur de gouttelettes	T° actuel (extérieur)	T° Thermostat	Lectures Extox			Lectures GEM5000			Notes
								CH ₄	CO ₂	O ₂	CH ₄	CO ₂	O ₂	
01-fev-2024	ok	ok	ok	ok	ok	1	20	42.2	33.4	0.7	42.6	34.1	0.5	
06-mars-24														
09-mars-24														
04-avr-24	ok	ok	ok	ok	ok	2	20	46.4	35.1	0.5	47.1	33.4	0.6	
01-mai-24	ok	ok	ok	ok	ok	10	20	38.9	32.6	0.6	38.1	28.6	0.9	
02-juin-24														
12-juillet-24	ok	ok	ok	ok	ok	22	20	40.8	37.6	0.2	39.9	35.2	0.7	
14-aout-24	ok	ok	ok	ok	ok	21	20							
11-sept-24	ok	ok	ok	ok	ok	18	20	43.5	err	0.1	43	31.1	0.1	Cellule CO2 défaut.
09-oct-24	ok	ok	ok	ok	ok	12	20	42.8	err	0.2	42.7	31.6	0.3	Vérification instruments TT
23-oct-24	ok	ok	ok	ok	ok	18	20	44.1	31.4	0.1	44.6	29.7	0.2	Remplacement cellule CO2 défectueuse
09-déc-24	ok	ok	ok	ok	ok	-9	20	40.7	28.1	0.8	39.9	30.1	1	

Date	Totalisateur	Panneau de contrôle																		
		Moteur														Flap		UPS	Fan et filtre	Notes
		RPM	Power (%)	Output V.	Débit corrigé (FT-0101)	CH ₄	CO ₂	O ₂	Suction pressure (PT-1106)	Feed pressure (PT-7107)	Nozzle pressure (PT-8107)	T° Gaz (TT-1105)	TO Gaz (TT-7105)	T° flare (TT8119)	Position	Essai manuel				
01-fev-2024	3 665 430	1204	34	188	184	42.2	33.4	0.68	-35	4.7	3.4	7	16	588	21	oui	ok	ok		
06-mars-24																				
09-mars-24																				
04-avr-24	4 010 668	1358	38	212	260	46.4	35	0.5	-35	9.8	6.6	5	15	796	22	oui	ok	ok		
01-mai-24	4 168 215	1325	38	208	243	38.8	32.4	0.6	-35	9.6	6.4	7	14	725	21	oui	ok	ok		
02-juin-24																				
12-juillet-24	4 606 817	1371	39	215	251	40.8	37.6	0.2	-35	10.5	7	17	24	744	21	oui	ok	ok		
14-aout-24																oui				
11-sept-24	4,,979,655	1372	39	214	253	43.5	err	0.14	-35	10.4	7	17	24	792	22	oui	ok	ok		
09-oct-24	5 152 113	1399	39	215	259	42.7	err	0.23	-35	10.3	7	13	20	793	22	oui	ok	ok		
23-oct-24	5 232 920	1390	39	216	261	43,9	31,3	0,1	-35	10,7	7,2	13	22	805	29	oui	ok	ok		
09-déc-24	5 511 779	1299	37	203	233	40.5	28	0.7	-35	8.3	5.6	8	16	709	21	oui	ok	net		

Armagh: 41802

Inspection 2024

Date	Skid										
	Appareils de lecture				Propane	Moteur			Câble chauffant et isolation	Fosse de condensat	Notes
	Débitmètre	Flame arrestors p.diff PDT-4103/PDT8106	Feed pressure	T° Gaz (Après blower)		Son	Graissage	Courrois			
01-fev-2024	184	0.8/1.0	5	17	ok	ok	non	ok	ok	vidé	
06-mars-24											Arrêt de la torchère causé par une panne de courant (suivi à distance)
09-mars-24											Arrêt de la torchère causé par une panne de courant (démarrage à distance)
04-avr-24	260	0.8/1.2	7	15	vide	ok	non	ok	ok	ok	Remplissage 2X 30lbs propane. Redémarrage torchère après panne de courant.
01-mai-24	248	0.9/1.2	9	15	ok	ok	oui	ok	ok	vidé	Inspection visuelle torchère. Ajustements LET
02-juin-24											Redémarrage torchère après panne de courant le 02/06/2024 en AM. Inspection
12-juillet-24	256	0.9/1.2	10	25	ok	ok	oui	ok	ok	ok	Inspection visuelle torchère.
14-aout-24					ok	ok	non	ok		ok	Inspection visuelle torchère
11-sept-24	251	0.8/1.2	11	22	ok	ok	oui	ok	ok	ok	Inspection visuelle torchère
09-oct-24	258	0.9/1.2	11	20	ok	ok	oui	ok	ok	ok	Vérification instruments TT
23-oct-24	261	0.8/1.2	11	22	ok	ok	oui	ok	ok	ok	
09-déc-24	233	0.8/1.1	5.7	16	remp	ok	oui	bruy	ok	ok	2X remplissage propane 30lbs /courroies soufflante bruyantes

Annexe 9 – Instruments 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 letters:

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

Insulation:



Heat Tracing:



Heat Tracing with insulation:

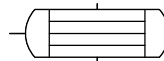


Piping

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

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



5					
4					
3					
2					
1					
Rev.	Description	Drawn	Approved	Released	

5

4

3

2

1

Rev.

Description

Drawn

Approved

Released

PGI020732 rev3 F or Final Approval

Sheet 1 of 2

HOFSTETTER

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

We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden. © Hofstetter BV 2021.

PM004 - P&ID Rev01

Notes:

- Main gas piping material: HDG
- Ignition gas piping material: AISI316
- Control Cabinet by others, Placed max. 25m from flare
- Wiring of skid components by 3" party
- Elevation of the flare: 300 m ASL
- Insulation + tracing by others

SUPPLIER AND SHOP DRAWING OR DOCUMENT REVIEW

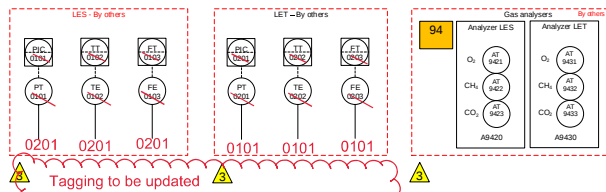
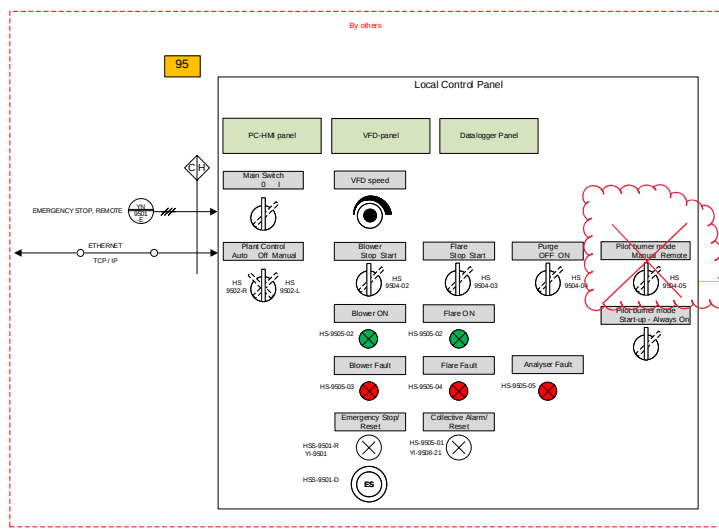
The purpose of this review is to acknowledge general compliance with regards to contractual specifications. The enclosed annotations do not release the supplier from any contractual obligations, nor does it constitute an approval should these requirements be waived.

- ☒ 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 : 2021-05-19

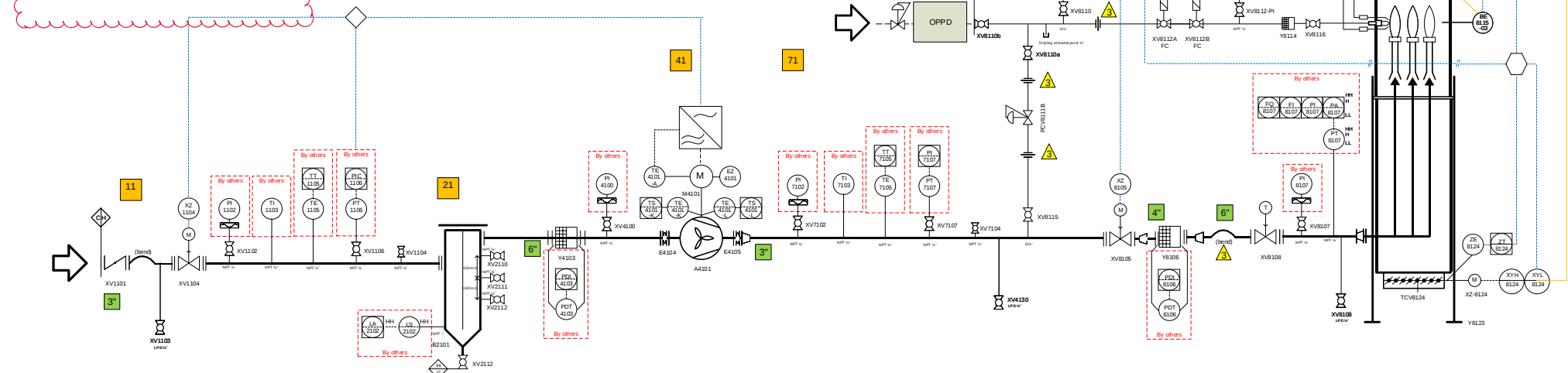
By : Marc-André Brouillard, Ing.

Signature : *[Signature]*



One additional pressure switch will be installed in the field, on the propane line, to provide a early warning in case the propane storage tank would be at its minimum level.
Tag: PS-9110 (by others)

Propane ignition gas connection R 1/2"
Max. gas flow 1 Nm³/h
Minimax. gas pressure 30-35 mibarg



Landfill gas flange connection	ANSI 3" 350# (DN80 PN10)
Max. gas flow	600 Nm³/h
Min. gas flow	160 Nm³/h
Max. gas pressure	0 mibarg
Min. gas pressure	-180 mibarg
Design methane concentration	50 %vol.
Max. methane concentration	60 %vol.
Min. methane concentration	30 %vol.
H ₂ S concentration	2,000 ppmv

FOR FINAL APPROVAL

PM004 - P&ID Rev01			Terreau Biogaz s.e.c. P.O.: 00467		HOFGAS® - Ready 600	
3	For final approval	2021.05.04 hm	Hofstetter project: H20732		for Terreau Biogaz ARMAGH site	
2	For Approval	2021.03.31 hm	Hofstetter project: H20732		Sheet 2 of 2	
1	Revised according comments	2021.03.11 rb	Drawn	2021.03.08 rb	HOFSTETTER Hofstetter BV 1118 PH Schiedamsdijk The Netherlands T: +31 (0) 74 00699 E: info@hofstetter-usd.com W: www.hofstetter-usd.com	
0	First issue	2021.03.08 rb	Approved			
Rev.	Description	Drawn	Released			

We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden. © Hofstetter BV 2021

		An. Projeção Desenhos em 1 ^a	Escala: 1:1 Proj.cód: 20.012	Fimel: A1	 DMS 2000 Mechanical Engineering Hengsheng Road, Hefei
H20732 - TERRELA BIOGAS FLARE INSTALLATION LAYOUT					
1	2	3	4	5	6
Lengths and angle tolerances are to ISO 2768		Form- and plan tolerances are to ISO 1101		Roughness according to ISO 4191	Sheet 1 of 1
Approved		Checked		20.012.001	

Annexe 10 – Vérification et étalonnage des instruments de mesure

DESTINATAIRE : Louis-Philippe Robert-Gemme, directeur des opérations
Terreau Biogaz SEC

DE : Marc-André Brouillard, ing.

DATE : 28 février 2025 – Révision 0

PROJET : Site d'Armagh

OBJET : Vérification de l'étalonnage du débitmètre thermique-massique
N/Référence : 41802TTA

1 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 du lieu d'enfouissement, 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 a été faite entre les valeurs de débit obtenues à l'aide du tube de Pitot et les valeurs mesurées par le système de mesure du débit de biogaz du projet.

Également, un analyseur portatif GEM 5000 a été utilisé pour mesurer la qualité du biogaz au moment de la vérification. 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 9 octobre 2024.

2 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 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 (no de série 1D220204311) avec module de pression (no de série 1D220202182)
- GEM5000 de marque Landtech (no de série G504407)

RAPPORT DE SERVICE

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

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

3.2 Paramètres et procédure

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 Canada, 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 mesurée à l'aide de l'analyseur portatif GEM5000. Les données météorologiques d'Environnement Canada consultées lors de la vérification du débitmètre sont présentées à l'Annexe B.

3.3 Programme AQ et CQ

Le programme d'assurance et contrôle de la qualité (programme AQ et CQ) mis en œuvre lors de la réalisation de ce mandat vise à assurer l'obtention de résultats fiables, en respectant la méthodologie énoncée dans cette section.

Le programme consiste principalement à effectuer les mesures de terrain seulement par du personnel d'expérience, avec des instruments vérifiés et étalonnés chaque année. Également, l'analyseur de biogaz portatif utilisé est étalonné sur place avant d'effectuer les mesures de terrain. L'étalonnage est réalisé en employant des gaz étalons certifiés.

4 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 des tableaux de la présente sous-section, les valeurs indiquées correspondent à la moyenne arithmétique de quatre (4) lectures ponctuelles.

Les conditions météorologiques observables au moment de la prise des mesures sont fournies en Annexe B (source Environnement Canada).

RAPPORT DE SERVICE

Tableau 1 – Composition du biogaz au moment de la vérification

	Composition du biogaz	
	Valeur	Unité
Température	13,6	°C
CH ₄	42,7	% v/v
CO ₂	31,6	% v/v
O ₂	0,3	% v/v
N ₂	25,4	% v/v

Tableau 2 – Mesures de pressions différentielles

	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	10,7	0,5
2	39,8	1,1
3	119,3	1,2
4	148,3	0,7

¹ mm de la colonne d'eau

Pendant la prise des mesures, la pression statique (manométrique) moyenne dans la conduite était de -253,0 mm CE (-24,82 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.

RAPPORT DE SERVICE

Tableau 3 – Résultats – vitesse moyenne de l'écoulement de biogaz

Point de mesure	Vitesse calculée (m/s)
1	3,0
2	4,4
3	4,6
4	3,5
Moyenne arithmétique	3,9

Tableau 4 – Résultats – débit de biogaz aux conditions de référence

	Valeur	Unité
Débit calculé	266,6	Nm³/h
Lecture du débitmètre du projet (moyenne de 5 lectures ponctuelles)	259	Nm³/h

RAPPORT DE SERVICE

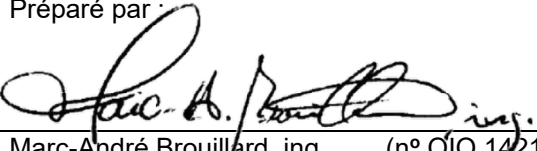
4.4 Résultats

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 2,86 %.

Le système de mesure du débit de biogaz est donc conforme à l'article 27 du règlement précité.

Préparé par :



Marc-André Brouillard, ing (n° OIQ 142153)
Tetra Tech QI inc.

ANNEXES :

ANNEXE A Certificats d'étalonnage

ANNEXE B Conditions météorologiques d'Environnement Canada au moment de la vérification des instruments

RAPPORT DE SERVICE

ANNEXE A

Certificats d'étalonnage

Certificat d'étalonnage Calibration certificate

Date d'émission: 2024-02-23

Issue date

Numéro du Certificat: CE168596

Certificate number

Étalonnage effectué par:

Calibration done by:

LA CIE J. CHEVRIER INSTRUMENTS INC.

4850 BOUL. GOUIN EST

MONTRÉAL-NORD, QC, CANADA H1G 1A2

Pour:

For:

28215

TETRA TECH QI, INC

1205, RUE AMPÈRE

BOUCHERVILLE, QC, CANADA, J4B 7M6

Informations sur l'instrument:

Instrument informations:

Description:

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

Fabricant:

Manufacturer: DWYER

Modèle:

Model: 166-12

Conditions ambiantes:

Ambient condition: 18.1°C / 32.4%HR / 996 mBar

État de l'instrument:

Instrument condition: BON / GOOD

Résultat d'étalonnage:

Calibration result: Conforme / Received in tolerance

Approuvé par:

Approved by:



Marc Chevrier - RESP. QUALITÉ / QUAL. MGR

I.D.:

I.D.:

108022-00

Numéro de série:

Serial number:

Date d'étalonnage:

Calibration date:

2024-02-23

Échéance:

Due date:

2025-02-23

Technicien:

Technician:

Francis Miniati



Commentaire:

Comments:

Étalonné avec indicateur KIMO MP210 id: 1D220204311, ns: 1D220204311,
et avec module KIMO MPR10000 id: 1D220202182, ns: 1D220202182.

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

The test accuracy ratio exceeds four to one unless otherwise indicated.

Verdict * = Point non conforme

Verdict * out of tolerance reading

Reproduction interdite sans consentement écrit.

Reproduction of this certificate is prohibited without written consent.

SMQ selon ISO 17025:2017

QMS as per ISO 17025:2017

Certificat d'étalonnage

Calibration certificate

 Date d'émission: 2024-02-23
 Issue date

 Numéro du Certificat: CE168596
 Certificate number

POINTS D'ÉTALONNAGE

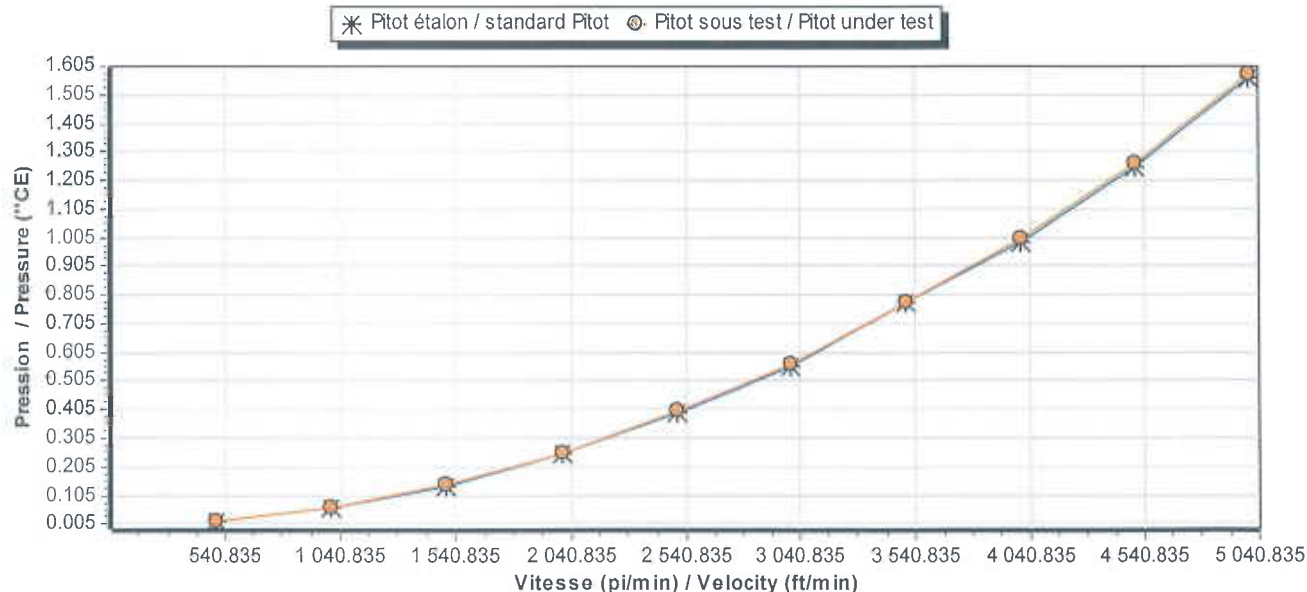
CALIBRATION TEST POINTS

Vitesse nominale pi/min Nominal Velocity	Pression Diff. Pitot étalon "H2O Diff. Pressure Standart Pitot	Pression Diff. Pitot sous test "H2O Diff. Pressure Pitot Under Test	Vitesse calculée Pitot étalon pi/min Calculated velocity Standart Pitot	Vitesse calculée Pitot sous test pi/min Calculated velocity Pitot Under Test	Coef. Pitot étalon X (dP étalon / dP Pitot)^0.5 Standard Pitot coef. X (dP (SP) / dP (PUT))^0.5
500.0	0.0165	0.014	514.0	476.4	1.079
1000.0	0.0619	0.062	995.6	1002.5	0.993
1500.0	0.1394	0.138	1494.1	1495.6	0.999
2000.0	0.2477	0.248	1991.7	2004.9	0.993
2500.0	0.3971	0.396	2521.8	2533.5	0.995
3000.0	0.562	0.554	3000.1	2996.6	1.001
3500.0	0.781	0.776	3536.6	3546.5	0.997
4000.0	1.001	0.986	4003.9	3997.7	1.002
4500.0	1.268	1.256	4506.3	4512.0	0.999
5000.0	1.578	1.562	5027.1	5031.7	0.999

Courbe d'étalonnage

Calibration curve

 Coefficient Pitot étalon: 0.994
 Standard Pitot coefficient

 Coefficient moyen: 1.006
 Average Coefficient


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

The test accuracy ratio exceeds four to one unless otherwise indicated.

Verdict * = Point non conforme

Verdict * out of tolerance reading

Reproduction interdite sans consentement écrit.

Reproduction of this certificate is prohibited without written consent.

SMQ selon ISO 17025:2017

QMS as per ISO 17025:2017

Certificat d'étalonnage

Calibration certificate

Date d'émission: 2024-02-23
Issue date

Numéro du Certificat: CE168596
Certificate number

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

I.D. I.D.	Certificat N° Certificate #	Description Description	Étalonné le Cal. date	Échéance Due date
CHEV031		TUYÈRE AIRFLOW DEVELOPMENTS		
CHEV089	CE153633	TUBE DE PITOT DROIT ELLIPSOÏDAL	2022-01-19	2025-01-19
CHEV290EQ	QAT1600166	INDICATEUR MULTIFONCTIONS AMI310		
CHEV296ET	CE160266	MODULE DIFFERENTIEL DES PRESSIONS KIMO MPR500	2023-06-21	2024-06-21

Procédures utilisées pour effectuer cet étalonnage
Procedure used for this calibration

Procédure Procedure	Révision Revision	Date de révision Revision date
3PR77-012CHE	2018	2018-06-29

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

The test accuracy ratio exceeds four to one unless otherwise indicated.

Verdict * = Point non conforme

Verdict * out of tolerance reading

Reproduction interdite sans consentement écrit.

Reproduction of this certificate is prohibited without written consent.

SMQ selon ISO 17025:2017

QMS as per ISO 17025:2017

Certificat d'étalonnage Calibration certificate

Date d'émission: 2024-02-23

Issue date

Numéro du Certificat: CE168590

Certificate number

Étalonnage effectué par:

Calibration done by:

LA CIE J. CHEVRIER INSTRUMENTS INC.

4850 BOUL. GOUIN EST

MONTRÉAL-NORD, QC, CANADA H1G 1A2

Pour:

For:

28215

TETRA TECH QI, INC

1205, RUE AMPÈRE

BOUCHERVILLE, QC, CANADA, J4B 7M6

Informations sur l'instrument:

Instrument informations:

Description:

Description:

MODULE DIFFERENTIEL DES PRESSIONS

Fabricant:

Manufacturer:

KIMO INSTRUMENTS

I.D.:

I.D.:

1D220202182

Modèle:

Model:

MPR 10000

Version Micrologiciel:

Firmware version:

1.11 (B1923)

Numéro de série:

Serial number:

1D220202182

Version Logiciel:

Software version:

N/A

Plage:

Range:

-10000/10000PA, -200/1300°C

Précision:

Accuracy:

$\pm(0.2\%VM.+10\text{ PA}), \pm(0.3\%VM.+0.4^{\circ}C)$ DE -200 @ 0°C, $\pm 0.4^{\circ}C$ DE 0 @ 1300°C

Conditions ambiantes:

Ambient condition:

18.9 °C / 34.8 %HR

Date d'étalonnage:

Calibration date:

2024-02-23

État de l'instrument:

Instrument condition:

BON / GOOD

Échéance:

Due date:

2025-02-23

Résultat d'étalonnage:

Calibration result:

Conforme / Received in tolerance

Technicien:

Technician:

Francis Miniati

Approuvé par:

Approved by:



Marc Chevrier - RESP. QUALITÉ / QUAL. MGR



Commentaire:

Comments:

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

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

The test accuracy ratio exceeds four to one unless otherwise indicated.

Verdict * = Point non conforme

Verdict * out of tolerance reading

Reproduction interdite sans consentement écrit.

Reproduction of this certificate is prohibited without written consent.

SMQ selon ISO 17025:2017

QMS as per ISO 17025:2017

Certificat d'étalonnage

Calibration certificate

Date d'émission: 2024-02-23

Issue date

Numéro du Certificat: CE168590

Certificate number

POINTS D'ÉTALONNAGE

CALIBRATION TEST POINTS

Groupe Group	Appliqué Applied	Unité Unit	Tolérance - Tolerance -	Lecture Reading	Tolérance + Tolerance +	Unité Unit	Verdict Verdict
Ascendant	0.00	Pa	-10.00	0	10.00	Pa	OK
Ascendant	2500.00	Pa	2485.00	2505	2515.00	Pa	OK
Ascendant	5000.00	Pa	4980.00	5009	5020.00	Pa	OK
Ascendant	7500.00	Pa	7475.00	7514	7525.00	Pa	OK
Ascendant	9950.00	Pa	9920.10	9966	9979.90	Pa	OK
Descendant	7500.00	Pa	7475.00	7513	7525.00	Pa	OK
Descendant	5000.00	Pa	4980.00	5007	5020.00	Pa	OK
Descendant	2500.00	Pa	2485.00	2504	2515.00	Pa	OK
Descendant	0.00	Pa	-10.00	-2	10.00	Pa	OK
Simulation T/C Type K	0.00	°C	-0.40	0.3	0.40	°C	OK
Simulation T/C Type K	500.00	°C	498.10	500.3	501.90	°C	OK
Simulation T/C Type K	1000.00	°C	999.60	1000.4	1000.40	°C	OK

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

Standards used C.N.R.C / N.I.S.T Traceable

I.D. I.D.	Certificat N° Certificate #	Description Description	Étalonné le Cal. date	Échéance Due date
CHEV175	1500361141	CALIBRATEUR DE PRESSION / PRESSURE CALIBRATOR	2023-09-01	2025-09-01
CHEV283ET	CE165288	CALIBRATEUR MULTIFONCTION / MULTIFUNCTION CALIBRATOR	2023-11-15	2024-11-15

Procédures utilisées pour effectuer cet étalonnage

Procedure used for this calibration

Procédure Procedure	Révision Revision	Date de révision Revision date
3PR77-002CHE	2022-07	2022-07-19

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

The test accuracy ratio exceeds four to one unless otherwise indicated.

Verdict * = Point non conforme

Verdict * out of tolerance reading

Reproduction interdite sans consentement écrit.

Reproduction of this certificate is prohibited without written consent.

SMQ selon ISO 17025:2017

QMS as per ISO 17025:2017

CERTIFICATION OF CALIBRATION



No. 66916



Date Of Calibration: 07-May-2024

Certificate Number: G504407_9/35419

Issued by: QED Environmental Systems Inc.

Customer: TERREAU BIOGAZ SEC
1327 AVENUE MAGUIRE SUITE 100 QUEBEC, QC G1T 1Z2 CANADA

Description:

Model: GEM5000

Serial Number: G504407

Accredited Results:

Methane (CH ₄)		
Certified Gas (%)	Instrument Reading (%)	Uncertainty (%)
5.0	5.1	0.42
15.0	15.1	0.66
60.0	59.9	1.03

Carbon Dioxide (CO ₂)		
Certified Gas (%)	Instrument Reading (%)	Uncertainty (%)
5.0	4.9	0.43
15.0	14.8	0.71
39.9	40.0	1.19

Oxygen (O ₂)		
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: 0977 mbar/28.85 "Hg

O₂ readings recorded at: 22.6 °C/72.7 °F

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

Instrument has passed calibration as the measurement result is within the specification limit. The specification limit takes into account the measurement uncertainty.

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

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

Calibration Instance: 118

IGC Instance: 118

Page 1 of 2 | LP0151.NANIST-1.1

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

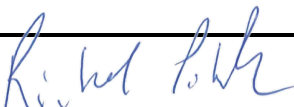
QED Environmental Systems Inc. 2355 Bishop Circle West, Dexter, MI 48130

Certificat d'étalonnage

Manufacturier :	Landtec	No. du certificat :	GEM5K-09102024-TT
No. du modèle :	GEM5000	Type :	5 gaz
No. de série :	G504407	Cellules de détection :	CH ₄ , CO ₂ , O ₂ , CO, H ₂ S
Date de l'étalonnage :	9-10-2024	Étalonnage par :	Richard Pilote

Étalonnage				
Air ambiant				
Cellule de détection	Lecture			
	Initiale	Visée	Passe	Finale
Méthane (CH ₄) (%)	-0.1	0.0	calibré	0.0
Dioxyde de carbone (CO ₂) (%)	0.1	0.0	calibré	0.0
Oxygène (O ₂) (%)	20.2	20.9	calibré	20.9
Monoxyde de carbone (CO) (ppm)	-1	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	50.0	√	50.0
Dioxyde de carbone (CO ₂) (%)					35.0	34.8	calibré	35.0
Oxygène (O ₂) (%)					0.0	-0.0	calibré	0.0

Signature : 	Date : 16-12-2024
---	-------------------

RAPPORT DE SERVICE

ANNEXE B

**Conditions météorologiques d'Environnement Canada au moment de
la vérification des instruments**



➤ Sommaire provincial

Latitude 46.79° N | Longitude 71.39° O

Conditions des dernières 24 heures

Unités impériales

Graphique

Date / Heure (HAE)	Conditions	Température (°C)	Vent (km/h)	Humidité relative (%)	Point de rosée (°C)	Pression (kPa)	Visibilité (km)
09 octobre 2024							
14:00	 Faible averse de pluie	9 (8,5)	SSO 21	82	6	100,9	48
13:00	 Faible averse de pluie	11 (10,8)	O 9	76	7	101,0	48
12:00	 Généralement nuageux	12 (11,5)	N 3	71	7	101,0	48

Date / Heure (HAE)	Conditions	Température (°C)	Vent (km/h)	Humidité relative (%)	Point de rosée (°C)	Pression (kPa)	Visibilité (km)
11:00	 Partiellement nuageux	10 (9,7)	SE 4	74	5	101,1	48
10:00	 Généralement nuageux	8 (7,7)	ESE 6	80	5	101,1	48
09:00	 Généralement nuageux	5 (5,3)	N 6	88	4	101,1	48
08:00	 Généralement nuageux	4 (3,7)	NNO 4	93	3	101,1	48
07:00	 Généralement nuageux	3 (3,0)	N 6	94	2	101,1	32
06:00	 Généralement nuageux	3 (3,3)	NE 5	93	2	101,1	24
05:00	 Généralement nuageux	3 (2,6) ↓	N 7	95	2	101,1	24

Date / Heure (HAE)	Conditions	Température (°C)	Vent (km/h)	Humidité relative (%)	Point de rosée (°C)	Pression (kPa)	Visibilité (km)
22:00	 Généralement dégagé	5 (5,3)	N 8	85	3	101,1	24
21:00	 Dégagé	6 (5,9)	N 10	85	4	101,1	24
20:00	 Généralement dégagé	5 (4,5)	calme	97	4	101,1	24
19:00	 Partiellement nuageux	7 (6,5)	NNO 4	90	5	101,1	24
18:00	 Généralement nuageux	9 (8,9)	O 4	74	5	101,0	48
17:00	 Généralement nuageux	12 (11,6)	NNO 4	56	3	101,0	48
16:00	 Généralement nuageux	13 (12,8)	O 8	50	3	101,0	48

Date / Heure (HAE)	Conditions	Température (°C)	Vent (km/h)	Humidité relative (%)	Point de rosée (°C)	Pression (kPa)	Visibilité (km)
15:00	 Généralement nuageux	13 (13,1) ↑	OSO 15	49	3	101,0	48
14:00	 Généralement nuageux	12 (11,7)	O 13	56	3	101,0	48

▼ Légende

n.d. : non disponible

Ce tableau affiche les éléments météo disponibles pour cette station.

Température la plus élevée ↑

Température la plus basse ↓

Les températures égales sont toutes rehaussées.

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

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

Date de modification : 2024-10-09

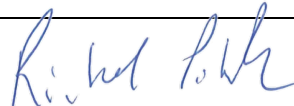
Certificat de vérification d'étalonnage

Manufacturier :	ExTox, (Gasmess Système GmbH)	No. du certificat :	ExTox-AGH-091024-TT
No. du modèle :	ET-4D2	Cellules de détection :	CH ₄
No. de série :	A21-598992-001	Étalonnage par :	Richard Pilote
Date de vérification :	9 octobre 2024	Titre :	Technicien en environnement

Lectures initiales	
Landtec GEM5000	
No. de série :	G504407
Dernière calibration :	9 octobre 2024
Méthane (CH ₄) :	42.7% (moyenne 5 lectures)
ExTox ET-4D2	
Méthane (CH ₄) :	43.0 % (moyenne 5 lectures)

Type de vérification de calibration	
Gaz en place	✓
Gaz certifiés	

Vérification d'étalonnage cellule de mesure de méthane (CH ₄) ExTox ET-4D2
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. La vérification d'étalonnage de l'analyseur de méthane a été effectuée en opération normale, directement sur la conduite principale de biogaz soutiré du lieu d'enfouissement, et dans des conditions de pression et de température correspondantes à celles du système.

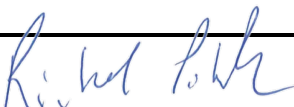
Signature : 	Date : 16/12/2024
---	-------------------

Certificat d'étalonnage

Manufacturier :	Landtec	No. du certificat :	GEM5K-09102024-TT
No. du modèle :	GEM5000	Type :	5 gaz
No. de série :	G504407	Cellules de détection :	CH ₄ , CO ₂ , O ₂ , CO, H ₂ S
Date de l'étalonnage :	9-10-2024	Étalonnage par :	Richard Pilote

Étalonnage				
Air ambiant				
Cellule de détection	Lecture			
	Initiale	Visée	Passe	Finale
Méthane (CH ₄) (%)	-0.1	0.0	calibré	0.0
Dioxyde de carbone (CO ₂) (%)	0.1	0.0	calibré	0.0
Oxygène (O ₂) (%)	20.2	20.9	calibré	20.9
Monoxyde de carbone (CO) (ppm)	-1	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	50.0	√	50.0
Dioxyde de carbone (CO ₂) (%)					35.0	34.8	calibré	35.0
Oxygène (O ₂) (%)					0.0	-0.0	calibré	0.0

Signature : 	Date : 16-12-2024
---	-------------------

Annexe 11 – Valorisation du méthane

Terreau Biogaz SEC - Destruction du biogaz au LET d'Armagh [LE013 - 41802TT] Période 2024

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 (Nm³-CH₄/d)												
	janv-24	févr-24	mars-24	avr-24	mai-24	juin-24	juil-24	août-24	sept-24	oct-24	nov-24	déc-24
1	2 439.4	1 893.2	2 137.2	2 230.7	2 391.7	2 374.6	2 408.0	2 639.2	2 753.7	2 759.3	2 629.2	2 338.6
2	2 453.9	2 198.6	2 326.6	2 250.9	2 371.0	1 512.7	2 448.4	2 653.3	2 660.3	2 793.4	2 658.3	2 327.4
3	2 378.0	2 367.2	2 335.5	1 034.1	1 773.8	2 504.9	2 550.4	2 677.1	2 654.1	2 756.8	2 626.7	2 314.7
4	2 372.9	2 255.0	2 366.1	1 474.2	2 431.7	2 471.1	2 547.5	2 629.6	2 686.4	2 677.2	2 678.9	1 084.6
5	2 288.1	650.5	1 983.3	2 425.4	2 441.9	2 526.8	2 504.0	2 587.2	2 712.1	2 626.0	2 760.9	1 233.1
6	2 256.8	1 605.4	1 427.4	2 290.7	2 455.2	2 547.2	2 489.6	2 574.1	2 739.3	2 690.4	2 027.9	2 408.4
7	2 355.7	2 379.5	2 486.0	2 310.4	2 425.8	2 468.1	2 502.9	2 574.8	2 748.4	2 713.3	2 760.9	2 292.8
8	2 237.8	2 426.9	2 432.3	2 334.8	2 396.9	2 423.4	2 531.9	2 583.6	2 677.8	2 629.4	2 719.6	2 350.1
9	2 316.9	2 601.7	2 443.2	2 276.4	2 355.4	2 420.7	2 571.4	2 657.7	2 652.3	2 611.7	2 568.1	2 324.4
10	2 415.7	2 626.9	2 596.9	2 308.6	2 145.8	2 379.7	2 533.1	2 191.0	2 654.9	2 607.6	2 687.9	2 437.2
11	2 236.8	2 535.6	2 373.0	2 340.2	2 402.9	2 362.2	2 485.8	2 663.1	2 624.1	2 636.4	2 728.0	2 337.0
12	2 177.7	2 518.1	2 281.6	2 448.9	2 350.3	2 413.4	2 484.1	2 650.1	2 631.6	2 592.4	2 501.1	2 466.8
13	2 353.3	2 529.9	2 294.6	2 332.2	2 341.7	2 446.3	2 570.3	2 643.7	2 684.5	2 512.0	2 496.8	2 321.2
14	2 208.2	2 414.5	2 305.0	2 273.7	2 365.0	2 439.8	2 599.7	2 652.9	2 671.6	2 554.9	2 574.1	2 305.3
15	2 150.8	2 348.4	2 354.9	2 279.4	2 377.1	2 366.9	2 613.3	2 676.7	2 681.6	2 520.1	2 639.2	2 351.4
16	2 257.5	2 341.0	2 332.0	2 223.5	2 385.1	2 403.2	2 604.4	2 685.2	2 715.7	2 420.9	2 533.7	2 451.0
17	2 203.8	2 299.7	2 367.7	2 238.2	2 384.7	2 409.7	2 587.8	2 664.6	2 743.6	2 418.5	2 529.4	2 584.4
18	2 125.6	2 253.6	2 314.0	2 282.6	2 455.5	2 445.8	2 549.8	2 752.3	2 741.8	483.4	2 540.0	2 507.5
19	2 100.1	2 189.4	2 293.8	2 329.8	2 455.8	2 505.0	2 487.8	2 706.2	2 703.0	2 739.0	2 529.4	2 392.6
20	2 014.6	2 132.6	2 291.3	2 324.9	2 486.2	2 491.8	2 512.7	2 654.2	2 710.2	2 681.3	2 530.3	2 366.5
21	1 908.8	2 267.1	2 245.2	2 290.2	2 473.9	2 425.0	2 463.4	2 663.5	2 713.5	2 614.0	2 572.4	2 376.4
22	1 949.5	2 503.1	2 106.7	2 231.3	2 483.0	2 474.3	2 485.8	2 057.3	2 692.0	2 583.2	2 476.8	2 183.7
23	1 849.3	2 470.8	2 182.5	2 326.0	2 479.2	2 503.6	2 490.2	1 615.3	2 698.5	2 650.5	2 458.8	2 213.2
24	1 889.0	2 301.1	2 171.3	2 252.9	2 409.6	2 414.5	2 538.2	2 846.6	2 698.3	2 521.6	2 397.6	2 254.4
25	1 828.3	2 282.1	2 247.0	2 186.4	2 373.1	2 485.8	2 628.2	2 763.1	2 722.6	2 452.0	2 358.2	2 212.5
26	1 811.7	2 401.7	2 359.5	2 209.7	2 368.5	2 494.9	2 544.9	2 782.8	2 813.6	2 441.7	2 421.9	2 228.1
27	1 913.0	2 423.1	2 355.1	2 286.2	2 393.9	2 401.3	2 536.4	2 833.9	2 757.3	2 515.9	2 396.2	2 242.6
28	2 038.2	2 550.9	2 351.0	2 347.2	2 455.7	2 376.0	2 587.4	2 752.7	2 741.3	2 050.0	2 414.2	2 248.1
29	1 971.4	2 187.6	2 398.8	2 267.8	2 353.2	2 433.8	2 612.8	2 691.8	2 761.8	1 925.1	2 409.1	2 387.4
30	1 906.0		2 324.9	2 307.0	2 359.1	2 455.5	2 601.7	2 770.1	2 741.0	2 034.2	2 390.4	2 550.3
31	1 960.5		2 179.5		2 353.7		2 624.4	2 767.0		2 155.2		2 431.4
[Éq. 6]	66 369	65 955	70 664	66 714	73 697	72 378	78 696	81 061	81 187	76 367	76 016	70 523
	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995
[Éq. 4]	44.11	43.84	46.97	44.34	48.98	48.11	52.31	53.88	53.96	50.76	50.52	46.87
[Éq. 3]	1.08%	1.08%	1.08%	1.08%	1.08%	1.08%	1.08%	1.08%	1.08%	1.08%	1.08%	1.08%
	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
[Éq. 2]	1 090.9	1 084.1	1 161.5	1 096.6	1 211.3	1 189.7	1 293.5	1 332.4	1 334.5	1 255.2	1 249.5	1 159.2
[Éq. 9]	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014
[Éq. 1]	1 090.9	1 084.1	1 161.5	1 096.6	1 211.3	1 189.7	1 293.5	1 332.4	1 334.5	1 255.2	1 249.5	1 159.2

Promoteur (97%) 14 024
Fonds vert (3%) 434