



USINE DE TRIAGE LACHENAIE LTÉE

Lachenaie, le 23 février 2003

Par courriel

Jean Mbaraga, M.Sc.
Chargé de projet
Ministère de l'Environnement
Service des projets en milieu terrestre
Direction des évaluations environnementales
Édifice Marie-Guyart, 6^e étage
675, boulevard René-Lévesque Est
Québec, Québec G1R 5V7
Canada

Objet : Demande de soustraction en vertu de l'article 2 de la *Loi portant interdiction d'établir ou d'agrandir certains lieux d'élimination de déchets et, alternativement, en vertu de l'article 31.6 de la Loi sur la qualité de l'environnement* – Lieu d'enfouissement sanitaire de Lachenaie
Documents complémentaires

Monsieur,

Pour faire suite à notre dernier entretien téléphonique avec M. Claude Trudel, Michel Bourret et vous-même en ce qui a trait à l'exploitation de l'expansion verticale du secteur Est, vous trouverez ci-joint les documents techniques complémentaires en ce qui a trait aux points suivants :

- Les plans (2) de Solmers International experts-conseils inc. en ce qui concerne les élévations des matières résiduelles après optimisation de la capacité d'enfouissement du secteur Est et les élévations du couvert final des cellules E3 à E12 inclusivement.
- Les plans (2) de Biothermica International inc. dont l'un d'entre eux présente la localisation des puits horizontaux et de ses raccordements aux conduites secondaires et principales de biogaz et le second plan présentant la localisation des puits verticaux et de ses raccordements aux conduites secondaires et principales de biogaz lors de l'optimisation de la capacité d'enfouissement du secteur Est des cellules E3 à E12 inclusivement.
- Un calendrier de réalisation des principaux travaux à réaliser pour l'optimisation de la capacité d'enfouissement du secteur Est des cellules E3 à E12 inclusivement.

...2

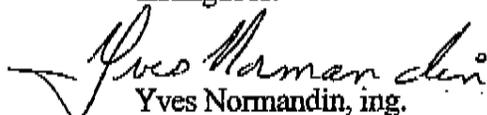
- Un programme amélioré de gestion des biogaz (odeurs) en plus de ce que BFI réalise maintenant qui est accompagné des documents techniques préparés par les firmes Biothermica International inc. et Odotech en ce qui concerne les points suivants :
 1. Installation d'un nez électronique par la firme Odotech (Odowatch, système de suivi en continu des odeurs) permettant entre autre de déterminer de façon optimale en fonction des émissions d'odeurs la quantité de neutralisants à utiliser.
 2. Implantation d'un programme de suivi et de surveillance des odeurs à l'aide d'un comité de citoyens par la firme Odotech
 3. Augmentation de la fréquence d'échantillonnage intégré de la surface du site (zones actives et inactives) et du suivi des concentrations de méthane dans l'air ambiant au moyen de neuf (9) points de contrôle situés en périphérie du site qui sera réalisée par la firme Biothermica International inc.

Ces documents cités ci-dessus sont en complémentarité aux documents déposés au MENV et au BAPE dans le cadre du projet d'Exploitation du secteur Nord du lieu d'enfouissement technique, ils sont les suivants :

- Optimisation de la capacité d'enfouissement du secteur Est, volume 1, présentation du projet, GSI Environnement inc. , mars 2002
- Exploitation du secteur Est du lieu d'enfouissement technique, Optimisation de la capacité d'enfouissement -Intégration au paysage, Nove Environnement inc. , mars 2002
- Conception du système de captage du biogaz pour la demande d'agrandissement du secteur Nord, Biothermica International inc. , octobre 2001

Dans la demande de modification de certificat qui a précédé l'émission du certificat d'autorisation en date du 27 mai 1997 portant le numéro 7522-14-01-00400-27(1134196) concernant l'agrandissement du réseau de captage de biogaz, cette dite demande permet à BFI Usine de triage Lachenaie Ltée d'installer au besoin les puits de captage additionnels pour permettre de maintenir la performance du système de captage du biogaz. Par conséquent, BFI Usine de triage Lachenaie Ltée débutera le plutôt possible l'installation du système horizontal de captage de biogaz tel que décrit ci-haut .

Espérant le tout à votre entière satisfaction, veuillez agréer, Monsieur, nos salutations distinguées.


Yves Normandin, ing.
Vice-président

cc. : Pierre Robert, Directeur Régional

p.j.

CALENDRIER DE RÉALISATION DES TRAVAUX À RÉALISER OPTIMISATION DE LA CAPACITÉ D'ENFOUISSEMENT DU SECTEUR EST

| Items | Date | | | | | | | | | | | | | |
|--|------|-------|-----|------|---------|------|-----------|---------|----------|----------|---------|---------|------|-------|
| | 2003 | | | | | | | | | | 2004 | | | |
| | mars | avril | mai | juin | juillet | août | septembre | octobre | novembre | décembre | janvier | février | mars | avril |
| Site actuellement en opération | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | |
| Remplissage du pourtour du talus de 30% | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | |
| Remplissage cellules E11 & E12 | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | |
| Remplissage cellules E9 & E10 | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| Remplissage cellules E7 & E8 | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | |
| Remplissage cellules E3 @ E6 | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Excavation argile sur cellules E3 @ E6 & mise en place du couvert final sur cellules E11 & E12 | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| Installation du système de captage horizontal cellules E7 & E8 | | ■ | ■ | | | | | | | | | | | |
| Mise en place du collecteur périphérique du système de captage du biogaz | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | |
| Installation du système de captage horizontal cellules E9 & E10 | | | ■ | ■ | | | | | | | | | | |
| Installation du système de captage horizontal cellules E3 @ E6 | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | |
| Installation du système de captage vertical suite à la mise en place du couvert final | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |



LISTE DES POINTS

Table with 4 columns: NO PT, NORD, EST, ALT. Contains 100 rows of point coordinates.

LISTE DES POINTS

Table with 4 columns: NO PT, NORD, EST, ALT. Contains 100 rows of point coordinates.

LEGENDE

- LIMITE DE CELLULE
--- CHAÎNE PRIVÉE
--- LIMITE DE SERVICE HYDRO-QUÉBEC
--- PIVOT
--- CHÂPEAU DES DÉCHETS
--- ANGLE EN PLACE

NOTES

- 1. LES ALTITUDES INDICÉES SUR CE DOCUMENT SONT EN MÈTRES (M).

- 2. LES MESURES INDICÉES SUR CE DOCUMENT SONT EN MÈTRES (M).

Table with 4 columns: NO, DATE, RÉVISION/DESCRIPTION, QUANTITÉ, UNITÉ.



BFI USINE DE TIRAGE LACHENAIE Îlede.

Solmers CONSULTANTS INC.

EXPLOITATION DU SECTEUR EST CELLULE E-3 À E-12

CHÂPEAU D'ARGILE

PLAN DE CONSTRUCTION

Table with 2 columns: NOM, FONCTION. Lists project personnel.

Table with 2 columns: ÉCHELLE, UNITÉ. Shows scale 1:500.

Table with 2 columns: NO, DATE, RÉVISION/DESCRIPTION, QUANTITÉ, UNITÉ.

Table with 2 columns: NO, DATE, RÉVISION/DESCRIPTION, QUANTITÉ, UNITÉ.

Table with 2 columns: NO, DATE, RÉVISION/DESCRIPTION, QUANTITÉ, UNITÉ.

Table with 2 columns: NO, DATE, RÉVISION/DESCRIPTION, QUANTITÉ, UNITÉ.

Table with 2 columns: NO, DATE, RÉVISION/DESCRIPTION, QUANTITÉ, UNITÉ.

Table with 2 columns: NO, DATE, RÉVISION/DESCRIPTION, QUANTITÉ, UNITÉ.

Table with 2 columns: NO, DATE, RÉVISION/DESCRIPTION, QUANTITÉ, UNITÉ.

Table with 2 columns: NO, DATE, RÉVISION/DESCRIPTION, QUANTITÉ, UNITÉ.

Table with 2 columns: NO, DATE, RÉVISION/DESCRIPTION, QUANTITÉ, UNITÉ.

Table with 2 columns: NO, DATE, RÉVISION/DESCRIPTION, QUANTITÉ, UNITÉ.

Table with 2 columns: NO, DATE, RÉVISION/DESCRIPTION, QUANTITÉ, UNITÉ.

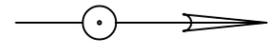
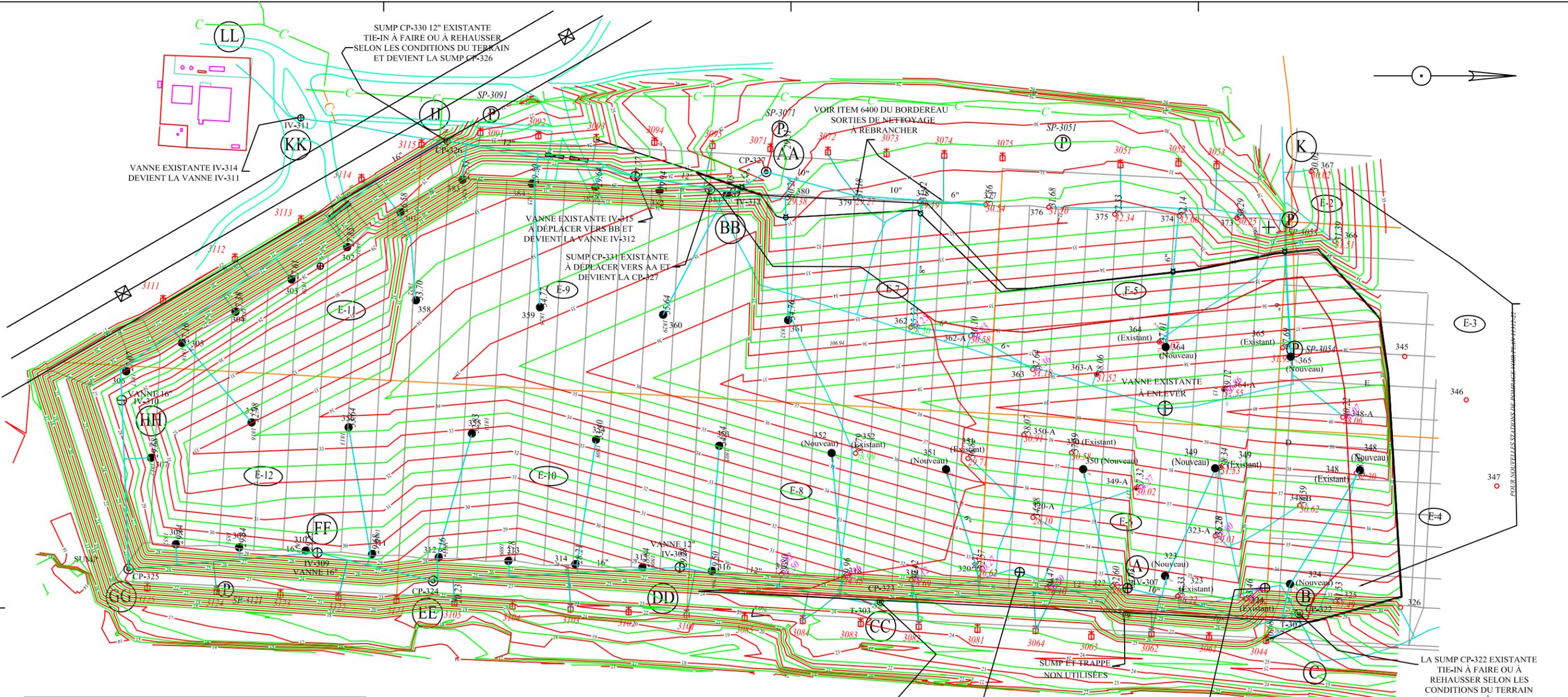
Table with 2 columns: NO, DATE, RÉVISION/DESCRIPTION, QUANTITÉ, UNITÉ.

Table with 2 columns: NO, DATE, RÉVISION/DESCRIPTION, QUANTITÉ, UNITÉ.

Table with 2 columns: NO, DATE, RÉVISION/DESCRIPTION, QUANTITÉ, UNITÉ.

Table with 2 columns: NO, DATE, RÉVISION/DESCRIPTION, QUANTITÉ, UNITÉ.

Table with 2 columns: NO, DATE, RÉVISION/DESCRIPTION, QUANTITÉ, UNITÉ.



LÉGENDE

-  Couvert de l'argile final théorique
-  Conduite de refolement projetée
-  Conduites de 2" de condensat et air à relocaliser en partie
-  Limite de cellule
-  Conduite existantes
-  Conduite projetée 2003 et plus
-  Raccord existant à une sortie de nettoyage
-  Raccord projeté à une sortie de nettoyage
-  Conduite de refolement 4" existante
-  Tuyau de protection
-  Drain périphérique proposé
-  Vanne 4" vers drain périphérique
-  Sump
-  Vanne
-  Trappe passive de condensat
-  Puits d'extraction de gaz projeté
-  Puits d'extraction de gaz existant
- Station de pompage des eaux de lixiviation
- Sortie de nettoyage

SUMP CP-324 EXISTANTE
TIE-IN À FAIRE OU À
REHAUSSER SELON LES
CONDITIONS DU TERRAIN
DEVIENT SUMP CP-323

VANNE EXISTANTE IV-308
À DÉPLACER VERS DD
(GARDE LE MÊME NOM)

VANNE EXISTANTE IV-307
À DÉPLACER VERS A
(GARDE LE MÊME NOM)

LA SUMP CP-322 EXISTANTE
TIE-IN À FAIRE OU À
REHAUSSER SELON LES
CONDITIONS DU TERRAIN
(GARDE LE MÊME NOM)

| NOTES | |
|--|-------|
| 1- Les altitudes indiquées sur ce document réfèrent au Datum Géodésique (nad 83). | |
| 2- Les mesures indiquées sur ce document sont en mètres (SI). | |
| 3- Voir le fichier 11312-21-rev3.xls pour les longueurs des conduites et le décompte des éléments. | |
| REVISIONS | |
| REMARQUES | DATES |
| | |
| | |
| | |



**USINE DE TRIAGE
LACHENAIE INC.**

Titre :
PLAN DE PROJECTIONS

Projet :
EXPLOITATION
DU
SECTEUR EST
CELLULE E-3 À E-12

Sujet :
PROJECTIONS 2003 POUR CONDUITES DE BIOGAZ

Municipalité :
VILLE DE TERREBONNE

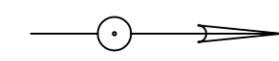
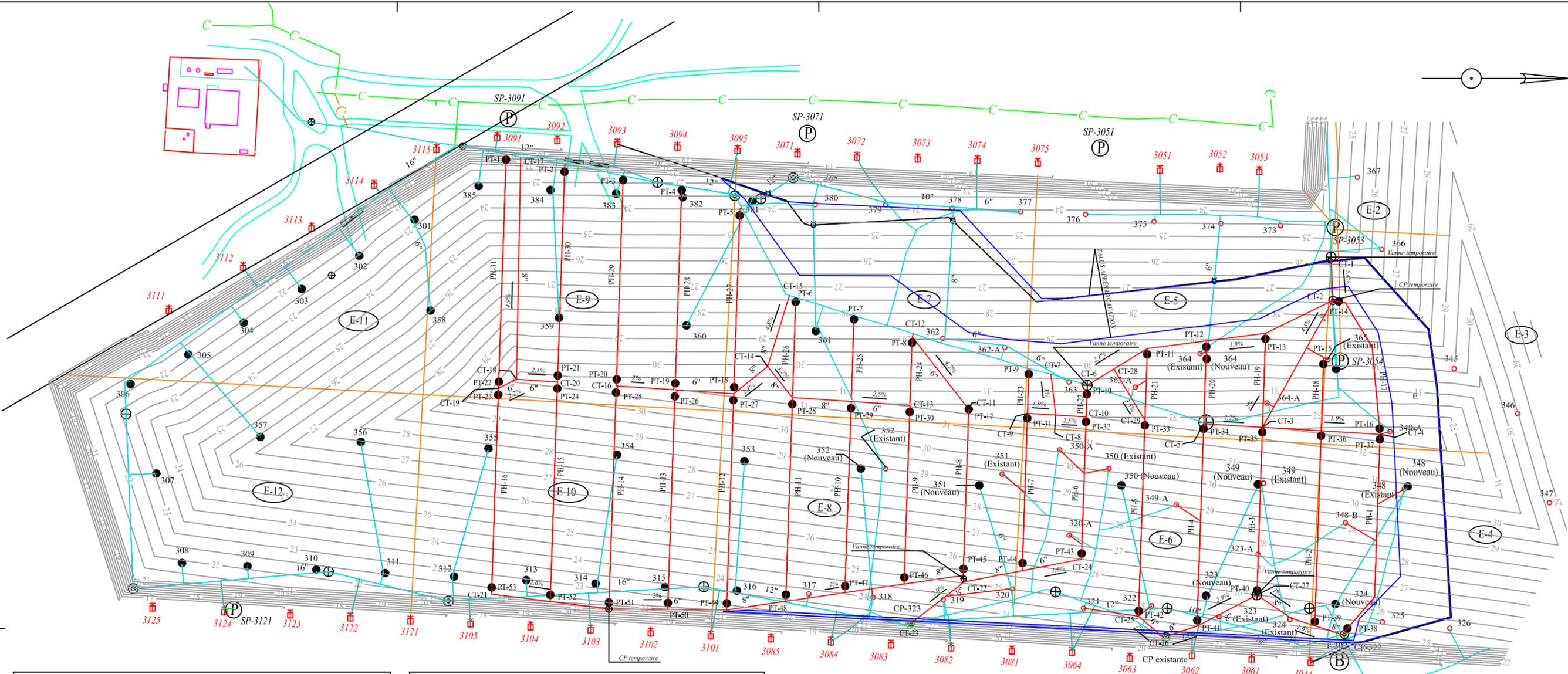
Échelle : 1:1500

Plan : 11312-21rev5
Dossier : 11312
Date : 7 OCTOBRE 2002



Téléphone : 450-471-0388
940 route Masson, suite 100,
Terrebonne, Québec
J3W 2J9
Courriel : mfb@arpentoursgeometres.com

BIOthermica
11312-21REV5
S. COLLINNE INC.

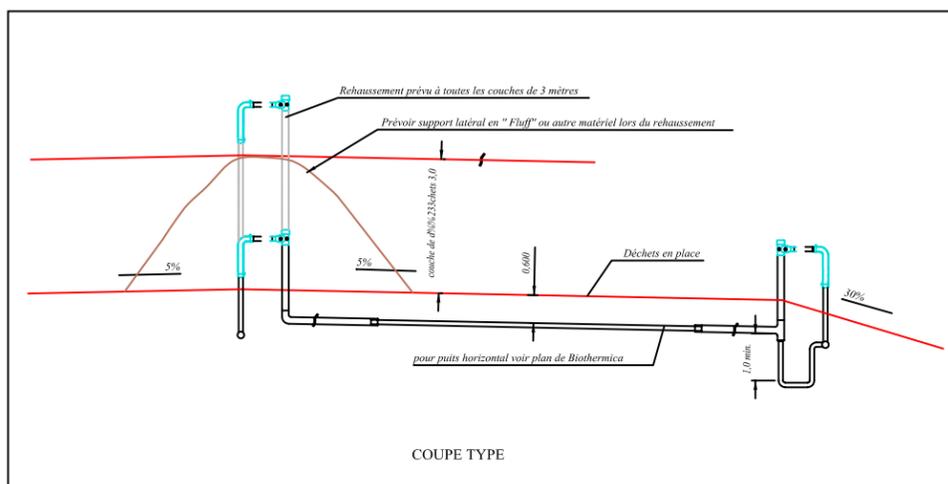


LÉGENDE

- Couvert de l'argile final théorique (avant rehaussement)
- Conduite de reflux projetée
- Conduites de 2" de condensat et air à relocaliser en partie
- Limite de cellule
- Conduite existantes
- Conduite projetée 2003 et plus
- Raccord existant à une sortie de nettoyage
- Raccord projeté à une sortie de nettoyage
- Conduite de refluxement 4" existante
- Tuyau de protection
- Drain périphérique proposé
- Puits horizontal proposé
- Raccord des puits horizontaux au système de captage des biogaz
- Raccord des puits au système temporaire
- Puits d'extraction de gaz projeté (Puits horizontal)
- Vanne 4" vers drain périphérique
- Sump
- Vanne
- Trappe passive de condensat
- Puits d'extraction de gaz projeté
- Puits d'extraction de gaz existant
- Station de pompage des eaux de lixiviation
- Sortie de nettoyage

LÉGENDE

- PT-49 Désignation d'une tête de puits temporaire
- PH-11 Désignation d'un puits horizontal
- CT-18 Désignation d'une extrémité du collecteur périphérique temporaire



NOTES

- 1- Les altitudes indiquées sur ce document réfèrent au Datum Géodésique (nad 83).
- 2- Les mesures indiquées sur ce document sont en mètres (SI).
- 3- Les projections seront ajustées selon les conditions de terrain lors de la construction
- 4- Les projections concernant le réseau de captage permanent apparaissent sur le plan 11312-21-rev5

| REVISIONS | |
|-----------|-------|
| REMARQUES | DATES |
| | |
| | |
| | |



USINE DE TRIAGE LACHENAIE LTÉE

Titre : **PLAN DE PROJECTIONS**

Projet : **EXPLOITATION DU SECTEUR EST CELLULE E-3 À E-12**

Sujet : **PROJECTIONS 2003 POUR PUITS HORIZONTAUX**

Municipalité : **VILLE DE TERREBONNE**

Échelle : 1:1500

Plan : 11312-26-REV1

Dossier : 11312

Date : 13 février 2003

BIO-THERMICA

BIO-THERMICA TECHNOLOGIES INC.
445, rue Principale Est
Terrebonne, Québec H8E 1A8
Tél. 450-441-0388
Fax 450-441-0389

PROJET : EXPLOITATION DU SECTEUR EST
CELLULE E-3 À E-12

CLIENT : USINE DE TRIAGE LACHENAIE INC.
LACHENAIE, QUÉBEC

DATE : 26/2/03

NO. PROJET : 11312-26-REV1

VERSIÓN FIN : S. COLLINCHÉ INC.

Pleumier Bourcier

PROFESSIONNELS EN GÉOMÉTRIE

Téléphone : 450-471-0388
940 montée Masson, suite 100,
Terrebonne, Québec
H8E 3C9

Courriel : mfb@arpentoursgeometres.com



3333 Chemin de la Reine-Marie, bureau 501
Montréal (Québec) H3V 1A2
Tel: (514) 340 5250 - Fax: (514) 340 5211
Internet : www.odotech.com / info@odotech.com

ODOWATCH^{MC} SYSTÈME DE SUIVI EN CONTINU DES ODEURS À BFI USINE DE TRIAGE LACHENAIE

préparé pour :

M. Jean-Marc Viau
Directeur technique
BFI Usine de triage Lachenaie Ltée

3779 Chemin des 40-Arpents
Lachenaie, Québec

J6V 1A3

Téléphone: (450) 474-2010
Télécopie: (450) 474-1871

Février 2002

Préparé par :

François Giasson, B. ing.

Date : 26 février 2003

Thierry Pagé, B. ing., M.Sc.A

Date : 26 février 2003

SOMMAIRE

BFI Usine de Triage Lachenaie Ltée est l'un des plus grands sites d'enfouissement du Québec. Ce site a la particularité d'être traversé de part et d'autre par une ligne à haute tension de 315 kV. Au périmètre du site, la ligne à haute tension cause une brèche dans la forêt qui entoure le site. Le passage de la ligne à haute tension à travers la forêt offre un chemin préférentiel pour le transport des odeurs vers des quartiers résidentiels, tel que le Carrefour Des Fleurs, lorsque le vent vient du Nord. Les odeurs de biogaz et de déchets domestiques représentent une nuisance olfactive, surtout lors des inversions de température matinales et de fin de journée, pour les résidents vivants en bordure du site. Pour contrer cette nuisance olfactive, les responsables du site ont mis en place un système permettant l'atténuation du niveau d'odeurs à l'aide de neutralisants d'odeurs. L'efficacité de ce système réside dans la capacité à déterminer de façon optimale en fonction des émissions d'odeurs la quantité de neutralisants à utiliser et le moment précis de la journée pour le répandre. Pour ce faire, il doit être possible de quantifier avec précision les émissions d'odeurs et d'évaluer systématiquement l'impact odeur sur les quartiers résidentiels environnants de la dispersion dans l'atmosphère des odeurs provenant du site.

La société Odotech réalise actuellement trois installations pilotes, situées à Montréal, du système ODOWATCH^{MC} de suivi en continu des odeurs aux sites de compostage du Complexe Environnemental de Saint-Michel (CESM), de la Station d'épuration des eaux usées et du lieu technique d'enfouissement de BFI Usine de triage Lachenaie Ltée.

Le programme de suivi et de surveillance des odeurs à l'aide d'un comité de citoyens, initié par BFI Usine de triage Lachenaie Ltée et réalisé par la société Odotech, permettra la détermination d'un seuil d'acceptabilité du niveau d'odeur au périmètre du site. L'installation de ce premier nez électronique permettra de rendre compte aux gestionnaires du site du dépassement de ce seuil d'acceptabilité, dans le cas bien précis du Carrefour des Fleurs.

La réalisation du projet d'installation du système de suivi en continu des odeurs de Lachenaie se divise en deux grandes étapes, soit l'optimisation et l'entraînement du nez électronique, et le déploiement sur le terrain.



GLOSSAIRE

| | |
|---|---|
| Analyse olfactométrique | Essai de quantification d'une odeur ou mesure de la concentration odeur. |
| ASTM | <i>American Society for Testing and Materials.</i> |
| Concentration odeur | Nombre d'unités odeur dans 1 m ³ de gaz ou encore nombre de dilutions (avec de l'air inodore) nécessaire pour obtenir un mélange dont l'odeur est perçue par 50 % d'un jury (en u.o./m ³). |
| COV | Composés organiques volatils. |
| Juré | Assesseur qualifié pour effectuer des évaluations olfactométriques. |
| Jury | Groupe de jurés ou encore panel formé de 6 personnes flairant le mélange. |
| L.E.S. | Lieu d'enfouissement sanitaire. |
| MENV | Ministère de l'Environnement du Québec (anciennement MEF). |
| Nombre d'unités odeur | Nombre de dilutions (avec de l'air inodore) nécessaire pour obtenir un mélange dont l'odeur est perçue par 50 % d'un jury. |
| Nm ³ | Volume en m ³ dans les conditions normales de pression et de température (P=101,325 kPa et T=298,3 K). |
| Seuil de perception olfactif | Nombre de dilutions de l'échantillon gazeux nécessaire pour que la probabilité de perception de l'odeur soit de 0,5 dans les conditions de l'essai (en u.o./m ³). |
| Seuil de perception olfactif individuel | Seuil de perception olfactif dans le cas d'un individu lors d'une analyse olfactométrique (seuil de détection individuel) (en u.o./m ³). |
| Seuil de perception olfactif d'un jury | Nombre moyen de dilutions nécessaire pour que 50 % du jury perçoive l'odeur lors d'une analyse olfactométrique(en u.o./m ³). |
| Seuil de reconnaissance | Seuil auquel la probabilité que l'odeur soit reconnue ou identifiée est de 0,5 (en u.o./m ³). |
| Source | Source d'émissions atmosphériques. |
| Source fixe | Source d'émissions atmosphériques autre qu'un véhicule-automobile, un aéronef, un navire ou une locomotive (MENV, Règlement sur la qualité de l'atmosphère, c. Q-2, r.20) |
| Source ponctuelle | Source fixe d'émissions atmosphériques dont les émissions peuvent être considérées comme localisées en un seul point. |
| Source surfacique | Source fixe d'émissions atmosphériques dont les émissions sont réparties sur une surface. |

Unité odeur (u.o./m³) Unité de mesure de la concentration d'odeur.
Par définition, 1 u.o./m³ est la concentration d'odeur à laquelle 50 % de la population perçoit l'odeur et 50 % de la population ne perçoit pas l'odeur.

US EPA *United States Environmental Protection Agency* (Agence fédérale de protection de l'environnement aux États-Unis).



TABLE DES MATIÈRES

| | |
|--|---|
| SOMMAIRE..... | 1 |
| GLOSSAIRE | 2 |
| TABLE DES MATIÈRES | 4 |
| LISTE DES FIGURES..... | 5 |
| 1 CONTEXTE..... | 1 |
| 2 OBJECTIFS | 1 |
| 3 PRÉSENTATION DE LA TECHNOLOGIE | 2 |
| 3.1 Caractérisation des odeurs par nez électronique | 2 |
| 3.2 Caractérisation des sources d'émissions odeurs du site | 3 |
| 3.3 Modèle de dispersion atmosphérique | 4 |
| 3.4 Nez électronique..... | 4 |
| 3.5 Système de télémétrie | 5 |
| 3.6 Centre de monitoring | 5 |
| 4 RÉALISATION..... | 6 |
| 4.1 Étapes de réalisation | 6 |
| 4.2 État d'avancement du projet | 6 |
| 5 CONCLUSION | 7 |
| ANNEXE A : CARTE DES ENVIRONS DU L.E.S. DE LACHENAIE | 8 |



LISTE DES FIGURES

| | |
|--|---|
| Figure 1 - BFI Usine de triage Lachenaie | 1 |
| Figure 2 - Chambre d'échantillonnage ODOFLUX ^{MC} | 3 |
| Figure 3 - Olfactomètre à dilutions dynamiques ODILE ^{MC} | 3 |
| Figure 4 - Panache d'odeurs généré par TROPOS IMPACT ^{MC} | 4 |
| Figure 5 - Carte de la région des environs du L.E.S. de Lachenaie | 8 |



1 CONTEXTE

Les odeurs de biogaz et de déchets domestiques représentent une nuisance olfactive, surtout lors des inversions de température matinales et de fin de journée, pour les résidents vivants en bordure du site. Pour contrer cette nuisance olfactive, les responsables du site ont mis en place un système permettant l'atténuation du niveau d'odeurs à l'aide de neutralisants d'odeurs. L'efficacité de ce système réside dans la capacité à déterminer de façon optimale en fonction des émissions d'odeurs la quantité de neutralisants à utiliser et le moment précis de la journée pour le répandre. Pour ce faire, il doit être possible de quantifier avec précision les émissions d'odeurs et d'évaluer systématiquement l'impact odeur sur les quartiers résidentiels environnants de la dispersion dans l'atmosphère des odeurs provenant du site.

Le programme de suivi et de surveillance des odeurs à l'aide d'un comité de citoyens, initié par BFI Usine de triage Lachenaie et réalisé par la société Odotech, permettra la détermination d'un seuil d'acceptabilité du niveau d'odeur au périmètre du site. L'installation de ce premier nez électronique permettra de rendre compte aux gestionnaires du site du dépassement de ce seuil d'acceptabilité, dans le cas bien précis du Carrefour des Fleurs.

2 OBJECTIFS

L'objectif de ce projet est de permettre à BFI Usine de triage Lachenaie d'évaluer la technologie développée par la société Odotech, par l'installation d'un premier nez électronique sur le terrain.

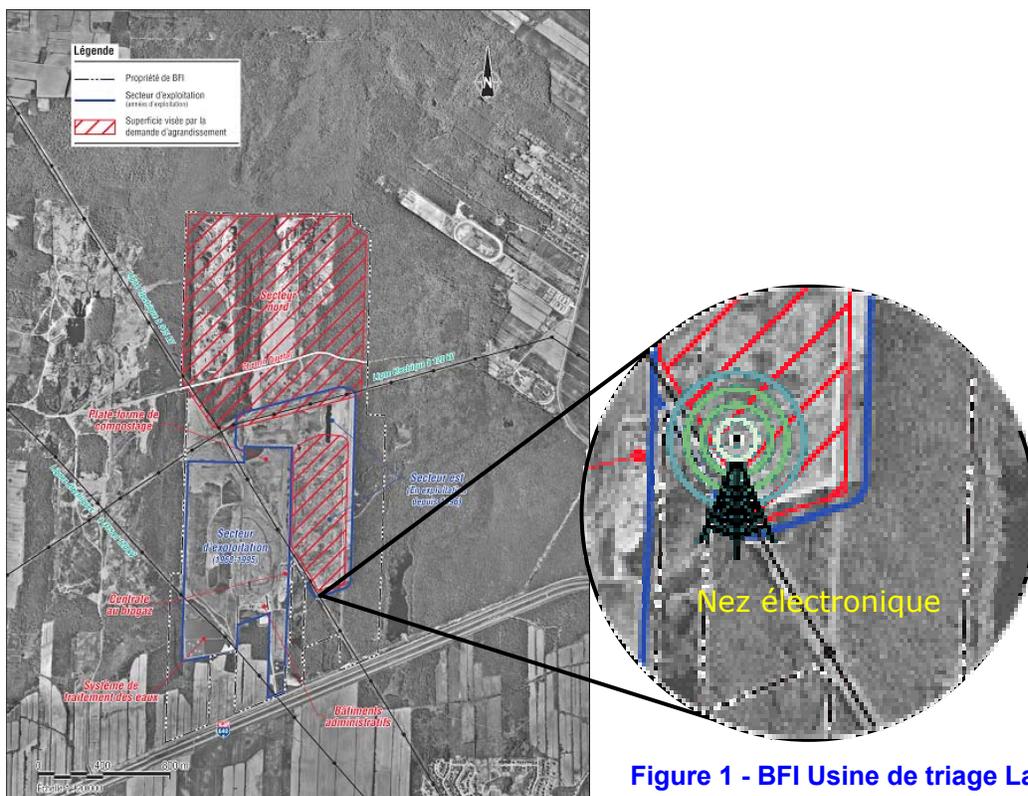


Figure 1 - BFI Usine de triage Lachenaie

Les objectifs technologiques visés par l'installation du nez électronique sont les suivants :

- Montrer en temps réel et en continu l'état du panache d'odeurs.
- Contrôler l'utilisation de neutralisants, i.e. la quantité à utiliser, en fonction des mesures prises sur le terrain.
- Prédire l'utilisation de neutralisants, i.e. la quantité et le moment d'application, en fonction des prévisions météorologiques d'Environnement Canada.
- Évaluer la performance des neutralisants utilisés en fonction de leur utilisation passée.
- Centraliser et automatiser la surveillance des émissions d'odeurs.
- Modéliser la dispersion atmosphérique des odeurs.
- Générer des rapports d'impact odeur.
- Maintenir un historique des données recueillies.
- Accès sécurisé à distance, via Internet, à l'état du système.
- Alarme par téléphone ou pagette lors de dépassement de seuil.

3 PRÉSENTATION DE LA TECHNOLOGIE

Le système ODOWATCH^{MC} de suivi en continu des odeurs consiste en un réseau de nez électroniques déployés stratégiquement sur un site, mesurant en continu et en temps réel toutes les émissions d'odeurs. Le système se compose d'un ou plusieurs nez électroniques positionnés stratégiquement sur le site et d'un centre de monitoring permettant de visualiser le panache d'odeurs. Le nez électronique permet la caractérisation des différentes sources d'émissions d'odeurs du site. Pour ce faire, le nez électronique doit être préalablement entraîné à reconnaître et à quantifier les différentes odeurs provenant du site. L'entraînement s'effectue en prélevant sur le site des échantillons d'odeurs qui seront présentés au nez électronique et analysés par olfactométrie dont les résultats serviront aussi à l'entraînement du nez électronique.

3.1 Caractérisation des odeurs par nez électronique

Le nez électronique a la capacité de reconnaître, quantifier et discriminer les odeurs pour lesquelles il a été entraîné préalablement. De plus, il a la capacité de généraliser sa caractérisation des odeurs aux situations pour lesquelles il n'a pas été entraîné (différentes concentrations odeurs, odeurs inconnues)

- Reconnaissance et quantification, en terme d'unité-odeur, des odeurs émises du site.



- Entraînement, banque d'images-odeurs, du nez électronique à la caractérisation des différentes odeurs, telles que le biogaz, les déchets frais, les vieux déchets, les boues et le lisier de porc.

L'entraînement s'effectue en prélevant des échantillons odeurs aux différentes sources d'émissions du site à l'aide d'une chambre d'échantillonnage ODOFLUX^{MC}. Les échantillons sont par la suite présentés au nez électronique et leurs seuils de perception sont déterminés à l'aide de l'olfactomètre à dilution dynamique ODILE^{MC}.



Figure 2 - Chambre d'échantillonnage ODOFLUX^{MC}

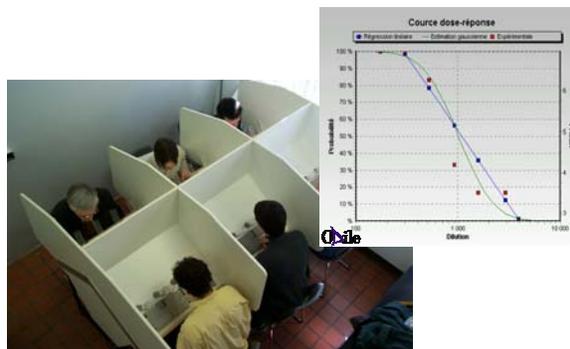


Figure 3 - Olfactomètre à dilutions dynamiques ODILE^{MC}

- Capacité à identifier comme odeurs inconnues, les odeurs pour lesquelles il n'a pas été entraîné.

3.2 Caractérisation des sources d'émissions odeurs du site

Le nez électronique installé sur le site permet de caractériser les différentes sources d'émissions odeurs en termes de débits odeurs et de types d'odeurs. Lorsque les différentes sources d'émissions sont caractérisées, il est possible de calculer le panache d'odeurs.

- Caractérisation des débits d'émissions d'odeurs des différentes sources du site servant à la modélisation de la dispersion atmosphérique des odeurs.
- Repositionnement possible en fonction des performances du système.

3.5 Système de télémétrie

Le système de télémétrie est un réseau de communication qui permet d'interconnecter le nez électronique au centre de monitoring. Il permet le transfert des mesures prises par le nez électronique et le contrôle de ce dernier.

- Réseau de communication sans-fil, jusqu'à 250 nez électroniques, relié à la station de monitoring.
- Robustesse de la communication aux intempéries et aux conditions climatiques difficiles.
- Protocole de communication permettant la détection et la correction des erreurs de communication, le contrôle du trafic et de la congestion du réseau.

3.6 Centre de monitoring

Le centre de monitoring est composé d'un ordinateur sur lequel est exécuté le logiciel de contrôle, de gestion et visualisation du réseau de nez électronique. De plus, le centre de monitoring est muni d'une unité radio servant d'accès principal au réseau de communication du système.

- Unité principale d'accès au réseau de communication sans-fil.
- Contrôle de la quantité de neutralisants à utiliser
- Prédiction du moment et de la quantité de neutralisants à utilisés pour les prochaines heures.
- Évaluation des neutralisants utilisés.
- Visualisation des résultats (panache de dispersion et dépassement de seuils) à toutes les 15 – 30 minutes.
- Surveillance de l'état général du réseau de nez électroniques.
- Génération de rapport d'impact odeur.
- Historique des données recueillies.
- Accès à la tour météorologique locale.
- Disponibilité, sur Internet, du suivi des odeurs de la station.

4 RÉALISATION

4.1 Étapes de réalisation

La réalisation du présent projet se divise en deux étapes :

ENTRAÎNEMENT DU NEZ ÉLECTRONIQUE

Cette première étape consiste, d'une part à identifier les différentes odeurs à quantifier et à sélectionner les capteurs chimiques les mieux adaptés et d'autre part, il s'agit d'entraîner le nez électronique à la quantification des odeurs identifiées en prélevant des échantillons sur le terrain et en déterminant leurs compositions chimiques et leurs seuils de perception olfactif. Suite à l'entraînement du nez électronique, une série d'essais sera effectuée pour en évaluer les performances.

INSTALLATION DU SYSTÈME

Cette deuxième étape consiste à installer le nez électronique sur le terrain et le centre de monitoring dans l'un des bâtiments du site. Une série d'essais sera effectuée pour s'assurer que le système répond aux spécifications.

4.2 État d'avancement du projet

La première étape du projet, i.e. l'entraînement du nez électronique, sera complétée dans les prochaines semaines. L'installation sur le terrain et la mise en fonction du système est prévue pour le mois de mars 2003.

5 CONCLUSION

En résumé, l'installation de ce premier nez électronique permettra à BFI Usine de triage Lachenaie d'évaluer la technologie développée par la société Odotech et d'intégrer ce nouvel outil à leurs pratiques courantes de gestion du site. Les résultats encourus sont :

- une mesure objective des odeurs émises par le site et touchant, dans un premier temps, le quartier du carrefour des Fleurs.
- l'évaluation des techniques utilisées d'abattement des odeurs émises du site.
- l'avertissement des gestionnaires du site lors du dépassement du seuil d'acceptabilité déterminé préalablement par le programme de suivi et de surveillance des odeurs à l'aide d'un comité de citoyens
- les résultats obtenus permettront d'obtenir un portrait objectif et quantitatif de la situation en tout temps;



ANNEXE A : CARTE DES ENVIRONS DU L.E.S. DE LACHENAIE



Figure 5 - Carte de la région des environs du L.E.S. de Lachenaie



3333 Chemin de la Reine-Marie, bureau 501
Montréal (Québec) H3V 1A2
Tel: (514) 340 5250 - Fax: (514) 340 5211
Internet : www.odotech.com / info@odotech.com

Programme de suivi et de surveillance des odeurs à BFI Usine de Triage Lachenaie Ltée à l'aide d'un comité de citoyens

préparé pour :

M. Jean-Marc Viau
Directeur technique

BFI Usine de triage Lachenaie Ltée

3779 Chemin des 40-Arpents
Lachenaie, Québec

J6V 1A3

Téléphone: (450) 474-2010
Télécopie: (450) 474-1871

Février 2002

Projet : **Programme de suivi et de surveillance des odeurs à BFI Usine de Triage
Lachenaie Ltée à l'aide d'un comité de citoyens**

Préparé par :

Thierry Pagé, B. ing., M.Sc.A
Président Odotech

Date : 25 février 2003

:

Philippe Barnéoud, B. ing.

Date : 25 février 2003

SOMMAIRE

Dans un contexte d'amélioration de la gestion de ses activités et dans un désir de transparence et de coopération vis-à-vis de la communauté, la société BFI Usine de Triage Lachenaie Ltée, propriétaire du L.E.S. (*Lieu d'enfouissement sanitaire*) de Lachenaie, désire réaliser une étude de suivi des odeurs, en collaboration avec une douzaine de citoyens demeurant aux environs du L.E.S., afin de quantifier l'impact de l'expansion verticale à l'Est de son site. La société Odotech, forte d'une expérience pertinente développée dans le domaine des odeurs depuis plusieurs années, et plus particulièrement celle acquise lors d'une étude semblable de grande envergure au Complexe Environnemental de Saint-Michel (CESM) à Montréal, a été approchée afin d'élaborer la planification ainsi que la méthodologie de cette étude de surveillance des odeurs.

Le but principal du projet de suivi et de surveillance des odeurs du L.E.S. de Lachenaie permettra de cerner l'impact des odeurs sur les citoyens des alentours et en étudiant les différents paramètres ayant un effet sur la propagation des odeurs. Ces éléments pourront aider à élaborer un système de gestion plus efficace des opérations du site afin de minimiser l'impact des odeurs. De plus, la participation de la population à la caractérisation des odeurs autour du L.E.S. de Lachenaie permettra une plus grande implication de la communauté dans les principaux aspects du projet et dans la compréhension et la quantification de la problématique des odeurs. Cela aura pour effet de favoriser l'émergence de dialogues constructifs et coopératifs entre les gestionnaires du site et les citoyens demeurant à proximité du L.E.S.

La méthodologie de l'étude de suivi des odeurs du L.E.S. de Lachenaie est composée de quatre étapes principales, soit l'établissement d'un protocole de mesures, le développement d'un système de gestion des données, la formation des citoyens et le suivi et l'analyse en continu des données recueillies auprès des citoyens en les comparant aux mesures réalisées par un capteur électronique (nez électronique) mesurant en temps réel les émissions d'odeurs du L.E.S.



GLOSSAIRE

| | |
|---|---|
| Analyse olfactométrique | Essai de quantification d'une odeur ou mesure de la concentration odeur. |
| ASTM | <i>American Society for Testing and Materials.</i> |
| Concentration odeur | Nombre d'unités odeur dans 1 m ³ de gaz ou encore nombre de dilutions (avec de l'air inodore) nécessaire pour obtenir un mélange dont l'odeur est perçue par 50 % d'un jury (en u.o./m ³). |
| COV | Composés organiques volatils. |
| Juré | Assesseur qualifié pour effectuer des évaluations olfactométriques. |
| Jury | Groupe de jurés ou encore panel formé de 6 personnes flairant le mélange. |
| L.E.S. | Lieu d'enfouissement sanitaire. |
| MENV | Ministère de l'Environnement du Québec (anciennement MEF). |
| Nombre d'unités odeur | Nombre de dilutions (avec de l'air inodore) nécessaire pour obtenir un mélange dont l'odeur est perçue par 50 % d'un jury. |
| Nm ³ | Volume en m ³ dans les conditions normales de pression et de température (P=101,325 kPa et T=298,3 K). |
| Seuil de perception olfactif | Nombre de dilutions de l'échantillon gazeux nécessaire pour que la probabilité de perception de l'odeur soit de 0,5 dans les conditions de l'essai (en u.o./m ³). |
| Seuil de perception olfactif individuel | Seuil de perception olfactif dans le cas d'un individu lors d'une analyse olfactométrique (seuil de détection individuel) (en u.o./m ³). |
| Seuil de perception olfactif d'un jury | Nombre moyen de dilutions nécessaire pour que 50 % du jury perçoive l'odeur lors d'une analyse olfactométrique(en u.o./m ³). |
| Seuil de reconnaissance | Seuil auquel la probabilité que l'odeur soit reconnue ou identifiée est de 0,5 (en u.o./m ³). |
| Source | Source d'émissions atmosphériques. |
| Source fixe | Source d'émissions atmosphériques autre qu'un véhicule-automobile, un aéronef, un navire ou une locomotive (MENV, Règlement sur la qualité de l'atmosphère, c. Q-2, r.20) |
| Source ponctuelle | Source fixe d'émissions atmosphériques dont les émissions peuvent être considérées comme localisées en un seul point. |
| Source surfacique | Source fixe d'émissions atmosphériques dont les émissions sont réparties sur une surface. |



Unité odeur (u.o./m³) Unité de mesure de la concentration d'odeur.
Par définition, 1 u.o./m³ est la concentration d'odeur à laquelle 50 % de la population perçoit l'odeur et 50 % de la population ne perçoit pas l'odeur.

US EPA *United States Environmental Protection Agency* (Agence fédérale de protection de l'environnement aux États-Unis).



TABLE DES MATIÈRES

| | |
|---|------------|
| SOMMAIRE | I |
| GLOSSAIRE | II |
| TABLE DES MATIÈRES | IV |
| LISTE DES FIGURES | V |
| LISTE DES TABLEAUX | V |
| 1 CONTEXTE | 1 |
| 2 OBJECTIFS | 1 |
| 3 MÉTHODOLOGIE | 1 |
| 3.1 Étape I : Établissement d'un protocole de mesures | 1 |
| 3.1.1 Durée de l'étude | 2 |
| 3.1.2 Nombre et localisation des citoyens participant à l'étude..... | 2 |
| 3.1.3 Observations des citoyens | 2 |
| 3.1.4 Fréquence des observations | 3 |
| 3.1.5 Autres types de mesures..... | 4 |
| 3.2 Étape II : Développement d'un système de gestion des données | 4 |
| 3.3 Étape III : Formation des citoyens | 4 |
| 3.4 Étape IV : Suivi et analyse en continu des données recueillies | 6 |
| 3.4.1 Types d'analyses | 6 |
| 4 CONCLUSION | 8 |
| 5 RÉFÉRENCES | 9 |
| ANNEXE A : CARTE DES ENVIRONS DU L.E.S. DE LACHENAIE | A-I |
| ANNEXE B : EXEMPLE DE CARTE-RÉPONSE | B-I |

LISTE DES FIGURES

| | | |
|----------|---|------|
| Figure 1 | Olfactométrie à dilution dynamique..... | 5 |
| Figure 2 | Carte de la région des environs du L.E.S. de Lachenaie..... | A-ii |
| Figure 3 | Exemple de carte-réponse | B-ii |

LISTE DES TABLEAUX

| | | |
|-----------|---|---|
| Tableau 1 | Paramètres d'observations des cartes-réponses | 3 |
|-----------|---|---|



1 CONTEXTE

Dans un contexte d'amélioration de la gestion de ses activités et dans un désir de transparence et de coopération vis-à-vis de la communauté, la société BFI Usine de Triage Lachenaie Ltée, propriétaire du L.E.S. (*Lieu d'enfouissement sanitaire*) de Lachenaie, désire réaliser une étude de suivi des odeurs, en collaboration avec des citoyens demeurant aux environs du L.E.S., afin de quantifier l'impact de l'expansion verticale à l'Est de son site.

La société Odotech, forte d'une expérience pertinente développée dans le domaine des odeurs depuis plusieurs années, et plus particulièrement celle acquise lors d'une étude semblable de grande envergure au Complexe Environnemental de Saint-Michel (CESM) à Montréal, a été approchée afin d'élaborer la planification et la méthodologie de cette étude de surveillance des odeurs.

2 OBJECTIFS

Le but principal du projet de suivi et de surveillance des odeurs du L.E.S. de Lachenaie permettra de cerner l'impact des odeurs sur les citoyens des alentours et en étudiant les différents paramètres ayant un effet sur la propagation des odeurs. Ces éléments pourront aider à élaborer un système de gestion plus efficace des opérations du site afin de minimiser l'impact des odeurs.

De plus, la participation de la population à la caractérisation des odeurs autour du L.E.S. de Lachenaie permettra une plus grande implication de la communauté dans les principaux aspects du projet et dans la compréhension et la quantification de la problématique des odeurs. Cela aura pour effet de favoriser l'émergence de dialogues constructifs et coopératifs entre les gestionnaires du site et les citoyens demeurant à proximité du L.E.S.

3 MÉTHODOLOGIE

La méthodologie de l'étude de suivi des odeurs du L.E.S. de Lachenaie est composée de quatre (4) étapes principales :

- l'établissement d'un protocole de mesures ;
- le développement d'un système de gestion des données;
- la formation des citoyens ;
- le suivi et l'analyse en continu des données recueillies.

3.1 Étape I : Établissement d'un protocole de mesures

La première étape consiste à définir le nombre de citoyens requis pour les observations, d'identifier leur distribution spatiale, de décider du type d'observations faites par les citoyens, de



développer une fiche d'observation pour les citoyens, et d'établir un programme de mesures olfactométriques parallèle à réaliser.

3.1.1 Durée de l'étude

L'étude de suivi et de surveillance des odeurs du L.E.S. de Lachenaie s'étendra sur une période d'une année afin de couvrir toutes les saisons. Cela permettra d'étudier l'effet des variations climatiques sur la dispersion et la perception des odeurs du L.E.S. par les citoyens, et de cibler ainsi les périodes suscitant des nuisances olfactives.

3.1.2 Nombre et localisation des citoyens participant à l'étude

Entre dix (10) et douze (12) citoyens, recrutés sur une base bénévole, participeront à l'étude de suivi des odeurs du L.E.S. de Lachenaie. Ces citoyens seront répartis dans les principales zones suivantes autour du L.E.S. (voir Annexe A) :

- au carrefour des fleurs ;
- à Charlemagne ;
- à Le Gardeur ;
- en bordure du chemin de la Presqu'île.

Il pourra également être décidé d'élargir l'étude de suivi des odeurs du L.E.S. à d'autres zones géographiques.

3.1.3 Observations des citoyens

Les observations des citoyens seront consignées sur des cartes-réponses spécialement conçues à cet effet. Ces fiches quantitatives et qualitatives seront élaborées de façon à obtenir des observations instantanées objectives qui pourront par la suite être facilement traitées et analysées statistiquement. Le type d'approche envisagée permettra d'obtenir une quantification du niveau d'odeur, sa caractérisation ainsi que son appréciation au moment du témoignage.

Les types d'informations à spécifier seront présentés sous forme de questions à choix multiples. En créant un formalisme prédéfini, les problèmes reliés aux variabilités inopinées des réponses sont ainsi évités.

L'annexe B présente un exemple de carte-réponse que devaient remplir les citoyens participant à l'étude de l'impact-odeur du CESM à la fin de l'année 2000.

Les fiches réponses contiendront les champs d'identification du citoyen réalisant l'observation ainsi que la date et heure précise de l'observation. Les autres types d'informations, résumées dans le Tableau 1, feront également faire partie des observations typiques retrouvées sur les cartes-réponses.

Tableau 1 Paramètres d'observations des cartes-réponses

| Paramètre | Choix de réponses |
|--|--|
| Conditions météorologiques | Nuage Pluie Neige Soleil Partiellement ensoleillé |
| Conditions de vent | Peu de vent Venteux Très venteux |
| État physique de l'observateur | En santé Rhume, grippe, etc. |
| Type d'odeur perçue | Biogaz Lisier Déchets en putréfaction Œufs pourris Égouts |
| Intensité de l'odeur perçue (sur une échelle de 1 à 5) | 1 : à peine perceptible 2 : faible 3 : moyenne 4 : forte 5 : insoutenable: |

Un plan d'échantillonnage d'odeurs sur site et en air ambiant sera établi afin que le L.E.S soit en mesure de réaliser des analyses olfactométriques qui permettront de valider les résultats obtenus par les participants-évaluateurs ainsi que de mieux quantifier les émissions d'odeurs lors de certaines opérations spécifiques sur le L.E.S. dans le but d'identifier des relations de cause à effet. De plus, les données recueillies seront conjuguées au nez électronique afin d'obtenir un outil intégré de gestion des odeurs. Ceci permettra notamment d'augmenter la résolution quantitative et qualitative des réponses du nez électronique.

3.1.4 Fréquence des observations

Les observations olfactives instantanées devraient être effectuées lorsque les citoyens perçoivent une odeur. Ils devront être positionnés le plus rigoureusement possible, toujours au même endroit. Il a été établi qu'il était important que les observateurs soient à l'extérieur lors des prises de mesures car l'enceinte des habitations peut agir comme une barrière aux odeurs. De plus, les odeurs spécifiques aux habitations (cuisine, animaux, etc.) peuvent perturber la perception et la distinction des odeurs.

Il est important de rappeler que les observations doivent être réalisées à des endroits fixes, soient à l'extérieur des domiciles des citoyens. En aucun cas ceux-ci ne doivent consigner des observations lors de promenades aux alentours du site, cela dans le but évident d'éviter des référentiels mouvants, faussant ainsi l'interprétation des résultats.

Des ajustements seront apportés lors de la mise en place effective du programme de façon à donner des consignes claires aux participants.

3.1.5 Autres types de mesures

En plus des observations réalisées par les citoyens, trois (3) autres types de mesures seront consignées :

1. Les données météorologiques (notamment les vitesses et directions des vents) seront continuellement enregistrées à l'aide d'une station météorologique présente sur le site. De cette manière, les observations des citoyens pourront être corrélées aux conditions météorologiques mesurées. Les données météorologiques recueillies serviront également lors de l'étude d'impact-odeur.
2. Un nez électronique positionné sur le site du L.E.S. enregistrera en permanence les émissions d'odeurs provenant du site. Les observations des citoyens seront couplées aux résultats du nez électronique afin d'établir des corrélations.
3. Un registre des différentes activités du site sera tenu. Ce registre permettra de mieux définir et de comprendre la problématique des impacts des opérations du site sur les types et niveaux d'odeurs perçus par les citoyens.

3.2 Étape II : Développement d'un système de gestion des données

Une fois les observations faites par les citoyens, ces derniers devront les faire parvenir par courrier au L.E.S. de Lachenaie. Les cartes-réponses seront pré-affranchies, incitatif visant à alléger et à faciliter le processus de suivi, ce qui augmentera le taux de participation des citoyens.

Les observations sur les cartes-réponses devront ensuite être validées et compilées dans le but éventuel de les interpréter. Il importe donc de développer un système efficace de gestion des données. Pour cela, il est proposé d'utiliser un logiciel d'acquisition des données (tel que par exemple Microsoft Access[®] ou Microsoft Excel[®]) qui permettra de compiler les résultats des observations inscrites sur les cartes-réponses.

3.3 Étape III : Formation des citoyens

Les citoyens choisis pour composer le comité d'observateurs sera formé pour identifier les odeurs spécifiques au biogaz par rapport aux autres odeurs provenant du lieu d'enfouissement sanitaire ou de d'autres sources.

Les citoyens participants de l'étude seront formés à l'aide de l'olfactomètre ODILE à dilution dynamique. L'olfactométrie à dilution dynamique consiste à présenter des dilutions de l'échantillon réalisées par un olfactomètre calibré permettant la mesure très précise des débits



gazeux. Les mélanges air-odeurs sont présentés aux jurés dans des cornets de flairage permettant une bonne perception des odeurs par ceux-ci (voir Figure 1).

Dans un premier temps, la sensibilité des évaluateurs sera déterminée à titre de référence . À cet effet, une procédure simplifiée inspirée de la norme européenne EN13725 sera utilisée. Ceci permettra d'assurer d'avoir un jury représentatif de la population.



Figure 1 Olfactométrie à dilution dynamique

Une fois les réponses du jury obtenues, les niveaux ou concentrations-odeurs sont évalués par plusieurs méthodes de calcul, correspondant à différentes normes en vigueur.

Dans un second temps, les évaluateurs seront formés, toujours avec l'olfactomètre, à reconnaître des types d'odeurs afin de les différencier entre elles. Une formation vulgarisée sur la perception, la mesure et la dispersion des odeurs sera dispensée par le personnel d'Odotech afin de familiariser les participants au domaine des odeurs. Cette formation est indispensable afin d'assurer la fiabilité des témoignages.

Troisièmement, les évaluateurs seront entraînés à donner une quantification d'une odeur en correspondance à l'échelle de niveau d'odeur de la fiche-réponse sur la base d'odeurs réelles contrôlées par l'olfactomètre.

Finalement, ils seront formés à donner une évaluation du niveau d'appréciation des odeurs (ton hédonique de l'odeur). Cette dernière étape permettra de mieux définir le niveau acceptable de l'exposition aux odeurs compte tenu de la concentration en odeur et du niveau d'appréciation de l'odeur. Cette approche permettra d'avoir des résultats plus consistants et moins dépendants de l'appréciation individuelle de chaque participant une fois laissé à lui-même puisque les niveaux d'appréciation des odeurs seront définis en laboratoire. Il est à noter que le fait d'utiliser un olfactomètre aura un impact sur la perception des participants à la haute valeur quantitative de l'étude effectuée. Ceci devrait apporter une motivation supplémentaire aux participants.

Un rappel de la formation sera effectué, ainsi qu'une détermination du niveau d'appréciation de l'odeur de concentrations réelles d'odeurs de biogaz.

3.4 Étape IV : Suivi et analyse en continu des données recueillies

L'analyse des données devra tenir compte des mesures des citoyens et des mesures faites au L.E.S.(données météorologiques, émissions d'odeurs mesurées par le nez électronique et registre des opérations du site). Elle sera réalisée dans le but de vérifier si les activités reliées au L.E.S. de Lachenaie causent des nuisances olfactives tolérables ou non pour les citoyens. Des rapports mensuels seront réalisés afin de suivre de manière ponctuelle les résultats de progression de l'étude.

Les étapes d'analyse des données impliquent dans un premier temps l'élimination des données atypiques ou non-valides selon des critères statistiques et des critères reliés à la participation réelle de chaque évaluateur. Bien que les approches paramétriques (ANOVA) puissent être envisagées, elles exigent la satisfaction d'un certain nombre d'hypothèses ou l'utilisation de transformations de données. Les méthodes non paramétriques peuvent s'avérer plus applicables (Mann-Whitney, Spearman, Kruskal-Wallis). Des approches de régression ou de corrélation entre les variables d'entrée et la réponse des participants seront aussi utilisées, si applicables, notamment dans le cas où une correspondance avec la concentration-odeur aura pu être établie.

3.4.1 Types d'analyses

Plusieurs types d'analyses différentes peuvent être obtenues et interprétées à partir des observations des citoyens et des mesures réalisées sur le site. Voici quelques exemples :

- Traitements statistiques de base sur les données provenant des cartes-réponses afin de déterminer :
 - le taux de participation des observateurs ;
 - le pourcentage d'observations positives (détections d'odeurs) et négatives (absence d'odeur) ;
 - le pourcentage d'observateurs en santé lors des prises de mesure ;
 - la répartition des types d'odeurs perçues ;
 - la répartition des intensités d'odeurs perçues ;
 - la répartition des intensités selon les types d'odeurs.

- Couplage de certains types de données afin de déterminer :
 - l'importance du moment de la journée sur les observations d'odeurs ;
 - l'effet des conditions du ciel sur les observations d'odeurs ;
 - l'effet des conditions du vent sur les observations d'odeurs ;
 - l'effet de la distance sur les types d'odeurs perçues ;
 - l'effet de la distance sur l'intensité des odeurs détectées .



- ❑ Étude de la variabilité des réponses des observateurs concernant les différents types d'odeurs ;
- ❑ Comparaison des données relatives au registre des opérations du site avec les observations des citoyens ;
- ❑ Établissement des roses des vents durant les périodes couvertes et comparaison avec les roses d'odeurs des citoyens ;
- ❑ Étude de l'effet de la variation de la direction du vent sur la dispersion des odeurs ;
- ❑ Établissement, à l'aide du nez électronique positionné sur le site et d'un logiciel de modélisation de la dispersion atmosphérique des odeurs utilisant les données météorologiques mesurées sur le site, de corrélations entre les intensités des odeurs perçues par les citoyens et les concentrations odeurs calculées par modélisation ;
- ❑ Simulation, à l'aide d'un logiciel de modélisation, de l'impact-odeur correspondant à la période de collecte des cartes-réponses et analyse des résultats selon des fréquences d'exposition et des dépassements de seuils.



4 CONCLUSION

En résumé, la participation de la population à la caractérisation des odeurs autour du L.E.S. de Lachenaie permettra d'atteindre plusieurs buts :

- les analyses fréquentes des résultats obtenus permettront de dresser des approches concrètes de solutions à la diminution de la perception des odeurs. Les mises en pratique de ces solutions pourront par la suite être validées par les citoyens de concert avec le système de nez électronique et les autres programmes de suivis environnementaux déjà en place chez BFI;
- l'implication de la communauté dans les principaux aspects du projet et dans la compréhension et la quantification de la situation en sera globalement accrue ;
- les résultats obtenus permettront d'obtenir un portrait objectif et quantitatif de la situation;
- la communication entre les gestionnaires du site et la communauté serait améliorée, favorisant ainsi des échanges d'informations constructifs et coopératifs.



5 RÉFÉRENCES

Rapport sur le suivi des odeurs de compostage au Complexe Environnemental de Saint-Michel, T. Pagé, P. Barnéoud , C. Guy, *Odotech inc.*, Montréal (2002).

Conditions Associated with Odor Complaints at a Major Airport, D.A. Ernst, A.D. Goldman, N.J. Faramelli, *4th Int. Conf. on Characterization and Control of Odors and VOCs*, Montreal (1997).

An Odor Sampling Program by Neighborhood Residents, C.M. Crane, M.T. Lannan, *90th Annual Meeting AWMA, paper #97-TP56.05*, Toronto (1997).

Industrial Foul Odors: Management Response to Community Discontent, M.P. Perry, R.C. Pleus, *90th Annual Meeting AWMA, paper #97-FA159.02*, Toronto (1997).

Odour Annoyance in Industrial Zones of the River Seine Estuary, S. Quéré, M.L. Perrin, N. Huchet, V. Delmas, P. Ledenvic, *Studies in Environmental Sciences*, 61, 127 (1994).

Statistical Procedures for Analysis of Environmental Monitoring Data & Risk Assessment, E.A. McBean, F.A. Rovers, Prentice-Hall (1998).



ANNEXE A : CARTE DES ENVIRONS DU L.E.S. DE LACHENAIE



**Programme de suivi et de surveillance des odeurs à BFI Usine de Triage
Lachenaie Ltée à l'aide d'un comité de citoyens**

Page A-i

Rapport préparé pour BFI Usine de Triage Lachenaie Ltée



Figure 2 Carte de la région des environs du L.E.S. de Lachenaie

ANNEXE B : EXEMPLE DE CARTE-RÉPONSE



La Figure 3 ci-dessous présente un exemple de carte-réponse employée lors de l'étude de suivi des odeurs de compostage au Complexe Environnemental de Saint-Michel.

OBSERVATION DU MATIN

N° d'identification : _____

Date : _____

Heure précise de l'observation : _____

(matin, entre 6 h et 9 h)



| | | | |
|---|--|--|--|
| <p>Conditions météo (une seule réponse)</p> | <p><input type="radio"/> nuage</p> <p><input type="radio"/> pluie</p> <p><input type="radio"/> neige</p> <p><input type="radio"/> soleil</p> <p><input type="radio"/> partiellement ensoleillé</p> | <p>Intensité d'odeur perçue (une seule réponse)</p> | <p><input type="radio"/> 0- aucune</p> <p><input type="radio"/> 1- à peine perceptible</p> <p><input type="radio"/> 2- faible</p> <p><input type="radio"/> 3- moyenne</p> <p><input type="radio"/> 4- forte</p> <p><input type="radio"/> 5- insoutenable</p> |
| <p>Conditions de vent (une seule réponse)</p> | <p><input type="radio"/> peu de vent</p> <p><input type="radio"/> venteux</p> <p><input type="radio"/> très venteux</p> | <p>Type d'odeur perçue (une seule réponse)</p> | <p><input type="radio"/> compost</p> <p><input type="radio"/> biogaz</p> <p><input type="radio"/> déchets en putréfaction</p> <p><input type="radio"/> œufs pourris</p> <p><input type="radio"/> égout (excréments)</p> <p><input type="radio"/> autre _____</p> |
| <p>État physique personnel (une seule réponse)</p> | <p><input type="radio"/> en santé</p> <p><input type="radio"/> rhume, grippe, etc.</p> | | |



Pour toute question, téléphonez au 872-8148

Ville de Montréal

Signature _____

Figure 3 Exemple de carte-réponse

Note technique

**Protocole d'échantillonnage afin de solutionner
la problématique des odeurs
Projets de rehaussement du Secteur Est
et d'agrandissement dans le Secteur Nord
L.E.S. de Lachenaie**



BIOTHERMICA Technologies Inc.
426 rue Sherbrooke est
Montréal, QC
H2L 1J6

Tél. : (514) 488-3881
Télec. : (514) 488-3125

www.biothermica.com

Note technique

Protocole d'échantillonnage afin de solutionner la problématique des odeurs Projet de rehaussement du Secteur Est L.E.S. de Lachenaie

La présente note technique vise à détailler le protocole d'échantillonnage à être suivi au L.E.S. de Lachenaie afin d'y contrôler la problématique des odeurs émergeant des projets de rehaussement du Secteur Est et d'agrandissement dans le secteur Nord.

Le protocole d'échantillonnage à être mis en place s'articule autour de deux activités, soit :

- ◆ L'échantillonnage intégré de la surface du site (zones actives et inactives) ;
- ◆ Le suivi des concentrations de biogaz dans l'air ambiant au moyen de neuf (9) points de contrôles situées en périphérie du site.

Méthodologie

Échantillonnage de surface intégré

Les mesures seront effectuées selon le protocole d'échantillonnage intégré développé par Biothermica, inspiré de la réglementation américaine. Cet échantillonnage permet d'identifier les zones où la génération de biogaz est la plus importante (*hot spots*), de planifier l'installation éventuelle de nouveaux puits, de vérifier l'efficacité de captage du biogaz et enfin d'effectuer toutes autres modifications ayant pour objectif de réduire les hautes concentrations de méthane (*hot spots*).

Instrumentation

L'appareil TVA 1000B de Thermo Environmental sera utilisé pour déterminer la concentration de méthane à la surface du sol. Cet appareil mesure en continu la concentration de composés organiques totaux exprimée sous forme de méthane. Le technicien maintient la sonde d'échantillonnage à une hauteur moyenne six (6) pouces au-dessus de la surface du sol tout en parcourant l'espace à échantillonner. La pompe de l'appareil permet d'effectuer un échantillonnage en continu et de déterminer la concentration moyenne de méthane dans l'air ambiant, à la surface du sol. La méthode de détection de cet appareil est l'ionisation de flamme (FID) et la photo ionisation (PID), et il est habituellement utilisé pour l'échantillonnage de faibles concentrations. Il comporte une plage de lecture pour les composés organiques totaux (exprimés sous forme de méthane) de 0 à 50 000 ppm. La limite de détection de l'appareil est de 0,5 ppm. Étant donné que dans un biogaz typique la concentration de méthane est cent (100) fois plus élevée que la concentration de composés organiques totaux autres que le méthane (soit environ

50% par volume comparativement à 4000 ppm), et que les concentrations mesurées sont faibles, la réponse de l'appareil est interprétée comme étant en totalité du méthane.

Le système d'acquisition de données (OMNITRONIX OX-9004) utilisé pour compiler les lectures faites par le FID-PID détient les caractéristiques suivantes :

- ◆ Quatre (4) entrées analogiques en voltage (0-1, 0-5 et 0-10 Volts) et en courant (4-20 mA);
- ◆ Mémoire de 50 000 données, soit une mémoire suffisante pour échantillonner à chaque seconde pendant plus de treize (13) heures ;
- ◆ Sortie RS-232 afin de transférer les données acquises sur un ordinateur personnel.

Le système d'acquisition de données OMNITRONIX OX-9004 a de plus été configuré de sorte à ce qu'il réfère géographiquement chacune des concentrations de méthane mesurées. Pour ce faire, un système de positionnement par satellite de marque Garmin (modèle 17N) y a été relié. Cet appareil communique avec une douzaine de satellites et interprète le temps requis pour la réception du signal afin de déterminer sa position à la surface de la Terre.

Les données recueillies sont ensuite traitées par différents logiciels informatiques de façon à produire une carte couleur des concentrations de méthane relevées sur la surface du site.

Les concentrations de méthane à la surface du site seront relevées sur la totalité de la surface et de la périphérie du lieu d'enfouissement, selon un parcours en serpentín, dont chaque traverse sera espacée d'environ 30 mètres. Il sera réalisé tant sur les zones d'enfouissement actives que sur celles où a été mis en place le recouvrement final.

De plus, les données de débits horaires de biogaz capté à la centrale ainsi que les données météorologiques de la journée (pression barométrique, température, vitesse et direction des vents, humidité relative) seront enregistrées.

Contraintes opérationnelles

La vitesse des vents ne devra idéalement pas excéder une moyenne de 8 km/h pendant la période d'échantillonnage, la vitesse de pointe maximale étant de 20 km/h. La vitesse des vents sera enregistrée en continu par le système d'acquisition de données lors de la campagne d'échantillonnage.

Fréquence de l'activité

Cette activité de contrôle des odeurs sera réalisée quatre (4) fois par année, aux mois de janvier, avril, juillet et octobre.

Résultats attendus et seuil d'intervention

Une des réglementations les plus sévères en égard aux émissions surfaciques des L.E.S. (les règlements 1150.1 et 1150.2 du South Coast Air Quality Management District (région de Los Angeles, Californie)) requière qu'en aucun point à la surface d'un site, la concentration maximale de composés organiques totaux exprimés sous forme de méthane soit supérieure à 500 ppm, et qu'en moyenne, cette concentration soit inférieure à 50 ppm pour l'ensemble du site. La moyenne des concentrations échantillonnées à la surface du L.E.S. de Lachenaie (zones où il y a aspiration active de biogaz) devra donc être égale ou inférieure à 50 ppm, et ce, pour chacune

des quatre (4) campagnes d'échantillonnage annuelles. Les zones de dépassement seront identifiées et des mesures correctrices seront proposées et prises (augmentation du vacuum, ajout d'un puits de captage, allongement du système horizontal de captage temporaire, ...).

Depuis les cinq (5) dernières années, la moyenne des concentrations mesurées à la surface du L.E.S. de Lachenaie est de 34.25 ppm (pour une concentration moyenne maximale de 51 ppm relevée en 2000), à l'exception de l'année 2001, où l'échantillonnage de surface intégré a été réalisé lorsque le réseau de soutirage du biogaz n'était pas en pleine opération. La moyenne des concentrations échantillonnées a alors été de 64 ppm.

Suivi du méthane dans l'air ambiant à neuf (9) points de contrôle

Le suivi de la concentration de méthane dans l'air ambiant, à hauteur de nez, sera effectué aux points de contrôle AS1 à AS9 situés à la limite de propriété, tels que déterminés dans le cadre du programme de surveillance des biogaz réalisé par Biothermica entre 1998 et 2003, et identifiés à la figure annexée.

Instrumentation

L'appareil TVA 1000B de Thermo Environmental sera utilisé pour déterminer la concentration de méthane dans l'air ambiant (voir principe de détection et spécifications ci-haut).

Fréquence de l'activité

Les échantillons seront prélevés à chaque cinq (5) secondes pendant trente (30) minutes, à huit (8) reprises durant l'année, soit aux mois de février, mars, mai, juin, août, septembre, novembre et décembre, jusqu'à la fermeture du Secteur Est, c'est-à-dire, jusqu'à ce que le recouvrement final soit mis en place sur le rehaussement de la section Est et que le système de captage du biogaz y soit installé et opérationnel. Une extrapolation sera faite pour obtenir des concentrations sur base horaire.

Résultats attendus et seuil d'intervention

- ◆ **Résultats attendus.** Les résultats attendus, suite à l'analyse des données recueillies au cours des cinq (5) dernières années dans le cadre du programme de surveillance mis en place au L.E.S. de Lachenaie par Biothermica, se situent entre 0 et 310 ppm de méthane dans l'air ambiant, à la limite de propriété, sur base instantanée.
- ◆ **Seuil d'intervention.** Le seuil d'intervention critique sera basé sur la limite proposée par le ministère de l'Environnement du Québec¹. Lors des audiences publiques du 28 janvier 2003, cette limite a été établie à 6 ug/m³ (base horaire) pour les SRT à la périphérie du site. Selon ce critère, les impacts du biogaz sur la santé publique sont contrôlés. Au-delà de cette concentration, des mesures correctrices devront être prises (augmentation du vacuum, ajout d'un puits de captage, allongement du système horizontal de captage temporaire, ...). Afin de ramener cette concentration sur une base de ppm de méthane à la périphérie du site, le calcul suivant a été effectué :

$$\frac{6\text{ug/m}^3 \times 0.0224\text{m}^3/\text{mol} \times 580\,000\text{ ppm}}{40.75\text{ ppm} \times 34\text{g/mol}} = 56.26\text{ ppm}$$

Où : 6ug/m³ = seuil à respecter
0.0224 m³/mol = 22,4 L/mol = volume molaire d'un gaz
580 000 ppm = concentration de CH₄ dans le biogaz

¹ Claude Trudel, ing., M.Sc., Ministère de l'Environnement du Québec, AUDIENCE PUBLIQUE SUR LE PROJET D'AGRANDISSEMENT DU LIEU D'ENFOUISSEMENT SANITAIRE DE LACHENAIE (SECTEUR NORD), Première partie, volume 3, Séance tenue le 28 janvier 2003, à 19 h 30, p. 22.

40.75 ppm = concentration moyenne du H₂S dans le biogaz^{2,3}
34 g/mol = masse molaire du H₂S

Biothermica identifiera la ou les sources de dépassement du seuil d'intervention et proposera des correctifs au propriétaire.

Note technique rédigée par :

Note technique approuvée par :

Michèle-Odile Geoffroy, M.Sc.

Guy Drouin, ing.

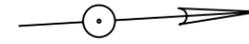
² Biothermica International Inc. (2002) MODÉLISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE DU H₂S - AGRANDISSEMENT DU SECTEUR NORD - BFI USINE DE TRIAGE LACHENAIE LTÉE, Projet no A.1.43.16, Rapport final no 3786.22 (6 mars 2002), p.3.

³ Le H₂S représente en moyenne 98% du volume total des SRT dans le biogaz à Lachenaie. Voir annexe 2.

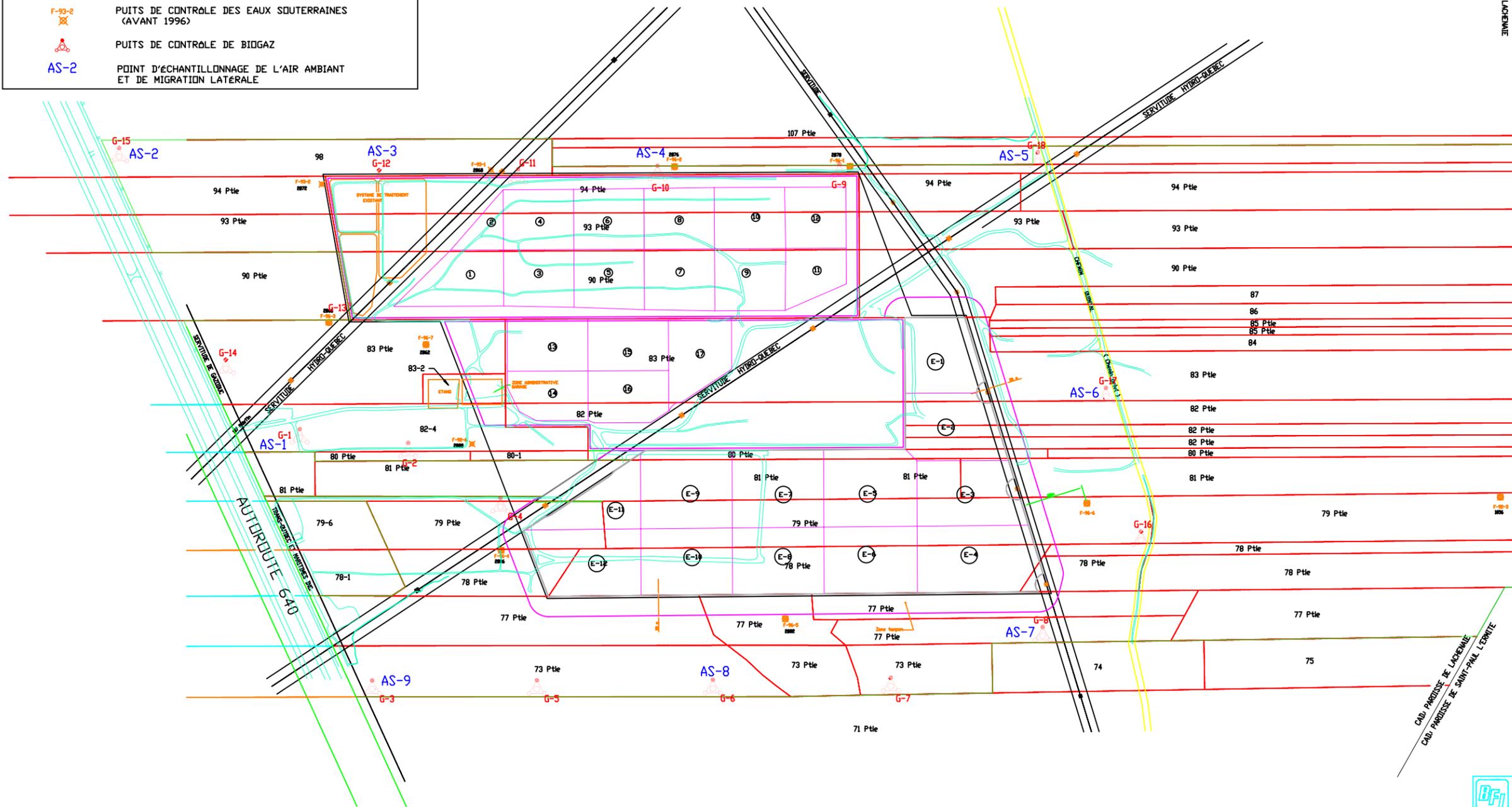
Annexe I
Localisation des points de contrôle AS1 à AS9

LÉGENDE

- LIMITE DU SITE D'ENFOUISSEMENT EN OPÉRATION
- LIGNE DE LOT ORIGINAIRE
- CHEMIN PRIVÉ
- ⊠ PYLONE
- F-96-3 PUIITS DE CONTRÔLE DES EAUX SOUTERRAINES (1996)
- F-93-2 PUIITS DE CONTRÔLE DES EAUX SOUTERRAINES (AVANT 1996)
- ⊠ PUIITS DE CONTRÔLE DE BIOGAZ
- AS-2 POINT D'ÉCHANTILLONNAGE DE L'AIR AMBIANT ET DE MIGRATION LATÉRALE



CAD. PAROISSE DE SAINT-HENRI-DE-MASCOUÉ



CAD. PAROISSE DE LACHENALE
CAD. PAROISSE DE SAINT-PAUL L'ORNIÈRE



FIGURE 1
RÉSEAU DE SURVEILLANCE DU BIOGAZ

| | | | |
|--|---------------------------|---|--|
| TITRE Localisation des puits de surveillance du biogaz | | Biothermica International Inc. 2323, Blvd. Cavendish, suite 440 Montreal (Quebec) H4B 2M5 Tél: (514) 488-2881 Fax: (514) 488-2825 | |
| CHARGE DE PROJET M.-D. GEDFFROY | DESSINÉ PAR N. MIRANDA | VERIFIÉ PAR S. COULOMBE, ING. | PROJET Surveillance environnementale des rejets gazeux |
| ÉCHELLE | DATE 15/05/02 | No. DESSIN 3780.06.02.01 | REV. CLIENT Usine de Triage Lachénale |
| REV | DATE | DESCRIPTION | PAR |
| | | | |

Annexe 2
Rapport d'analyse détaillée du biogaz