

CAMPAGNE DE SURVEILLANCE DU MÉTHANE ÉMIS PAR D'ANCIENNES CARRIÈRES ET
DÉPÔTS DE SURFACE DE LA VILLE DE MONTRÉAL

VILLE DE MONTRÉAL
SERVICE DE L'ENVIRONNEMENT
DIVISION DE LA PLANIFICATION ET DU SUIVI ENVIRONNEMENTAL

Avril 2016

Montréal 

TABLE DES MATIÈRES

1. OBJECTIFS ET GÉNÉRALITÉS.....	1
2. MÉTHODOLOGIE	1
2.1 Relevés surfaciques.....	2
2.2 Relevés de puisards.....	4
2.3 Sondages peu profonds	4
3. RÉSULTATS.....	5
3.1 Relevés surfaciques.....	5
3.2 Relevés de puisards.....	5
3.3 Sondages peu profonds	5
4. CONCLUSIONS.....	9
4.1 Relevés surfaciques.....	9
4.2 Relevés de puisards.....	9
4.3 Sondages peu profonds	9

ANNEXE

Fiche technique du RMLD-IS

Fiche technique du Landtec GEM 2000

Fiche technique du Landtec GEM 5000

Fiche technique du Inspectra Laser

1. OBJECTIFS ET GÉNÉRALITÉS

À Montréal, au siècle dernier, plusieurs carrières ont été exploitées pour extraire de la pierre de taille pour les besoins de construction. Certaines ont été remblayées par des matières diverses, telles que des déchets domestiques et des résidus de construction et de démolition. Des dépressions naturelles ont aussi été remblayées par ces dites matières devenant ainsi des dépôts de surface. Ces anciennes carrières et dépôts de surface ont pour la plupart été remblayées à une époque où il n'existait aucun encadrement législatif à cet égard.

La division de la planification et du suivi environnemental a été mandatée pour réaliser une campagne de surveillance du méthane (CH₄) émis par les anciennes carrières et par un ancien dépôt de surface se trouvant près des secteurs résidentiels et sur le territoire la Ville de Montréal. Cette campagne a pour objectif de confirmer l'absence des émissions de CH₄ issues de la dégradation de matières organiques enfouies.

Ci-dessous les types de prélèvements réalisés :

1. **Relevés surfaciques** : Relevés à la surface des sols pour identifier s'il existe des « points chauds » d'émission de CH₄. Ces relevés ont été effectués entre la semaine du 26 octobre 2015 et celle du 23 novembre 2015 sur 75 anciennes carrières et 1 dépôt de surface repartis parmi 11 arrondissements (voir section des résultats pour la liste exhaustive).

2. **Relevés de puisards** : Relevés de CH₄ dans les puisards du réseau d'égouts et d'électricité. Ces relevés ont été faits en même temps et aux mêmes sites que les relevés surfaciques (voir section des résultats pour la liste exhaustive).

3. **Sondages peu profonds** : Effectués à une profondeur de 60 cm, ils permettent de mesurer le CH₄ interstitiel des sols. Cinq parcs (l'équivalent de 8 anciennes carrières) et un dépôt de surface ont été choisis pour effectuer ces sondages. Les lieux publics près de ces sites tels que les parcs, le long des trottoirs et des ruelles ont été ciblés, puisqu'ils sont situés près des résidences. Les travaux ont été réalisés entre le 8 et le 18 décembre 2015 pour les secteurs des parcs Père-Marquette, Villeray et Laurier. Les travaux ont été interrompus, car le gel des sols inhérent à l'arrivée de l'hiver les rendait inexécutables. Ils se poursuivront au printemps 2016.

2. MÉTHODOLOGIE

Les résultats obtenus lors des relevés ont été interprétés par rapport à la limite inférieure d'explosivité (LIE) du méthane. Cette valeur est définie comme la concentration minimale de

gaz dans l'air qui s'enflammera ou qui explosera au contact d'une source d'inflammation¹. Dans l'air ambiant, la LIE du méthane est de 5,0 % v/v, soit l'équivalent de 50 000 ppmv. Les concentrations de méthane obtenues à partir des relevés dont la valeur est amplement inférieure à la LIE sont considérées comme négligeables, car aucun risque d'explosivité n'existe.

2.1 Relevés surfaciques

L'appareil RMLD-IS (Remote Methane Leak Detector) appartenant au Service de l'environnement a été utilisé pour les relevés de l'air ambiant près des sols. Cet appareil est un détecteur optique à faisceau ouvert du principe « Tunable Diode Laser Absorption Spectroscopy ». Il émet un faisceau laser qui est réfléchi sur une surface, la surface du sol par exemple, se trouvant au plus à 30 mètres de l'émetteur. Le faisceau y est réfléchi et revient à l'émetteur. Le CH₄ absorbant une longueur d'onde spécifique du faisceau, l'appareil calcule la concentration de CH₄ sur le parcours du rayon. Il affiche une valeur en ppm-mètre (ppm-m). Elle donne une idée de la concentration moyenne de CH₄ le long du parcours du faisceau lorsqu'on la divise par la distance parcourue par ce dernier. Le RMLD-IS est très efficace pour repérer des « points chauds » d'émission. Sa limite de détection est de 5 ppm-m pour une distance de projection entre 0 et 15 mètres. Une fois les « points chauds » d'émission repérés, des mesures de concentration plus précises peuvent être réalisées avec d'autres détecteurs. Pour plus de détails, la fiche technique du RMLD-IS est présentée en annexe.

Les relevés ont été réalisés en bordure de certains tronçons de rue et de ruelle et sur au moins une partie de la surface des parcs à proximité ou sur les anciennes carrières.

La démarche utilisée a été la suivante :

- Projection du faisceau laser environ 4 mètres en avant du technicien qui opère le RMLD-IS;
- Marche avec une cadence normale en projetant le laser le long des zones préétablies;
- Lorsqu'une zone de prélèvement était plus large que 10 mètres, le technicien se déplace de 10 mètres à côté et recommence son déplacement en longueur;
- Enregistrement des mesures moyennes et maximales affichées par l'appareil en ppm-m lors du parcours.

Les mesures obtenues en ppm-m ont été estimées en concentration volumique (ppmv) dans le but de faciliter leur interprétation. Cela permet de les comparer à la limite inférieure d'explosivité du CH₄ laquelle est exprimée en ppmv (50 000 ppmv). Pour ce faire, il a été posé comme hypothèse que tout le CH₄ mesuré sur la longueur du parcours du faisceau laser (4 mètres

¹ Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail (2006). "SIMDUT, Aide-mémoire, Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail" (PDF). ISBN 0-662-76543-5.

selon la procédure) vient d'un même segment d'émission ayant une longueur d'un mètre. Cette hypothèse est prudente, car elle considère le cas critique où tout le CH₄ se concentre sur un segment donné. Il faut connaître également la valeur du bruit de fond atmosphérique du CH₄. Celle-ci a été estimée à 2 ppmv².

L'estimation de la concentration de CH₄, en ppmv, à partir des résultats en ppm-m peut être illustrée par l'exemple suivant où une source de CH₄ de 30 ppmv se trouve le long du 3^e mètre devant le technicien. Dans cet exemple (voir figure 1) : le 1^{er} mètre devant le technicien a un apport de 2 ppmv ; le 2^e mètre a un apport de 2 ppmv ; le 3^e mètre a un apport de 2 ppmv + 30 ppmv ; le 4^e mètre a un apport de 2 ppmv. L'appareil affiche 38 ppm-m. L'estimation en ppmv se fait en soustrayant la somme des concentrations du bruit de fond par mètre, soit 8 ppmv. La concentration de CH₄ mesurée devient alors 30 ppmv. Il est à noter que la différence de longueur de l'hypoténuse et la base du triangle dans la figure 1 est négligeable compte tenu de la limite de détection de l'appareil.

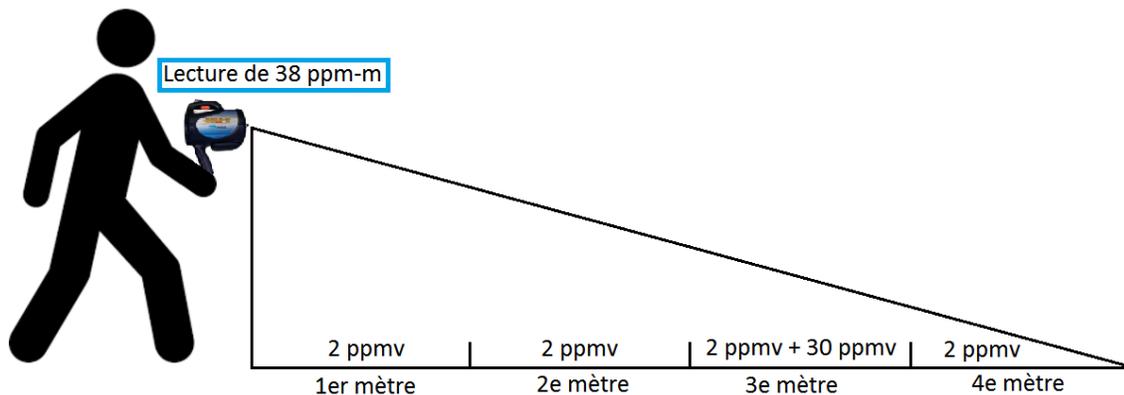


Figure 1 : Exemple pour l'estimation de ppmv à partir de ppm-m

Concernant l'incertitude due à la manipulation de l'opérateur, il est à considérer que si celui-ci lève son bras légèrement pendant la lecture, la longueur de mesure augmente. Si on pose qu'aucune autre source d'émission ne s'ajoute en augmentant la longueur de mesure et que l'hypothèse du paragraphe précédent est maintenue, il est alors possible de dire que l'influence de chaque mètre de plus que le technicien ajoute à la projection du faisceau devant lui, équivaut à un apport de 2 ppmv sur l'estimation associée au bruit de fond. La portée maximale du faisceau est de 30 mètres, cela implique que dans le pire des cas, un apport de 60 ppmv pourrait se faire par le bruit de fond.

² IPCC AR5 WG1 (2013). "Climate Change 2013: The Physical Science Basis - Summary for Policymakers" (PDF). Cambridge University Press.

2.2 Relevés de puisards

Les appareils GEM 2000 et GEM 5000 de Landtec appartenant au Service de l'environnement de la Ville de Montréal ont été utilisés pour effectuer les relevés dans les puisards. Ces appareils mesurent les fractions volumiques de CH₄ et de CO₂ dans le biogaz de manière optique, par une cellule à détection infrarouge. Leur limite de détection est relativement élevée. En effet, pour des mesures entre 0 et 5 % v/v une marge d'erreur de ± 0,3 % v/v (± 3 000 ppmv) est spécifiée par le manufacturier. Pour plus de détails, les fiches techniques des appareils sont présentées en annexe.

L'équipe a fait les prélèvements dans les puisards disponibles le long des mêmes tronçons de rue sur lesquels les relevés surfaciques ont été réalisés. La démarche utilisée a été la suivante :

- Introduction du tuyau qui alimente le détecteur dans le puisard à une profondeur de 1 mètre;
- Pompage de l'air dans le puisard vers le détecteur pendant 30 secondes;
- Enregistrement de la lecture de l'appareil en pourcentage de gaz (% v/v).

2.3 Sondages peu profonds

L'appareil utilisé a été l'Inspectra Laser de Gazomat. Cette unité portable mesure la concentration de CH₄, dans une cellule optique, par l'absorption d'un faisceau laser par les molécules de ce gaz. Ce procédé de mesure est hautement sélectif et offre une limite de détection de CH₄ de près de 2 ppmv, donc idéal pour la mesure de petites concentrations de gaz. La soupape de succion de gaz (il s'agit d'une pièce d'équipement fournie avec l'appareil pour prendre des mesures à ras de sol) se place sur le sol et une pompe intégrée dans l'appareil alimente les cellules de mesure. Pour plus de détails, la fiche technique de l'appareil est présentée en annexe.

La soupape d'échantillonnage fournie avec l'équipement a été jugée comme n'étant pas assez étanche pour créer un vide et extraire efficacement l'air interstitiel des sols. Pour améliorer l'échantillonnage, une plaque nourrice a été fabriquée. Contrairement à la soupape qui se pose sur la surface du sol, cette plaque s'insère de 2 à 3 cm dans le sol et permet une succion plus étanche, réduisant ainsi l'infiltration de l'air ambiant et la dilution du gaz analysé.

La démarche utilisée a été la suivante :

- Test de déclenchement (bump test) fait au début de la série de sondages;
- Nettoyage des feuilles, gazon et racines à l'endroit sur le sol où la plaque s'insère;
- Sondage de 60 cm à l'aide du planteur manuel de près 1,5 cm de diamètre;
- Insertion de la plaque nourrice par-dessus le trou fait par le planteur;
- Connexion du tuyau d'alimentation du détecteur de CH₄ à la nourrice d'échantillonnage de la plaque;

- Pompage de l'air interstitiel du sol à un débit de 35 L/h pendant au moins 3 minutes après que la mesure maximale ait été atteinte;
- Enregistrement de la donnée maximale de CH₄ en ppmv;
- Enregistrement de l'heure, des coordonnées GPS et de l'adresse ou référence de l'endroit de sondage;
- Test de déclenchement fait à la fin de la série de sondages.

3. RÉSULTATS

3.1 Relevés surfaciques

- Les relevés surfaciques ont été effectués sur 76 sites (75 anciennes carrières et 1 dépôt de surface), soit l'équivalent de près de 44 km de parcours.
- Aucun résultat n'a soulevé une concentration de CH₄ significative.
- La valeur la plus élevée détectée par les relevés sur les sols a été de 24 ppmv à l'endroit de l'ancienne carrière 26 dans l'arrondissement Rosemont–La Petite-Patrie. Cette concentration est jugée comme négligeable, car elle représente environ 0,05 % de la LIE, soit l'équivalent de près de 2 000 fois inférieure à la LIE.
- La synthèse des résultats est présentée au tableau 1.

3.2 Relevés de puisards

- Les relevés de puisard ont été effectués sur 74 sites (73 anciennes carrières et 1 dépôt de surface), soit l'équivalent de 705 puisards.
- Certains puisards n'ont pas fait l'objet de mesure, car ils se trouvaient sous des autos stationnées ou en milieu de rue. Dans le cas des anciennes carrières 68 et 70 dans l'arrondissement Rivière-des-Prairies-Pointe-aux-Trembles, aucun relevé n'a pu être réalisé, car il n'y avait pas de puisard à proximité.
- La plus grande concentration détectée par les relevés de puisard a été à proximité de l'ancienne carrière 30 (parc Père-Marquette), où sa valeur était de 0,2 % v/v. Le reste des valeurs dans les autres anciennes carrières étaient à 0,0 % v/v. Cette concentration de 0,2 % v/v est jugée comme négligeable, car elle représente environ 4 % de la LIE, soit l'équivalent de 25 fois inférieure à la LIE.
- La synthèse des résultats est présentée au tableau 1.

3.3 Sondages peu profonds

- En tout, 166 sondages ont été réalisés dans les secteurs des parcs Père-Marquette, Villeray et sur une portion de celui du parc Laurier.
- Seulement 3 mesures de CH₄ ont été supérieures à 1 % de la LIE. Les résultats sont de 9 % LIE, 74 % LIE et 8 % LIE observés respectivement en bordure du trottoir vis-à-vis le

CAMPAGNE DE SURVEILLANCE DU MÉTHANE

5720 Garnier (parc Père-Marquette, près des anciennes carrières 30, 106 et 107), le 5730 Garnier (parc Père-Marquette, près des anciennes carrières 30, 106 et 107) et le long de la rue Christophe-Colomb entre les rues Villeray et Jarry (parc Villeray, l'ancienne carrière 36).

- Le long de la rue Garnier, sur la servitude de la Ville (en avant lot), entre l'adresse civique 5750 et la rue de Lanaudière, les sondages n'ont pas pu être réalisés dus aux surfaces pavées.
- Toutes les mesures réalisées dans le secteur du parc Laurier sont jugées comme négligeables, car la concentration maximale obtenue de 300 ppmv représente moins de 1 % de la LIE, soit l'équivalent de 100 fois inférieure à la LIE.
- Toutes les mesures réalisées dans le secteur du parc Villeray sont jugées comme négligeables, car la concentration maximale obtenue de 4 028 ppmv représente environ 8 % de la LIE, soit l'équivalent de 12 fois inférieure à la LIE.
- En ce qui concerne les relevés sur la rue Chambord située à proximité du parc Père Marquette, des difficultés ont été rencontrées pour effectuer les sondages peu profonds à 4 endroits puisque la présence de pierres concassées empêchait la plaque nourrice d'être étanche.
- La synthèse des résultats est présentée au tableau 2.

CAMPAGNE DE SURVEILLANCE DU MÉTHANE

Tableau 1 : Synthèse des résultats obtenus lors des relevés surfaciques et de puisards

Arrondissement	Nombre de sites étudiés	Numéro du site étudié	RELEVÉS SURFACIQUES			RELEVÉS DE PUISARD			Interprétation des valeurs de CH ₄ obtenues par rapport à la LIE (5,0 % v/v ou 50 000 ppmv)
			Valeur maximale estimée de CH ₄ (ppmv)	Moyenne des valeurs estimées de CH ₄ (ppmv)	Distance approximative parcourue (km)	Concentration maximale de CH ₄ (% v/v)	Nombre des valeurs supérieures à 0,0 % v/v	Nombre de relevés	
Ahuntsic—Cartierville	4	22, 23, 24 et 72	22	7	1,2	0,0	0	26	Négligeable
Anjou	1	59	2	2	0,8	0,0	0	17	Négligeable
Côte-des-Neiges—Notre-Dame-de-Grâce	5	17, 18, 19, 77 et 95	2	2	1,4	0,0	0	38	Négligeable
Lachine	1	75	2	2	0,6	0,0	0	8	Négligeable
Mercier—Hochelaga-Maisonneuve	9	42, 54, 55, 56, 57, 58, 69, 71 et 86	12	5	4,3	0,0	0	85	Négligeable
Outremont	1	20	2	2	0,8	0,0	0	16	Négligeable
Le Plateau Mont-Royal	16	27, 31, 32, 33, 34, 73, 78, 82, 84, 87, 88, 89, 90, 91, 93 et 99	12	7	13,1	0,0	0	204	Négligeable
Rivière-des-Prairies—Pointes-aux-Trembles	6	61, 66, 67, 68, 70 et DS(D)	17	11	4,2	0,0	0	31	Négligeable
Rosemont—La Petite-Patrie	22	26, 28, 29, 30, 38, 39, 40, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 76, 80, 85, 105, 106, 107, 108, 109 et 114	24	9	12,2	0,2	1	189	Négligeable
Ville-Marie	2	15 et 16	10	6	1,0	0,0	0	7	Négligeable
Villeray—Saint-Michel—Parc-Extension	9	25, 36, 37, 51, 52, 79, 83, 97 et 110	19	8	4,0	0,0	0	84	Négligeable

CAMPAGNE DE SURVEILLANCE DU MÉTHANE

Tableau 2 : Synthèse des résultats obtenus lors des sondages peu profonds

Parc	Nombre total de mesures	Nombre de mesures supérieures à la limite de détection de 2 ppm	CH ₄ MIN. détectable (ppmv)	CH ₄ MAX. (ppmv)	CH ₄ MAX. (% v/v)	CH ₄ MAX. (% LIE)	Moyenne de mesures détectables de CH ₄ (ppmv)	Nombre de valeurs supérieures à 50 ppmv	Nombre de valeurs supérieures à 1 % LIE (500 ppmv)	Nombre de valeurs supérieures à 25 % LIE (12 500 ppmv)	Nombre de valeurs supérieures à 100 % LIE (50 000 ppmv)	Interprétation des valeurs maximales de CH ₄ par rapport à 100 % LIE
Laurier	39	36	3	300	0,03	1	28	4	0	0	0	Négligeable
Père-Marquette	73	66	3	36 752	3,7	74	679	22	2	1	0	Non négligeable
Villeray	54	51	3	4 028	0,4	8	123	20	1	0	0	Négligeable

4. CONCLUSIONS

4.1 Relevés surfaciques

- Aucun point chaud d'émission n'a été identifié par les mesures effectuées avec le RMLD-IS.
- Aucune mesure ne soulève d'inquiétude ni suggère d'investigation additionnelle.

4.2 Relevés de puisards

- Toutes les concentrations de CH₄ mesurées sont négligeables. Aucune mesure ne soulève d'inquiétude ni suggère d'investigation additionnelle.
- Tout comme les relevés surfaciques, ceux faits dans les puisards ne montrent aucun résultat significatif.

4.3 Sondages peu profonds

- La grande majorité des concentrations de CH₄ mesurées sont négligeables. Seulement 3 mesures sur 166 sont au-dessus de 1 % LIE. À deux endroits, le long de la rue Garnier, les concentrations observées évaluées à 9 % LIE et à 74 % LIE suggèrent plus d'attention puisqu'elles se trouvent à proximité d'une construction résidentielle.
- Il est connu cependant que la concentration maximale retrouvée est située vis-à-vis une construction qui est aménagée pour tenir compte de cette situation.
- La mesure de 8 % LIE est située dans le parc Villeray à un endroit sans construction à proximité et est considérée sans impact.
- Dû au gel du sol, seulement une partie des sondages dans le secteur du parc Laurier ont pu être complétés. Les autres sites ainsi que le parc Laurier et une partie du parc Père-Marquette seront étudiés au printemps 2016.
- Finalement, dans le cas des quatre endroits sondés sur la rue Chambord où la présence de pierres concassées n'a pas permis une lecture fiable du CH₄, des nouvelles mesures seront réalisées au printemps avec une sonde dont la prise d'échantillon se fait directement en profondeur plutôt qu'en surface.

ANNEXE

Fiche technique du RMLD-IS

TECHNICAL SPECIFICATIONS:

Detection Method:	Tunable Diode Laser Absorption Spectroscopy (TDLAS)
Measurement Range:	0 to 99,999 ppm-m
Sensitivity:	5 ppm-m at distances from 0 to 50 ft (15 m) 10 ppm-m or better at distances 50 to 100 ft (15 to 30 m)
Intrinsic Safety:	Class 1 Division 1 Group D, T4 in accordance with UL 913 & CSA C22.2 No 157, MetLab Listing #E112840
Detection Distance:	100 ft (30 m) nominal. Actual distance may vary due to background type and conditions.
Beam Size:	Conical in shape with a 22" diameter at 100 ft (56 cm at 30 m)
Detection Alarms Modes:	Digital Methane Detection (DMD): Audible tone relative to concentration when detection threshold exceeded Adjustable Detection Alarm Level from 0 to 255 ppm-m Pure Tone: Continuous audio tone relative to concentration Adjustable Volume: 8 Levels
System Fault Warning:	Unique audible tone and indication on the display
Self Test & Calibration:	Built-in Self Test and Calibration function verifies operation and adjusts laser wavelength for maximum sensitivity. Test gas cell integrated within carrying case.
Compliance:	EMC (EN61000-6-2, EN6100-6-4)
Laser Eye Safety: (CDRH, ANSI and IEC)	IR Laser: Class I Green Spotter Laser: Class IIIa; Do not stare into beam or view directly with optical instruments
Communications:	RS232 and Bluetooth Standard
Display:	Large, easy to read backlit LCD (.75" Numeric)
Operating Temperature:	0° to + 122° F (-17° to 50° C)
Humidity:	5 to 95% RH, non-condensing
Enclosure:	IP54 (Water splash and Dust resistant)
Instrument Weight:	10 lbs (Transceiver 3 lbs, Controller 7 lbs); (4.5 kg; 1.3 kg , 3.2 kg)
Carry Case:	14 lbs; 34" x 9 1/2" x 14" (6.4 kg; 86 cm x 24 cm x 36 cm)
Battery:	Internal, rechargeable, Li ion battery pack, 11.1 Vdc
Battery Run Time:	8 hours at 32° F without backlight on, minimum
Battery Charging:	External, in-line, 110-240 Vac, 50 / 60 hertz, international, 19 Vdc power supply
Charge Time, Maximum:	8 hours
Charging Indicator:	Integrated into controller panel
Shoulder Strap:	Single over the shoulder padded strap with Ergonomic dual strap and belt system



RMLD-IS[®]
Remote Methane Leak Detector



Award Winner
Recognized as one of the 100 most technologically significant products introduced to the marketplace.



1-800-HEATH-US ■ www.heathus.com

Rental Landfill Gas Monitor



Landtec GEM™ 2000 PLUS

The GEM™2000 is designed and field proven to monitor landfill gas extraction systems accurately and efficiently. The GEM™2000 PLUS offers all the advantages and capabilities of the GEM™2000. Utilizing new technology the GEM™2000 PLUS adds the enhanced ability to read carbon monoxide and hydrogen sulfide.

FEATURES

- Measures CO & H₂S gases
- Measures % CH₄, CO₂ and O₂ volume, static pressure and differential pressure
- Calculates balance gas, flow (SCFM) and calorific value (KW or BTU)
- Displays % LEL of CH₄, Peak CH₄ and user-defined comments
- Records site and well conditions
- Extended operation (10-14 hours use from one charge)
- Accepts protocols
- Two instruments in one (GA and GEM mode)

APPLICATIONS

- Gas Extraction Wells
- Landfills
- Flare Monitoring
- Biogas Sites



Landtec GEM 2000 PLUS Rental

SPECIFICATIONS

Gases Measured: CO₂, CH₄, by dual wavelength infrared cell with reference channel.
O₂, H₂S, CO (Hydrogen compensated) by internal electrochemical cell.

RANGE		GAS ACCURACY			
O ₂0-25%	CO ₂0-100% Reading	0-5%	CH ₄ ±0.5%	CO ₂ ±0.5%	O ₂ ±1.0%
CH ₄0-100% Reading	H ₂ S0-200 ppm	5-15%	±1.0%	±1.0%	±1.0%
CO0-2000 ppm		15% – Full Scale	±3.0%	±3.0%	±1.0%

OTHER PARAMETERS	Unit	Accuracy	Comments
Energy	KW/h	0.1 kW/h	Calculated from specific parameters
Static Pressure	in.H ₂ O	±1.6 in.H ₂ O	Direct Measurement
Differential Pressure	in.H ₂ O	±0.12 in.H ₂ O	Direct Measurement (less barometric)
CO Measurement		Compensated for interference from hydrogen up to 1% hydrogen. Cross sensitivity approx 1%.	
Flow		Typically 300 cc/min	
Flow with 5.9 in.Hg Vacuum		Approximately 250 cc/min	
Operating Temperature Range		32°F-104°F	
Relative Humidity		0-95% non condensing	
Barometric Pressure		±5.9 in.Hg from calibration pressure	
Barometric Pressure Accuracy		±0.15 in.Hg typically	
Battery Life		Typical use 10 hours from fully charged	
Charge Time		Approximately 2 hours from complete discharge	

CALL GEOTECH TODAY (800) 833-7958

Geotech Environmental Equipment, Inc.

2650 East 40th Avenue • Denver, Colorado 80205

(303) 320-4764 • (800) 833-7958 • FAX (303) 322-7242

email: sales@geotechenv.com website: www.geotechenv.com

Landfill Gas Monitor

Landtec GEM™ 5000 Portable Gas Analyzer

The GEM™ 5000 is designed specifically for use on landfills to monitor Landfill Gas (LFG) collection and control systems. The GEM™ 5000 samples and analyzes the methane, carbon dioxide and oxygen content of landfill gas with options for additional analysis.

FEATURES

- Measures % CH₄, CO₂ and O₂ Volume, static pressure and differential pressure
- Calculates balance gas, flow (SCFM) and calorific value
- Six times more accurate and twice as fast
- Lighter and more compact
- Certified intrinsically safe for landfill use
- Calibrated to ISO/IEC 17025
- CO and H₂S (on Plus models only)
- 3-year warranty with optional service plan
- NEW annual recommended factory service
- Available with GPS and additional gas detection

BENEFITS

- Designed specifically for use on landfills to monitor landfill gas (LFG) extraction systems, flares, and migration control systems.
- No need to take more than one instrument to site
- Can be used for monitoring subsurface migration probes and for measuring gas composition, pressure and flow in gas extraction systems
- The user is able to set up comments and questions to record information at site and at each sample point
- Ensures consistent collection of data for better analysis
- Streamlined user experience reduces operational times

APPLICATIONS

- Landfill Gas Collection & Control Systems
- Environmental Compliance
- Landfill Gas to Energy
- Subsurface Migration Probes



GEM 5000 MODELS

Standard GEM 5000 Packages Include:

Instrument, hoses, water trap housing with filter, particulate filters, soft case, AC battery charger, software and download cable, electronic manual, and foam-lined water-tight hardcase.

Model	Description
5000	CH ₄ , CO ₂ , O ₂ , static and differential pressure
5000+	Adds CO (0-2000 ppm), and H ₂ S (0-500 ppm)
5000+1	Adds CO (0-2000 ppm), and H ₂ S (0-1000 ppm)
5000+5	Adds CO (0-2000 ppm), and H ₂ S (0-5000 ppm)
5000+10	Adds CO (0-2000 ppm), and H ₂ S (0-10000 ppm)
5000Nav	Adds Built-in GPS
5000Nav+	Adds Built-in GPS, CO (0-2000 ppm), and H ₂ S (0-500 ppm)
5000Nav+1	Adds Built-in GPS, CO (0-2000 ppm), and H ₂ S (0-1000 ppm)
5000Nav+5	Adds Built-in GPS, CO (0-2000 ppm), and H ₂ S (0-5000 ppm)
5000Nav+10	Adds Built-in GPS, CO (0-2000 ppm), and H ₂ S (0-10000 ppm)

CALL GEOTECH TODAY (800) 833-7958

Geotech Environmental Equipment, Inc.
2650 East 40th Avenue • Denver, Colorado 80205
(303) 320-4764 • (800) 833-7958 • FAX (303) 322-7242
email: sales@geotechenv.com website: www.geotechenv.com

Landtec GEM™ 5000 Portable Gas Analyzer

SPECIFICATIONS

Gas Ranges

Gases Measured	CH ₄	By dual wavelength infrared cell with reference channel		
	CO ₂	By dual wavelength infrared cell with reference channel		
	O ₂	By internal electrochemical cell		
	CO	By internal electrochemical cell		
	H ₂ S	By internal electrochemical cell		
Ranges	CH ₄	0-100% (vol)		
	CO ₂	0-100% (vol)		
	O ₂	0-25% (vol)		
	CO	0-2000 ppm***		
	H ₂ S	0-500 ppm***		
Gas Accuracy*	CH ₄	0-5% ±0.3% (vol)	0-70% ±0.5% (vol)	70-100% ±1.5% FS
	CO ₂	0-5% ±0.3% (vol)	0-60% ±0.5% (vol)	60-100% ±1.5% FS
	O ₂	0-25% ±1.0% (vol)		
	CO (H ₂)**	0-2000 ppm ±1.0% FS		
	H ₂ S	0-500 ppm ±2.0% FS		

* Typical accuracy after calibration as recommended in the operations manual.

** Hydrogen compensated Carbon Monoxide measurement.

*** Additional ranges available, call for more information.

Other Parameters

	Unit	Resolution	Comments
Energy	BTU/hr	1 000 BTU/hr	Calculated from specific parameters
Static Pressure	in. H ₂ O	0.1 in. H ₂ O	Direct Measurement
Differential Pressure	in. H ₂ O	0.001 in. H ₂ O	Direct Measurement

Important Note: The information in this document is correct at the time of generation. Specification may change without prior notice as a result of continuing development.

Pump

Flow	Typically 550cc/min
Flow with 80 in. H₂O vacuum	Approximately 80cc/min

Environmental Conditions

Operating Temperature Range	14°F–122°F (-10°C–50°C)
Operating Pressure	-100 in. H ₂ O, +100 in. H ₂ O (-250 mbar, +250 mbar)
Relative Humidity	0-95% non-condensing
Barometric Pressure	±14.7 in.Hg (±500 mbar) from calibration pressure
Barometric Pressure Accuracy	±1% typically

Power Supply

Battery Life	Typical use 8 hours from fully charged
Charge Time	Approximately 3 hours from complete discharge

Certification Rating

ATEX	II 2G Ex ib IIA T1 Gb (Ta= -10°C to +50°C)
ISO17025	ISO/IEC17025:2010 Accreditation #66916
CSA	Ex ib IIA T1 (Ta= -10°C to +50°C) (Canada), AEx ib IIA T1 (Ta= -10°C to +50°C) USA

CALL GEOTECH TODAY (800) 833-7958

Geotech Environmental Equipment, Inc.
 2650 East 40th Avenue • Denver, Colorado 80205
 (303) 320-4764 • (800) 833-7958 • FAX (303) 322-7242
 email: sales@geotechenv.com website: www.geotechenv.com



**Natural gas network survey
and gas leak detection**



Inspectra[®] LASER

*Laser Technology
applied to Methane Detection*

- 1 ppm sensitivity**
- Instant response time**
- Total selectivity to methane**
- Measurement range extending from 1 ppm to 100 % volume gas**



Using laser spectroscopy technology, the INSPECTRA® Laser equipment developed by GAZOMAT™ is a high-performance methane detector. This device meets ATEX standards for use in explosive areas and makes it possible to detect methane leaks and determine their location with precision. It is a truly efficient tool for gas professionals.

Total selectivity to methane

The measuring chamber of the INSPECTRA® Laser analyzer is fitted with a laser diode adjusted to the absorption wavelength specific to methane.

In the presence of methane molecules, the laser beam is partially absorbed.

Thus, only methane is detected. The device is insensitive to other hydrocarbon gases, chemicals, water vapours and pollution that may be present in the atmosphere.

Sensitivity of 1 ppm

The pass length of the Herriot multipass cell enables the detector to reach sensitivity on the order of the ppm.

Unique measuring precision

- 2 measurement scales:
 - PPM scale: from 0 ppm to 10,000 ppm
 - GAS scale: from 0 % to 100 % volume gas
- Simultaneous display of double measurement range
- Very short response time
- Two sampling speeds: 35 l/hour and 70 l/hour.



Exists in two versions : ATEX and non ATEX
ATEX version shown above.

INSPECTRA® Laser device available in 3 versions

- Non-ATEX version: measurement range from 0 ppm to 10,000 ppm
- Non-ATEX version: measurement range from 0 ppm to 100% Vol. gas
- ATEX version: measurement range from 0 ppm to 100% Vol. gas

Easy to use

- Automatic self-test at start-up
- Wide backlit LCD screen
- Visual and audio indicators (battery charge level, pump status, alarm on/off, risk of explosion, etc.)
- Access to standard and advanced functions with the 5-key keypad and a scrolling menu
- Software dialogue window
- Four measurement ranges with Autoscale function
- Choice of measurement modes: absolute concentration or relative concentration (running mean)
- Long autonomy: 8 hours at 20° C

Scope of application

- ATEX Version : for use in explosive atmospheres (both inside and outside of buildings), suitable for any application requiring the measurement of natural gas concentrations (methane only) such as :
 - Survey of natural gas network (methane only)
 - Detection and localization of gas leaks (methane only)
 - Monitoring of natural gas compression plants
 - Monitoring of methanation plants
 - Monitoring of landfills
 - Measurements in laboratories, etc.
- Non ATEX version : for use outside of buildings only and exclusively limited to NON ATEX areas presenting no risk of permanent presence of explosive gases.
 - Applications requiring natural gas concentration measurements (methane only).



Accessories and add-ons

- 1) A long sampling rod with its filter fitted handle
- 2) A telescopic sampling rod with suction-cup
- 3) Water-repellent and dust-proof filters (not shown)
- 4) A 100-240 VAC - 50-60 Hz charger
- 5) A 12 VDC charger (optional)
- 6) A rechargeable battery pack (Integrated to the device)
- 7) A Gas Check kit (optional) comprising a flow regulator and a 34 liter canister containing a 10 ppm methane concentration
- 8) A reinforced storage case for the INSPECTRA® Laser analyzer and its accessories.

Trolley

This accessory fits on by simply connecting the hose to the detector, for taking samples directly from the ground surface with no risk of loss or dilution in the air.



GAZOMAT™ Test Bench

- Automatically tests the INSPECTRA® Laser device with different concentrations of methane
- A test report and a test certificate are generated
- Provided with reference gas bottles, a laptop PC and its dedicated software.



GPS Tablet system for total traceability of on-foot inspections

This device enables the operator to keep a computerized record of his detection operations:

- Geographical positioning on a map of detected leak indications
- Recording of concentration measurements
- The operator may insert comments during the on-foot inspection
- Inspection reports are generated (location, date and time, leak numbers, concentrations, weather conditions and operator comments).

GPS Tablet system equipment

- A micro-antenna worn on the operator's shoulder
- A GPS unit
- A USB cable connecting the receiver to the computer
- An ultra heavy-duty laptop computer that may be used as a writing tablet
- GAZOMAT™'s NGS multilanguage software, running on Microsoft® Windows® XP and Windows® 7.





TECHNICAL SPECIFICATIONS

Inspectra[®] LASER

- Measurement principle :** • Laser spectroscopy
- Measurement scales :** • Scale 1: 0 ppm - 10,000 ppm
• Scale 2: 0% to 100% Volume gas
- Detection threshold :** • 1 ppm
- 3 different versions :** • Non-ATEX version: measurement range from 0 ppm to 10,000 ppm
• Non-ATEX version: measurement range from 0 ppm to 100% Vol. gas
• ATEX version: measurement range from 0 ppm to 100% Vol. gas
- Response time :** • T90 standard: 4.5 seconds
• T10 standard: 2 seconds
• With suction rod T90: 6 seconds
• With suction rod T10: <3.5 seconds
- Display :** • Liquid crystal display with digits, icons and backlighting
• 3 areas:
 - concentration measurements (0 to 10,000 ppm and 0.0% to 100.0% volume gas)
 - status indicators
 - dialogue window
- Height of measurement character for PPM scale: 13 mm
• Height of measurement character for GAS scale: 13 mm
- Keypad :** • 5 direct-control keys
• Advanced function control with protected-access scrolling menu
- Power supply :** • Rechargeable Battery Pack: 3 x 1.2 V - 4000 A/h NiCd
• Charging time: 14 hours maximum
• 100 to 240 VAC / 50-60 Hz battery charger for ATEX battery pack
- Autonomy :** • 8 hours at 20 °C with all functions on (backlighting, pump on speed 2)
• 6 hours at temperatures below 0 °C with all functions on (backlighting, pump on speed 2)
• 6 hours at temperatures above 35 °C with all functions on (backlighting, pump on speed 2)
- Output of the electric pump :** • 35 l/h (on speed 1) et 70 l/h (on speed 2)
- Alarms :** • they activate the visual (LED and LCD displays) and audio warnings
 - Methane CH₄ concentration threshold
 - Explosion risk due to methane CH₄ concentration
 - Pump: pump stopped, pump error
- Status indicators :** • Battery charge level, pump status (2 speeds)
- Gas connection :** • Quick-connect inlet coupling with locking mechanism: suction rod on right side
• Quick-connect gas outlet coupling.
- Electrical connections :** • Male power plug 2.1 mm : for battery charger
• Communication with a computer via a specialised communication link
- Housing :** • Housing material: polyamide reinforced with fibre glass and carbon
• Material of front side: anodized aluminum
- Dimensions :** • length 263 mm x width 113 mm x height 141 mm (10.3 x 4.4 x 5.5 inches)
- Weight :** • 2.7 kg with batteries (5.9 lbs)
- Conditions of use :** • Humidity: from 5 % to 80 % relative humidity
• Temperature: from -15 °C to +40 °C
• Pressure: atmospheric pressure 1013 mbar (± 100 mbar)
- Storage conditions (excluding batteries) :** • Humidity: < 90 % relative humidity
• Temperature: -20 °C to +60 °C
- Protection index :** • IP 5.4
- Certifications :** •  marking
• 94/9/CE directive dated March 23, 1994
• 2004/108/CE directive dated May 21, 1989 : electromagnetic compatibility

**Certifications for the ATEX
1 ppm to 100 % volume gas version :**

 II 2G Ex: Ib IIB T4
INERIS N° 05ATEXC0051



Patents No. 7352463 and 1647820



After-Sales services : GAZOMAT™ provides maintenance of all its products both in France and other countries through its many representatives world-wide.

GAZOMAT™ S.à.r.l.
11, Rue de l'Atome - Z.I. - BP 50090
67802 Bischheim - France
Tél. +33 3 88 19 72 30
Fax +33 3 88 19 72 19
E-mail : tdw.commercial@tdwilliamson.com
www.gazomat.com - www.tdwilliamson.com



*Authorized
agent*