



Québec, le 13 janvier 2011

Madame Monique Gélinas
Coordonnatrice du secrétariat de commission
Bureau d'audiences publiques sur l'environnement
Édifice Lomer-Gouin
575, rue Saint-Amable, bureau 2.10
Québec (Québec) G1R 6A6

OBJET : Réponse aux questions DQ35

Madame,

Le 22 décembre 2010, vous nous avez fait parvenir quelques questions concernant les inspections réalisées à l'automne 2010, par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune, sur les sites de puits forés et sur certains sites de travaux de forage. Vous trouverez ci-jointes les informations demandées.

Veillez agréer, Madame, l'expression de mes sentiments les meilleurs.

Jean-Yves Laliberté, ing., M.Sc.
Coordonnateur de l'exploration

P. J.

**COMMISSION D'ENQUÊTE SUR LE DÉVELOPPEMENT DURABLE
DE L'INDUSTRIE DES GAZ DE SCHISTE AU QUÉBEC**

Questions complémentaires du 22 décembre 2010 (DQ-35)

- ***Le document DQ28.1 p. 22 fait état d'inspections réalisées sur plusieurs têtes de puits récemment forés; il appert que des émanations de gaz naturel ont été observées. Pourriez-vous donner des détails sur ces inspections et les observations faites pour chaque puits? Pouvez-vous préciser d'où provenaient exactement ces émanations? Quels sont les conséquences et les risques qu'elles représentent et quelles mesures correctives avez-vous exigées, le cas échéant?***

Voici les éléments d'information demandés concernant les plus récentes inspections réalisées par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) à l'automne 2010, sur deux types de sites, soit les sites de puits forés (29 sites) et les sites de travaux de forage (2 sites).

A) L'inspection d'un site de puits foré consiste à observer les éléments suivants :

- l'état général du site : les distances séparatrices du puits avec les éléments mentionnés à l'article 22 du Règlement sur le pétrole, le gaz naturel et les réservoirs souterrains (RPGNRS), les bassins de forage;
- les mesures utilisées pour sécuriser la tête de puits : vérification de la présence d'une clôture, de barrures et de blocs de béton;
- l'état de la tête de puits : mesures de sécurité prises pour les vannes, joints boulonnés hors de l'eau (afin d'éviter une usure prématurée);
- l'observation de signes visibles d'émanation de gaz;
- la détection de méthane à l'aide d'un détecteur portatif au pourtour de la tête de puits et dans l'évent du tubage de surface;
- tout autre élément irrégulier.

B) L'inspection lors des travaux de forage consiste à observer les éléments suivants :

- l'état général du site : les distances séparatrices du puits (article 22 du RPGNRS), les mesures d'atténuation du bruit, l'état, l'orientation et la sécurité du système d'éclairage;
- les appareils de forage : la présence d'un système anti-éruption fonctionnel et adéquat, l'utilisation d'équipements adéquats et de conduites pouvant résister aux pressions souterraines prévues, le tout conformément aux exigences du RPGNRS;
- les coffrages en place : la méthode utilisée pour cimenter les coffrages, la profondeur des coffrages et l'état des coffrages;
- le déroulement des opérations : il est demandé de voir les résultats des essais réalisés, le relevé de déviations et le rapport journalier des travaux;
- La gestion des résidus : la présence de bassins avec membrane étanche et de grandeur adéquate.

Les tableaux ci-joints présentent les observations faites pour chacun des puits. Pour l'ensemble des inspections des sites de puits forés, l'état général du site était acceptable et la majorité des têtes de puits étaient sécurisées. Quelques têtes de puits avaient des joints boulonnés dans l'eau. Cette situation ne constitue pas une infraction à la réglementation actuelle, mais n'est pas souhaitable pour la durabilité à long terme du joint. Les entreprises concernées doivent éviter cette situation.

Par contre, deux sources distinctes d'émanations de méthane ont été détectées, soit les migrations de gaz et les émanations de l'évent du tubage de surface. Au moins une des deux sources d'émanation de gaz a été détectée sur 19 sites de puits forés. Les deux sources combinées d'émanations ont été détectées sur 10 sites de puits forés.

Ainsi, des migrations de gaz ont été détectées sur 11 sites de puits forés. Les migrations de gaz observées se situaient à proximité du puits, à l'exception d'un puits où du méthane a été détecté à environ 10 mètres du puits.

Des émanations provenant de l'évent du tubage de surface ont été détectées sur 18 puits. Pour certains puits, le débit et la pression ont pu être mesurés par un représentant de la compagnie en présence des inspecteurs du MRNF. Étant donné la pression de gaz élevée de certains puits, ces mesures exigent un équipement spécialisé et doivent être réalisées par du personnel qualifié. D'autres données sur les débits et les pressions ont été fournies par l'entreprise lors des inspections. Sur certains puits, avec l'équipement sur place, il a été impossible de mesurer le débit, car il était trop faible.

Selon la littérature^{1 2 3}, le gaz qui migre à l'extérieur du tubage de surface (les migrations de gaz) peut provenir de poches de gaz emprisonné près de la surface ou de gaz provenant de sources plus profondes qui s'est frayé un chemin le long du puits.

Le gaz évacué par l'évent du tubage de surface peut provenir d'un endroit situé entre la profondeur finale du forage et la base du tubage de surface. L'évent du tubage de surface est un mécanisme prévu pour éviter la migration de gaz à un endroit incontrôlé. Ainsi, cet événement est laissé ouvert pour permettre l'évacuation du gaz à l'air libre, de façon plus sécuritaire.

Des tests et des analyses doivent être effectués afin de déterminer précisément la provenance du gaz qui s'échappe à la surface. Ainsi, afin de connaître la provenance des émissions de certains puits, des mesures ont été prises aux endroits où des émissions de gaz avaient été détectées (mesure de la pression, du débit, prises d'échantillons et analyse de ces échantillons).

Selon l'état des connaissances actuelles, les principales conséquences de ces émanations sont l'émission de gaz à effet de serre (GES) et la perte de ressource.

¹ Watson, T. L. & Bashu, S. (2009), *Evaluation of the potential for gas and CO₂ leakage Along Well bores*, Mars, SPE Drilling and Completion.

² Szatkowski, B., Whittaker, S. et Johnston, B. (2002), *Identifying the source of migrating gases insurface casing vents and soils using isotopes, Golden Lake Pool, west-central Saskatchewan*, Summary of investigation 2002, volume 1, Saskatchewan Geological Survey, Sask Industry and Ressources, Misc. Rep. 2002-4.1, p. 118-125.

³ Slater, H. J. (2010), *The recommended practice for surface casing vent flow and gas migration intervention*, SPE Annual technical conference and exhibition, Florence, Italy, septembre.

Selon la littérature^{4 5 6}, en fonction des conditions géologiques et hydrogéologiques du site, de la nature de la migration de gaz et de la distance entre la source de l'émanation et un endroit clos, les risques de ces émanations seraient la migration du gaz vers un aquifère et la migration dans un endroit clos, ce qui peut occasionner une explosion. Dans ce dernier cas, il ne peut y avoir une explosion que lorsque les quatre conditions spécifiques suivantes sont réunies :

- le gaz doit migrer à travers le sol;
- le chemin de migration doit mener à un endroit clos (généralement le gaz emprunte le chemin le plus facile et le plus court vers l'atmosphère);
- une concentration de méthane se situant entre 5 et 15 % (pas plus, pas moins) doit être atteinte;
- il doit y avoir une source d'ignition (étincelle).

Dès que le Ministère a eu connaissance d'émanations de gaz de certains puits, les compagnies concernées ont été contactées afin de les informer de la situation, de leur demander un rapport sur la situation et de les convoquer à une rencontre à être tenue dans les plus brefs délais au Ministère. Ces compagnies ont été rencontrées quelques jours plus tard. Un état de situation portant sur le nombre de puits qui avaient des émanations de gaz, la nature de ces émanations, le débit, la pression des émanations ainsi que les risques qu'elles représentent, leur a été demandé. Il a également été exigé de ces compagnies de fournir au MRNF, dans les meilleurs délais, le suivi qu'elles comptent faire pour remédier à la situation et assurer la sécurité.

Rédigé par : Isabelle Leclerc, poste 8265
Bureau des hydrocarbures
Le 12 janvier 2011

⁴ Harrison, S. S. (1985) *Contamination of Aquifers by Overpressuring the Annulus of Oil and Gas Wells*, Ground Water- May-June, Vol. 23, No. 3.

⁵ Clayton, C. J. et Hay, J. (1994) *Gas migration mechanisms from accumulation to surface*, Bulletin of the Geological Society of Denmark, Vol. 41 pp. 12-23.

⁶ Staden, A. R. et Opdyke, D. R. (2004) *Contamination Migration, Characteristics, and responses for the Edwards-Trinity Plateau Aquifer*, chapter 11, Aquifer of the Edward Plateau, report 360, Texas Water Development Board, pp. 211- 234.



Tableau 1 : Synthèse des inspections réalisées à l'automne 2010 par le MRNF sur les sites de puits forés

No. du puits	Nom du puits	Opérateur	Date de la dernière inspection	Observations				
				État général du site (respect des distances, absence de bassins de forage)	Tête de puits (clôturée et cadenassée)	État de la tête de puits (vannes enlevées, barrées ou cadenassées)	Migration de gaz (indice visible, méthane mesuré)	Émanation de gaz de l'évent du tubage de surface
A248	Talisman Energy, Saint-François-du-Lac No 1	Talisman Energy Inc.	12/11/2010	adéquat	sécurisée	adéquat	concentration de 5 à 8 % de méthane mesurée à la sortie d'une fissure visible dans le ciment du tubage conducteur	concentration de 0,5 à 3 % de méthane mesurée à la sortie de l'évent du tubage de surface
A250	Junex, Bécancour No 8	Junex Inc.	11/11/2010	adéquat	sécurisée	adéquat	aucune migration de gaz détectée	émanation intermittente (bulles dans l'évent); pas de mesure possible; une inspection de suivi aura lieu
A251	Junex, Champlain No 1	Junex Inc.	12/11/2010	adéquat	sécurisée	adéquat	aucune migration de gaz détectée	évent fermé; une inspection de suivi aura lieu
A252	Talisman Energy, Gentilly No 1	Talisman Energy Inc.	11/11/2010	adéquat	sécurisée	adéquat	aucune migration de gaz détectée	concentration non significative (0,03 %) de méthane mesurée dans l'évent
A253	Gastem et al., Saint-François-du-Lac No 1	Gastem Inc.	12/11/2010	adéquat	sécurisée	adéquat	aucune migration de gaz détectée	concentration de 1,5 % de méthane mesurée dans l'évent
A254	Gastem, Saint-Louis-de-Richelieu HZ No 1	Gastem Inc.	12/11/2010	adéquat	sécurisée	adéquat	aucune migration de gaz détectée	concentration de 5 % de méthane mesurée dans l'évent
A257	Junex, Saint-Augustin-de-Desmaures No 1	Junex Inc.	16/11/2010	adéquat	sécurisée	adéquat	aucune migration de gaz détectée	pas d'évent de tubage de surface
A258	Junex, Saint-Antoine-sur-Richelieu No 1	Junex Inc.	12/11/2010	adéquat	sécurisée	adéquat	aucune migration de gaz détectée	évent submergé; aucune bulle observée; une inspection de suivi aura lieu
A259	Talisman Energy, Saint-David No 1	Talisman Energy Inc.	12/11/2010	adéquat	sécurisée	adéquat	aucune migration de gaz détectée	concentration de 5 % de méthane mesurée dans l'évent
A260	Canadian Forest Oil, Saint-François-du-Lac HZ No 1	Canadian Forest Oil Ltd	12/11/2010	adéquat	sécurisée	adéquat	aucune migration de gaz détectée	aucune émanation détectée
A261	Talisman Energy, La Visitation No 1	Talisman Energy Inc.	11/11/2010	adéquat	sécurisée	adéquat	bulles visibles dans l'eau à la base de la tête de puits, concentration de 0,5 % de méthane mesurée près de la tête de puits	débit de 49 m ³ /jour ² ; pression de gaz de 3485 kPa ¹ mesurée 24 heures après la fermeture de l'évent
A263	Questerre et al., Saint-Jean-sur-Richelieu No 1	Questerre Energy Corporation	15/11/2010	adéquat	non clôturée	vanne de l'évent accessible et non barrée	aucune migration de gaz détectée	concentration de 50 % de méthane mesurée dans l'évent lors de l'ouverture de celui-ci

Tableau 1 : Synthèse des inspections réalisées à l'automne 2010 par le MRNF sur les sites de puits forés

No. du puits	Nom du puits	Opérateur	Date de la dernière inspection	Observations				
				État général du site (respect des distances, absence de bassins de forage)	Tête de puits (clôturée et cadenassée)	État de la tête de puits (vannes enlevées, barrées ou cadenassées)	Migration de gaz (indice visible, méthane mesuré)	Émanation de gaz de l'évent du tubage de surface
A265	Canadian Forest Oil, Champlain HZ No 1	Canadian Forest Oil Ltd	12/11/2010	adéquat	sécurisée	adéquat	concentration de 0,5 % de méthane mesurée à la base de la tête de puits	concentration de 5 % de méthane mesurée dans l'évent
A266	Talisman Energy, Leclercville No 1	Talisman Energy Inc.	9/11/2010	adéquat	sécurisée	adéquat	aucune migration de gaz détectée	débit de 190 m ³ /jour ¹ ; pression non stabilisée de gaz de 6767 kPa ¹ atteinte 10,7 heures après la fermeture de l'évent
A267	Talisman Energy, Saint-Édouard No 1	Talisman Energy Inc.	9/11/2010	adéquat	sécurisée	adéquat	audible, concentration de 65 % de méthane mesurée dans les échantillons prélevés à la base de la tête de puits	concentration de 85 et 95 % de méthane mesurée dans les échantillons prélevés; pression de 2152 kPa ¹ atteinte 24 heures après la fermeture de l'évent
A269	Junex, Saint-Grégoire No 2	Junex Inc.	12/11/2010	adéquat, les bassins ont été retirés ³	sécurisée	adéquat	environ 5 bulles par minute; aucune concentration de méthane mesurée; origine des bulles à déterminer	concentration de 100 % de méthane mesurée à la sortie de l'évent
A270	Junex, Saint-Grégoire No 3	Junex Inc.	12/11/2010	adéquat, les bassins ont été retirés ³	sécurisée	adéquat	aucune migration de gaz détectée	évent submergé; aucune bulle observée; une inspection de suivi aura lieu
A271	Canbriam, Farnham No 1	Canbriam Energy Inc.	15/11/2010	bassins en place, à être enlevés	clôture endommagée	adéquat	environ 10 bulles par minute; aucune concentration de méthane mesurée; origine des bulles à déterminer	évent submergé; pas de mesure possible
A273	Canbriam, Saint-Hyacinthe No 1	Canbriam Energy Inc.	12/11/2010	adéquat	sécurisée	adéquat	aucune migration de gaz détectée	aucune émanation détectée
A274	Canbriam, La Présentation No 1	Canbriam Energy Inc.	8/11/2010	adéquat	sécurisée	adéquat	concentration de 20 à 30 % de méthane mesurée dans les échantillons prélevés à environ 10 m du puits	aucune émanation détectée
A275	Talisman Energy, Saint-Édouard HZ No 1a	Talisman Energy Inc.	9/11/2010	adéquat	sécurisée	adéquat	audible, concentration de 20 % de méthane mesurée dans les échantillons prélevés à la base de la tête de puits	débit de 140 m ³ /jour ¹ ; pression non stabilisée de gaz de 6265 kPa ¹ atteinte 17 heures après la fermeture de l'évent
A276	Talisman Energy, Leclercville HZ No 1a	Talisman Energy Inc.	9/11/2010	adéquat	sécurisée	adéquat	aucune migration de gaz détectée	pression non stabilisée de gaz de 5914 kPa ¹ atteinte 12,8 heures après la fermeture de l'évent

Tableau 1 : Synthèse des inspections réalisées à l'automne 2010 par le MRNF sur les sites de puits forés

No. du puits	Nom du puits	Opérateur	Date de la dernière inspection	Observations				
				État général du site (respect des distances, absence de bassins de forage)	Tête de puits (clôturée et cadenassée)	État de la tête de puits (vannes enlevées, barrées ou cadenassées)	Migration de gaz (indice visible, méthane mesuré)	Émanation de gaz de l'évent du tubage de surface
A277	Talisman Energy, Gentilly HZ No 2	Talisman Energy Inc.	9/11/2010	adéquat	sécurisée	adéquat	concentration de 50 % de méthane mesurée dans les échantillons prélevés à la base de la tête de puits	pression de gaz stabilisée de 2156 kPa ¹ mesurée 26 heures après la fermeture de l'évent
A278	Junex, Wotton No 1	Junex Inc.	15/11/2010	adéquat, site restauré	N/A	N/A	aucune migration de gaz détectée	N/A
A279	Talisman Energy, Fortierville HZ No 1	Talisman Energy Inc.	11/11/2010	adéquat	sécurisée	adéquat	environ 30 bulles par minute visibles dans l'eau à la base de la tête de puits; concentration de 0,08 % de méthane mesurée près des bulles	pression de gaz stabilisée de 207 kPa ¹ mesurée 24 heures après la fermeture de l'évent
A281	Canbriam Energy, La Présentation HZ No 1a	Canbriam Energy Inc.	8/11/2010	adéquat	sécurisée	adéquat	nombreuses bulles de gaz dans l'eau entre les coffrages conducteur et de surface; concentration de 65 % de méthane mesurée dans les échantillons prélevés à cet endroit	concentration de 45 % de méthane mesurée dans les échantillons prélevés de l'émanation de l'évent
A282	Canbriam Energy, Saint-Barnabé-Sud HZ No 1	Canbriam Energy Inc.	8/11/2010	bassins en place, à être enlevés	sécurisée	adéquat	bulles de gaz dans l'eau entre les coffrages conducteur et de surface; concentration de 7 à 10 % de méthane mesurée dans les échantillons prélevés à cet endroit	concentration de 85 % de méthane mesurée dans les échantillons prélevés de l'émanation de l'évent
A283	Talisman Energy, Sainte-Gertrude HZ No 1	Talisman Energy Inc.	11/11/2010	adéquat	sécurisée	adéquat	bulles de gaz audibles dans l'eau autour de la tête de puits; concentration de 26 % de méthane mesurée à cet endroit	pression de gaz de 5909 kPa ² mesurée 24 heures après la fermeture de l'évent
A284	Canbriam Energy, Saint-Hyacinthe HZ No 1a	Canbriam Energy Inc.	12/11/2010	adéquat	sécurisée	adéquat	aucune migration de gaz détectée	concentration de 40 % de méthane mesurée à la sortie de l'évent

¹ : Données fournies par l'industrie lors de l'inspection.

² : Les inspecteurs du MRNF étaient présents lors de la prise de la mesure par la compagnie.

³ : Une inspection a révélé la présence de bassins de forage et le ministère des Ressources naturelles et de la Faune en a exigé le retrait. Les correctifs exigés ont été faits par l'entreprise.

Tableau 2 : Synthèse des inspections réalisées à l'automne 2010 par le MRNF sur des sites de travaux de forage de puits

no. du puits	nom du puits	opérateur	Date de la dernière inspection	Observations				
				état général du site (respect des distances, éclairage, atténuation du bruit)	Appareils de forage (système anti-éruption, vérifications faites, conduites)	Coffrages en place (cimentés, supportent les contraintes, profondeur adéquate)	Déroulement des opérations (essais réalisés, relevés de déviation, rapport journalier)	Gestion des résidus (résidus solides, résidus liquides)
A280	Junex, Villeroy No 1	Junex Inc.	15/11/2010	conforme	conforme	conforme	conforme	conforme
A286	Canadian Forest Oil, Saint-Denis-sur-Richelieu No 1	Canadian Forest Oil Ltd	03/12/2010	conforme	conforme	conforme	L'essai de pression sur la formation n'a pas été réalisé lors du forage, tel qu'exigé au règlement.	conforme