

307

DB21

Les enjeux liés à l'exploration et l'exploitation du gaz de schiste dans le shale d'Utica des basses-terres du Saint-Laurent

6212-09-002



SNC · LAVALIN

**Bureau d'audiences publiques sur l'environnement
Saint-Hyacinthe, 3 avril 2014**

Les enjeux liés à l'exploration et l'exploitation du gaz de schiste dans le shale d'Utica des basses-terres du Saint-Laurent

Détermination des taux d'émission et modélisation de la dispersion atmosphérique pour évaluer l'impact sur la qualité de l'air des activités d'exploration et d'exploitation du gaz de schiste au Québec

**Jean-Luc Allard, vice-président, SNC-Lavalin, Environnement et eau
Éric Delisle, chargé de projet, SNC-Lavalin, Environnement et eau**

Plan de la présentation

- Objectifs de l'étude
- Cadre de l'étude
- Évaluation des impacts sur la qualité de l'air
- Jeux de données météorologiques
- Contaminants atmosphériques et estimations des émissions
- Impacts locaux sur la qualité de l'air pour le cas de base
- Identification des mesures d'atténuation des impacts
- Impacts locaux sur la qualité de l'air avec mesures d'atténuation
- Impacts régionaux avec et sans mesures d'atténuation
- Conclusions et recommandations
- Questions/Réponses

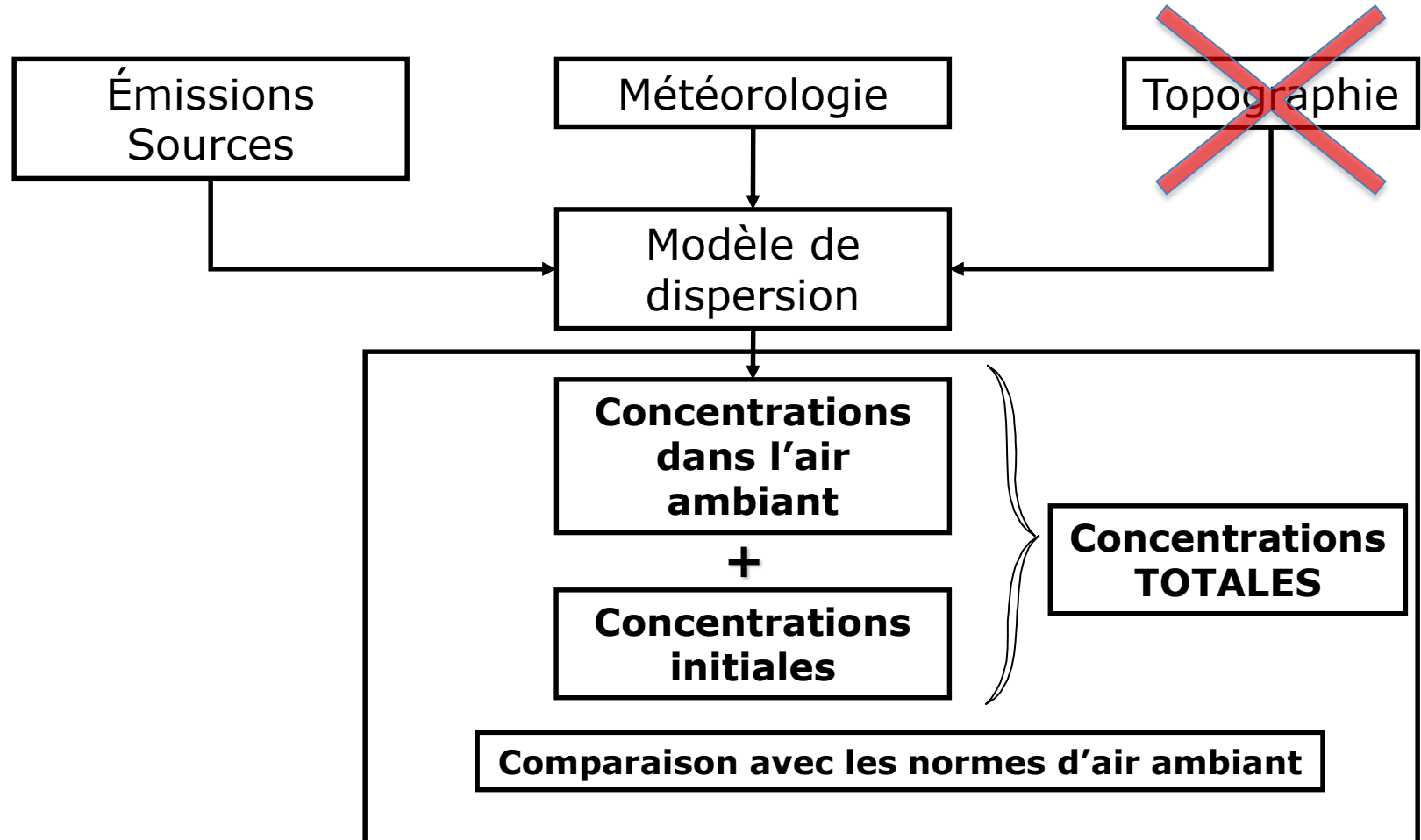
Objectifs de l'étude

- **Pour un projet type d'exploration et d'exploitation de gaz de schiste :**
 - Détermination des taux et paramètres d'émission de contaminants atmosphériques pour chaque étape
 - Évaluation des impacts sur la qualité de l'air (incluant les odeurs) à l'aide d'un modèle de dispersion atmosphérique en fonction de la météorologie locale à plus de 50 mètres des installations
 - Identification de mesures de mitigation le cas échéant et évaluation des impacts résiduels
- **Estimation des impacts cumulatifs sur la qualité de l'air pour un développement à petite (1 000 puits) et à grande échelle (9 000 puits), incluant les effets sur l'ozone troposphérique**

Cadre de l'étude

- **Projet type concernant les activités liées au gaz de schiste au Québec développé par le CIRAIG (étude P-1)**
- **Scénarios de développement à petite et à grande échelles définis par le Comité de l'évaluation environnementale stratégique sur le gaz de schiste (étude M-2)**
- **Approches de détermination des taux d'émission et d'évaluation des impacts sur la qualité de l'air et les odeurs définies et/ou approuvées par les spécialistes du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP)**
- **Taux d'émission respectant les normes d'émission du *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA)***
- **Normes de qualité de l'air ambiant du RAA (annexe K) et critères québécois de qualité de l'air**
- **Niveaux de fond (concentrations initiales) du RAA (annexe K)**
- **Odeurs: seuils olfactifs minimums de la littérature, additivité des odeurs**

Évaluation des impacts sur la qualité de l'air



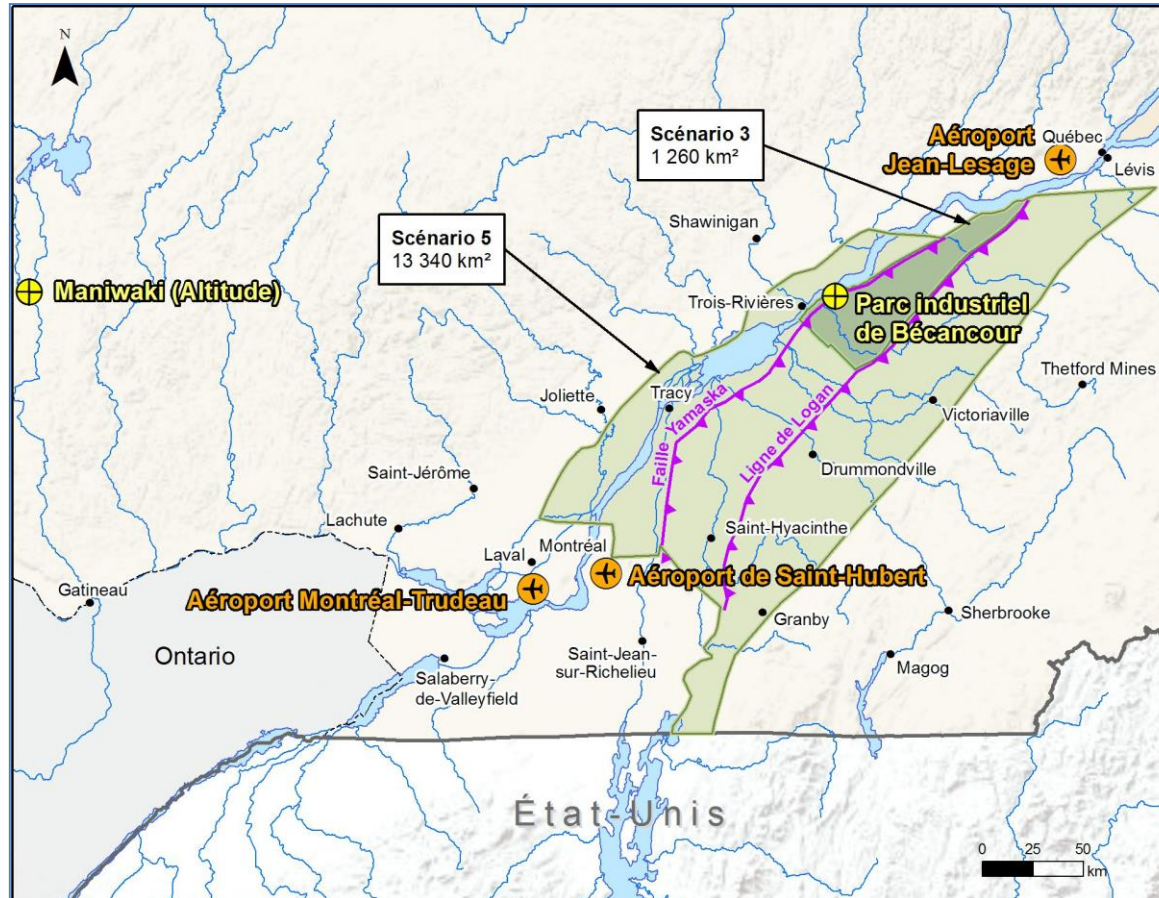
Modèle de dispersion

- *AERMOD: American Meteorological Society and Environmental Protection Agency Regulatory Air Dispersion Model*
- Modèle de dispersion exigé par le MDDEFP pour cette étude
- Modèle réglementaire aux États-Unis
- Utilisé mondialement pour l'évaluation des impacts sur la qualité de l'air des projets industriels
- Conversion du NO en NO₂
- Alimenté par des bases de données météorologiques horaires

Jeux de données météorologiques

- **Six jeux de données météorologiques horaires sur 5 années**
 - Environ 260 000 heures de données
- **Quatre stations d'observation de surface représentatives des zones de développement potentielles**
 - Aéroport de Québec (2 jeux de données)
 - Bécancour
 - Aéroport de Saint-Hubert
 - Aéroport de Montréal (2 jeux de données)
- **Pour les aéroports de Québec et Montréal: 2 jeux de données en variant les paramètres de surface (milieu agroforestier)**
- **Pour chaque jeu de données, les sondages aérologiques de Maniwaki sont utilisés**

Stations météorologiques



Sources d'émission par activité

Scénarios Activités	Phases d'un projet type	Sources (capacité par unité)
1 Forage	Exploration (1,5 mois)	2 groupes électrogènes (200 kW). 2 moteurs diesels (300 kW) et 3 moteurs diesels (1200 kW).
	Développement (6 mois)	1 camion (350 kW) et 1 chargeur frontal (260 kW). 2 chaudières (7 MW), (24 heures en hiver). 1 torchère.
2 Fracturation	Exploration (6 jours)	13 camions-pompes (1 690 kW).
	Développement (75 jours)	5 moteurs diesels (300 kW).
3 Essai de production	Exploration (1 mois)	Incinérateur (torchère à flamme invisible)
	Développement (1 mois)	Bassin des eaux de reflux.
4 Extraction	Production	Compresseur de puits (250 kW) alimenté au gaz. Émissions fugitives de procédés et au coffrage. Systèmes pneumatiques (gaz).
5 Traitement	Production	1 système de chauffage du gaz. 10 événements de régénérateurs de glycol. 10 systèmes de chauffage des régénérateurs. 10 compresseurs (1 240 kW) alimentés au gaz. Émissions fugitives de procédés (gaz).

Contaminants atmosphériques

- **Gaz d'échappement des moteurs, torchères, incinérateurs et chaudières, systèmes de chauffage:**
 - **Gaz à effet de serre (GES):** dioxyde de carbone (CO_2), méthane (CH_4) et oxyde nitreux (N_2O)
 - **Oxydes d'azote (NO_x), monoxyde de carbone (CO), dioxyde de soufre (SO_2), sulfure d'hydrogène (H_2S) et particules (totales (PM_t) et fines ($\text{PM}_{2.5}$))**
 - **Plus de 80 composés organiques volatils et/ou toxiques incluant les BTEX, les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et les aldéhydes (formaldéhyde, acétaldéhyde, etc..)**
- **Bassins de collecte des eaux de fracturation: COV (BTEX), H_2S**
- **Microfuites de procédés en production: méthane, COV (BTEX), H_2S**
- **Traitement du gaz (régénérateurs de glycol): COV (BTEX), H_2S**

Estimation des émissions

- **Cas de base: une approche prudente a été adoptée afin de s'assurer de ne pas sous-estimer les impacts sur la qualité de l'air**
 - Utilisation de facteurs d'émission par catégorie de source les plus élevés répertoriés dans la littérature
 - Les développements technologiques pour les moteurs diesels et alimentés au gaz et les normes réglementaires (fédérales) pour les nouveaux moteurs diesels depuis 2006 et après ne sont pas considérés
 - Les meilleures pratiques de l'industrie ne sont pas considérées
 - Puisque les analyses des teneurs en composés traces dans le gaz d'Utica sont limitées, des teneurs élevées de BTEX et de H₂S dans le gaz ont été considérées
 - Néanmoins, les taux d'émission rencontrent les normes d'émission du RAA

Impacts sur la qualité de l'air (1/2)

Cas de base sans mesures d'atténuation

Phases	Activités (durées)	Contaminants avec dépassements des normes	Distances de dépassement
Exploration Développement	Forage (1,5 – 6 mois)	NO₂ , PMt, SO ₂ , formaldéhyde, HAP	150 - 350 m
		PM_{2.5}	1 km
		Odeur > 5 u.o/m ³	> 5 km
	Fracturation (6 – 75 jours)	NO₂ , PM_{2.5}	600 - 650 m
		PMt, formaldéhyde	205 - 450 m
		Odeur > 5 u.o/m ³	> 5 km
Essais de production (1 mois)	H ₂ S, BTEX, odeurs Selon les hypothèses des composés traces dans le gaz ou les eaux de reflux	Très faibles à plusieurs km	

Impacts sur la qualité de l'air (2/2)

Cas de base sans mesures d'atténuation

Phases	Activités	Contaminants avec dépassements des normes	Distances de dépassement
Production	Extraction à la plate-forme avec compresseur de puits	NO₂, formaldéhyde	100 - 150 m
		H₂S et COV (benzène, toluène...)	100 - 900 m
		Odeur > 5 u.o./m ³	1 400 m
Production	Centre de traitement du gaz	H ₂ S	150 m
		NO₂ , PMt, butadiène	400 - 650 m
		PM_{2.5} , benzène	1 000 m
		Formaldéhyde	2 600 m
		Toluène , odeur > 5 u.o/m ³	> 5 km

MESURES D'ATTÉNUATION (1/2)

Activités (exploration et développement)	Mesures d'atténuation
Forage	Moteurs diesels de dernière génération (norme TIER4) avec pots catalytiques: NOx : ↘ 70-95 %, PM: ↘ 95 %, COV: ↘ 90 % Carburant pour chaudière (forage en hiver) à faible teneur en soufre
Fracturation hydraulique	Moteurs diesels de dernière génération (norme TIER4) avec pots catalytiques: NOx : ↘ 70-95 %, PM: ↘ 95 %, COV: ↘ 90 %
Essai de production	Réservoirs fermés pour les eaux de reflux (élimination des émissions potentielles de COV et H ₂ S par évaporation des bassins)

MESURES D'ATTÉNUATION (2/2)

Activités (exploitation)	Mesures d'atténuation
Extraction du gaz (plate-forme)	<p>Moteurs de compresseur de meilleure technologie: NOx : \searrow 95 %, PM: \searrow 95 %, COV: \searrow 90 %</p> <p>Captage du gaz aux événements de coffrage</p> <p>Systèmes pneumatiques au gaz à faible relâchement ou mécaniques</p> <p>Programme de détection et de réparation des micro-fuites de procédés (émissions de gaz \searrow 90 %)</p>
Centres de traitement du gaz	<p>Moteurs de compresseur de meilleure technologie: NOx : \searrow 95 %, PM: \searrow 95 %, COV: \searrow 90 %</p> <p>Rehaussement des cheminées</p> <p>Évent des régénérateurs de glycol: systèmes de condensation et d'incinération: COV : \searrow 98 %</p> <p>Programme de détection et de réparation des micro-fuites de procédés (émissions de gaz \searrow 90 %)</p>

Impacts sur la qualité de l'air (1/2)

Cas de base avec mesures d'atténuation *

Phases	Activités (durées)	Contaminants avec dépassements des normes	Distances de dépassement
Exploration Développement	Forage (1,5 – 6 mois)	Odeur > 5 u.o./m ³	300 m
	Fracturation (6 – 75 jours)	NO ₂ Odeur > 5 u.o./m ³	300 m > 2,5 km
	Essais de production (1 mois)	nil	nil

*: excluant l'utilisation de l'électricité pour les camions-pompes et foreuses.

Impacts sur la qualité de l'air (2/2)

Cas de base avec mesures d'atténuation *

Phases	Activités	Contaminants avec dépassements des normes	Distances de dépassement
Production	Extraction à la plate-forme avec compresseur de puits	Odeur > 5 u.o./m ³	Nil
Production	Centre de traitement du gaz	Odeur > 5 u.o./m ³	300 m

*: excluant l'utilisation de l'électricité pour les compresseurs de gaz.

Impacts régionaux sur la qualité de l'air (1/2)

Effets cumulatifs

- **Les effets cumulatifs ont été analysés par modélisation...**
 - pour le développement (forages multiples) de plusieurs plates-formes dans un même secteur.
 - pour l'exploitation de puits avec compresseurs dans un même secteur.
 - à cause de la distance entre les centres de traitement et de la courte durée de la fracturation, ces activités ne sont pas jugées susceptibles d'entraîner des effets cumulatifs.
 - pour le NO_2 et les $\text{PM}_{2.5}$, les contaminants pour lesquels les impacts cumulatifs sont les plus probables.
- **Conclusions de l'exercice :**
 - Effets cumulatifs marginaux en exploitation.
 - Cas de base: effets cumulatifs importants (forages) pour le NO_2 .
 - Avec les mesures d'atténuation, les effets cumulatifs n'entraîneraient pas de dépassements des normes.

Impacts régionaux sur la qualité de l'air (2/2)

Émissions de NOx et ozone troposphérique

- **Bilan global des émissions de NOx et comparaisons avec bilan provincial**
 - Cas de base: augmentations de 9% à 60% des émissions provinciales (2011) respectivement pour les scénarios de développement à petite et grande échelles
 - Avec mesures d'atténuation, sans utilisation de l'électricité :
 - Développement à petite échelle => 0,2 % (max. 2 %)
 - Développement à grande échelle => 2 % (max. à 12 %)
- **Modèle photochimique simple (site unique et effets cumulatifs lors d'un épisode de pollution (> 160 µg/m³))**
 - Site unique: augmentation ponctuelle maximale de 10 µg/m³ (case de base) ou de 3 µg/m³ (atténuation) lors de la fracturation.
 - Cumulatif: augmentation ponctuelle maximale de 7 µg/m³ (case de base) ou de 2 µg/m³ (atténuation) lors de forages multiples.

CONCLUSIONS

- **Cas de base:**
 - Dépassements des normes de qualité de l'air à proximité des plates-formes lors des forages et de la fracturation et des centres de traitement du gaz. Odeurs dans le voisinage.
 - Développements à grande échelle: impact important sur le bilan provincial des émissions de NOx et effets cumulatifs significatifs, incluant ozone.
- **Avec mesures d'atténuation (meilleures technologies et pratiques):**
 - Effets potentiels limités au voisinage immédiat des sites en développement lors de la fracturation.
 - Effets cumulatifs moins importants que pour le cas de base et pouvant être réduits davantage avec l'utilisation de l'électricité pour les moteurs/compresseurs.

RECOMMANDATIONS

Pour permettre une meilleure quantification des émissions et une meilleure évaluation des impacts sur la qualité de l'air :

- **Qualité de l'eau de reflux et du gaz**
 - Plus d'analyses des composés traces avec des méthodes plus sensibles
- **Registre des moteurs**
 - Puissance, utilisation, consommation de carburant, type de certification, technologie de traitement des échappements
- **Impact odeur**
 - Mesures des odeurs à la source
- **Ozone troposphérique**
 - Modélisation à l'aide d'un modèle photochimique avancé

Questions - Réponses





NOUS VEILLONS WE CARE

NOUS VEILLONS incarne les valeurs et convictions clés de SNC-Lavalin. C'est la pierre angulaire de toutes les initiatives de la Société. La **santé-sécurité**, le **personnel**, les **collectivités**, l'**environnement** et la **qualité**: toutes ces valeurs sous-tendent les décisions que nous prenons chaque jour. Surtout, elles nous aident à mieux servir nos clients et influent donc sur la façon dont nos partenaires externes nous perçoivent. **NOUS VEILLONS** fait partie intégrante de notre travail au quotidien. C'est à la fois une responsabilité et une source de satisfaction et de fierté, qui fournit l'échelle de valeurs à l'ensemble de nos gestes.



NOUS VEILLONS à la santé et à la sécurité de notre personnel, de celles et ceux qui travaillent sous notre responsabilité, ainsi que des personnes qui disposent de nos projets.



NOUS VEILLONS sur notre personnel, à sa croissance personnelle, à son avancement professionnel et à son bien-être général.



NOUS VEILLONS aux collectivités au sein desquelles nous vivons et travaillons, ainsi qu'à leur développement durable, et nous sommes déterminés à assumer nos responsabilités de citoyen du monde.



NOUS VEILLONS à l'environnement et menons nos activités de façon responsable sur le plan environnemental.



NOUS VEILLONS à la qualité de notre travail.