

**Développement durable
de l'industrie des gaz de schiste au Québec**

**Mémoire présenté au
Bureau d'audiences publiques sur l'environnement**

**Par les directions de santé publique
Mauricie et Centre-du-Québec
Chaudière-Appalaches
Montérégie**

Le 11 novembre 2010

Auteurs

Équipe de rédaction

Rollande Allard, M.D.
Direction de santé publique
Agence de la santé et des services sociaux de la Montérégie

Simon Arbour, M. Sc.
Direction de la santé publique et de l'évaluation
Agence de la santé et des services sociaux de Chaudière-Appalaches

Josée Chartrand, Inf. M. Sc.
Table nationale de concertation en santé et environnement (TNCSE)

Jean-Bernard Drapeau, M. Sc.
Direction de santé publique
Agence de la santé et des services sociaux de la Montérégie

Guy Lévesque, M. Sc., M.A.
Direction de santé publique
Agence de la santé et des services sociaux de la Mauricie et du Centre-du-Québec

Karine Martel, M. Env.
Direction de santé publique
Agence de la santé et des services sociaux de la Mauricie et du Centre-du-Québec

Marie-Johanne Nadeau, M.A.P.
Direction de santé publique
Agence de la santé et des services sociaux de la Montérégie

Maggy P. Rousseau, M. Sc.
Direction de la santé publique et de l'évaluation
Agence de la santé et des services sociaux de Chaudière-Appalaches

Coordination

Josée Chartrand, Inf. M. Sc.
Table nationale de concertation en santé et environnement (TNCSE)

Sous la supervision de

Gilles W. Grenier, M.D., directeur de santé publique
Agence de la santé et des services sociaux de la Mauricie et du Centre-du-Québec

Philippe Lessard, M.D., directeur de santé publique
Agence de la santé et des services sociaux de Chaudière-Appalaches

Jocelyne Sauvé, M.D., directrice de santé publique
Agence de la santé et des services sociaux de la Montérégie

Remerciements

Nous tenons sincèrement à remercier tous les collègues des directions régionales de santé publique, du ministère de la Santé et des Services sociaux et de l'Institut national de santé publique du Québec pour leurs précieux commentaires.

Secrétariat

Pascale Potvin
Direction de santé publique
Agence de la santé et des services sociaux de la Montérégie

Table des matières

1. INTRODUCTION.....	5
1.1 LES RESPONSABILITÉS DE LA SANTÉ PUBLIQUE	5
1.2 LA GESTION DES RISQUES EN SANTÉ PUBLIQUE	6
1.3 CONTENU DU PRÉSENT MÉMOIRE	7
2. GESTION DES RISQUES POTENTIELS : UN INCITATIF À LA PRUDENCE.....	8
2.1 DES DONNÉES INSUFFISANTES POUR L'ÉVALUATION DES RISQUES À LA SANTÉ.....	8
2.2 PROPOSITION D'UNE DÉMARCHE PRUDENTE : « ANTICIPER, SUIVRE, GÉRER »	10
3. L'EAU POTABLE.....	11
3.1 LA DISPONIBILITÉ DES RESSOURCES EN EAU	12
3.1.1 Principaux constats	12
3.1.2 Recommandations au BAPE.....	12
3.2 LA QUALITÉ DE L'EAU POTABLE.....	13
3.2.1 Principaux constats	13
3.2.2 Recommandations au BAPE.....	15
3.3 LA GESTION DES EAUX USÉES.....	16
3.3.1 Principaux constats	16
3.3.2 Recommandations au BAPE.....	17
4. L'AIR.....	19
4.1 PRINCIPAUX CONSTATS	19
4.2 RECOMMANDATIONS AU BAPE	20
5. LES RISQUES TECHNOLOGIQUES.....	21
5.1 PRINCIPAUX CONSTATS	21
5.2 RECOMMANDATIONS AU BAPE	22
6. LA QUALITÉ DE VIE ET LES NUISANCES.....	24
6.1 PRINCIPAUX CONSTATS	24
6.1.1 Circulation.....	24
6.1.2 Bruit.....	25
6.1.3 Luminosité.....	26
6.2 RECOMMANDATIONS AU BAPE	26
7. LES IMPACTS PSYCHOLOGIQUES ET SOCIAUX	28
7.1 PRINCIPAUX CONSTATS	28
7.1.1 L'acceptabilité sociale.....	28
7.1.2 Les impacts psychologiques.....	29
7.1.3 L'économie locale.....	29
7.1.4 La planification des services et des infrastructures.....	30
7.2 RECOMMANDATIONS AU BAPE	30

CONCLUSION	31
ANNEXE 1 Principes directeurs de gestion des risques pour la santé.....	33
ANNEXE 2 Accidents en lien avec l’exploitation des gaz de schiste.....	37
ANNEXE 3 Options de gestion des risques pour la santé reliées aux situations d’urgence	43
BIBLIOGRAPHIE	49
TABLEAU 1 Scénarios de développement des gaz de schiste au Québec	9
TABLEAU 2 Quantités d’eau utilisée et contaminants potentiels en fonction des activités de l’industrie des gaz de schiste.....	11
FIGURE 1 Processus de gestion des risques	6

1. Introduction

Devant l'ampleur du débat que suscite l'exploitation des gaz de schiste au Québec, et tout particulièrement pour les communautés de la Montérégie, du Centre-du-Québec et de Chaudière-Appalaches, les directeurs de santé publique sont soucieux de vous faire part de leurs recommandations en matière de santé publique. Dans la limite du mandat qui est le leur, ils souhaitent alimenter la réflexion de la commission en regard d'un cadre de développement durable de l'exploration et de l'exploitation des gaz de schiste¹ répondant aux exigences d'une réduction des impacts potentiels pour la santé de la population et comportant pour cette dernière des mesures lui assurant un environnement physique sain et sécuritaire.

1.1 Les responsabilités de la santé publique

Les directeurs de santé publique sont appelés régulièrement à émettre leurs recommandations dans le cadre du processus d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement de projets énergétiques et industriels². En effet, les responsabilités légales des directeurs de santé publique impliquent notamment : d'informer la population des principaux facteurs de risque, d'identifier les situations susceptibles de mettre en danger la santé de la population et de voir à la mise en place des mesures nécessaires à sa protection³.

La pratique veut que la contribution de la santé publique aux travaux du BAPE repose sur une étude d'impact lui fournissant les informations nécessaires à une analyse scientifique des risques possibles pour la santé humaine. Le contexte particulier de ce BAPE limite grandement la portée de l'avis scientifique présenté dans ce mémoire. En l'absence des informations qui sont habituellement fournies pour produire une opinion, les directeurs ont tenté d'identifier les différents facteurs reliés aux activités d'exploitation des gaz de schiste en sol québécois pouvant constituer un risque pour la santé de la population. Cet avis s'appuie sur l'état des connaissances sur la relation entre les activités liées aux gaz de schiste et la santé publique produit par l'Institut national de santé publique (INSPQ) et des informations fournies par la première partie des audiences publiques.

¹ Pour faciliter la compréhension du texte, les termes «gaz de schiste» sont utilisés dans le présent document pour référer à ce qu'il faudrait plutôt désigner selon les spécialistes par «gaz de shale» (MDDEP, 2010).

² Quelques exemples récents : Projet d'aménagement d'un complexe hydroélectrique sur la rivière Romaine, projet d'oléoduc Pipeline St-Laurent, projet méthanier Rabaska, projet méthanier Cacouna, construction de réservoirs de produits pétroliers sur le territoire de Montréal-Est par Pétro-Canada, projets d'aménagement de parcs éoliens Montérégie, Des Moulins et MRC de l'Érable.

³ Loi sur les services de santé et services sociaux (L.R.Q., c.S-4.2) LSSS – article 373

Cette façon de procéder connaît plusieurs limites et elle déroge aux méthodes habituelles de travail de la santé publique. Elle amène les directeurs à attirer votre attention sur les constats qui se dégagent d'ouvrages scientifiques disponibles à ce jour. Tout en demeurant cependant conscients que certains de ces constats, parce qu'ils relèvent de l'expérience américaine et de ses caractéristiques propres, ne peuvent être directement transposés au contexte québécois.

La participation régulière de la santé publique à des travaux avec d'autres ministères et les nombreuses zones de collaboration avec le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) afin d'identifier les pratiques et les seuils acceptables du point de vue de la santé publique, conduisent les directeurs à soumettre un certain nombre de constats et de recommandations qui dépassent spécifiquement leur cadre d'action. Les directeurs souscrivent ainsi à une gestion intégrée des enjeux relatifs à l'industrie des gaz de schiste tout en reconnaissant que d'autres instances ont pour responsabilité première de traiter plus spécifiquement de ces aspects.

Enfin, plusieurs recommandations de ce mémoire visent à assurer que les directeurs disposent à l'avenir des informations pour être à même de pouvoir exercer leur rôle de conseiller en matière de santé publique conformément aux lois et structures prévues à cet effet.

1.2 La gestion des risques en santé publique

Le processus de gestion des risques en santé publique est basé sur une approche structurée et systématique couvrant l'ensemble des phases suivantes : la définition du problème et de son contexte, l'évaluation des risques, l'identification et l'examen des options de gestion des risques, le choix de la stratégie de gestion, la mise en œuvre des interventions, l'évaluation du processus et des interventions, ainsi que la communication sur les risques. Les phases qui le composent sont représentées par autant de cercles dont les intersections rendent compte de leurs interrelations (Ricard, 2003).

Ce processus est itératif, ce qui implique une révision des phases à la lumière de toute nouvelle information significative qui émergerait au cours ou à la fin du processus et qui jetterait un nouvel éclairage suffisamment important sur des délibérations et des décisions antérieures.

Figure 1. Processus de gestion des risques



L'ensemble de ce processus se réalise en considérant, dans la mesure du possible, les principes directeurs⁴ en matière de gestion des risques suivants : l'appropriation des pouvoirs, l'équité, l'ouverture, la primauté de la protection de la santé humaine, la prudence, la rigueur scientifique et la transparence. Ces derniers sont décrits succinctement à l'annexe 1.

C'est sur la base de ces principes ainsi que sur ceux énoncés dans la stratégie gouvernementale en matière de développement durable que ce mémoire a été élaboré; c'est dans le respect de ces principes que les directeurs de santé publique entendent jouer un rôle de vigie face aux impacts potentiels sur la santé humaine que pourrait entraîner le développement de l'industrie gazière.

1.3 Contenu du présent mémoire

L'expertise de l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) a été sollicitée par le ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS) dans le cadre de la commission d'enquête du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE) pour la phase d'évaluation des risques. Les résultats de leurs travaux (INSPQ, 2010), complétés par des explications fournies par les différents intervenants gouvernementaux et de l'industrie lors de la première séance d'audience du BAPE, ont servi de principaux intrants au choix de stratégies de gestion des risques développées par les directeurs de santé publique dans ce mémoire.

Le rapport de l'INSPQ fait ainsi état de risques potentiels pour la santé associés à l'exploration et l'exploitation des gaz de schiste en fonction de cinq thèmes prioritaires en santé et environnement, soit :

- L'eau
- L'air
- Les risques technologiques
- La qualité de vie et les nuisances
- Les dimensions psychologiques et sociales

Une première section du présent mémoire effectue un retour sur les conclusions générales de ce rapport de l'INSPQ et présente leurs impacts sur le choix de la stratégie générale de gestion des risques choisie par les directeurs de santé publique. Les sections suivantes reprennent chacun des thèmes définis ci-haut pour y cerner les principaux constats et recommandations de santé publique qui en découlent à la lumière de la stratégie de gestion choisie. Finalement, la conclusion dégage les grandes lignes de l'ensemble de ces recommandations.

⁴ Le Cadre de référence en gestion des risques pour la santé dans le réseau québécois de la santé publique (Ricard, 2003)

2. Gestion des risques potentiels : un incitatif à la prudence

2.1 Des données insuffisantes pour l'évaluation des risques à la santé

Le travail de recension des écrits réalisé par l'INSPQ (2010) met en évidence qu'actuellement les données disponibles pour évaluer le risque à la santé sont insuffisantes pour bien circonscrire l'ampleur du risque à la santé publique associé aux activités de l'industrie des gaz de schiste au Québec.

De plus, parmi les informations manquantes à cette évaluation, un aspect transversal décisif qui demeure inconnu et qui doit être souligné est l'intensité des activités de cette industrie en termes de nombre, de densité de puits et de durée (voir encadré ci-dessous). Indéniablement, cette intensité aura un impact sur l'importance des risques potentiels : plus il y a de puits et de fracturations et plus les activités se prolongeront dans le temps (refracturations, forages de nouveaux puits), plus les risques d'incidents et d'accidents, plus les besoins en eau, les quantités d'eau usée produites, les risques de contamination de l'eau, la contamination de l'air, les nuisances et les impacts psychosociaux risquent d'augmenter, surtout si l'encadrement de ces activités s'avère insuffisant.

Dans certaines régions, la gestion du développement énergétique, dont l'industrie reliée aux gaz de schiste, est jugée à la fois trop rapide et trop fragmentée. L'approche « projet par projet » ressort comme une faiblesse des politiques publiques actuelles. Une stratégie provinciale globale prenant en compte les différents éléments contextuels et les cumuls d'impacts serait nécessaire.

Malgré les éléments précédemment mentionnés, ce travail de recension des écrits de l'INSPQ a toutefois le grand mérite :

1. d'identifier quelques dangers, réels, soupçonnés ou potentiels, associés à chacune des thématiques abordées (risques potentiels).
2. d'identifier les informations qui seraient essentielles à une bonne évaluation des risques, notamment quant aux techniques employées, aux substances utilisées ainsi qu'à la quantité de polluants émis.

Le scénario de développement de l'exploitation des gaz de schiste : une variable importante à définir

Lors des présentations aux audiences, le ministère des Finances et le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) ont présenté des scénarios de développement fort différents. Quant à l'industrie, elle n'a présenté aucun scénario durant les audiences, les travaux d'exploration étant à un stade encore trop préliminaire pour pouvoir se prononcer. Toutefois, dans un document récent produit par la Mackie Research Capital Corporation (2010), il existerait un potentiel d'une vingtaine de milliers de puits de gaz de schiste au Québec.

Tableau 1. Scénarios de développement de l'exploitation des gaz de schiste au Québec

	NOMBRE DE PUIITS PAR ANNÉE		
	Ministère des Finances	MRNF	Industrie
Année 1	30	10	ND
Année 2	50	15	ND
Année 3	100	25	ND
Année 4	150	40	ND
Année 5	200	-	ND
Année 7	250	-	ND
Année 10	-	200	ND
Année 16	250	200	ND
Année 20	250	200	ND
Potentiel	ND	ND	20 000

ND : non disponible

Sources : Monty, 2010; MRNF, 2010 ; Mackie, 2010

De plus, l'intensité des forages pour chacun des sites n'est pas précisée. Pour des raisons d'efficacité, l'industrie s'oriente vers les sites à puits multiples. Un tel site pourrait contenir entre 6 et 8 puits (MDDEP, 2010a). On remarque cependant que le nombre de puits par site est en augmentation. En mai 2010, dans une région éloignée de la Colombie-Britannique (Parfitt, 2010), 16 puits horizontaux d'une longueur moyenne de 1,6 kilomètre ont été forés sur un même site puis stimulés 274 fois consécutives, pour une moyenne de 17 fracturations hydrauliques par puits. D'autres projets semblables seraient en préparation. Il est à souligner que certains états américains ont des exigences relativement à l'espace alloué pour chaque puits gazier foré et au nombre de puits par km². Il n'y a toutefois pas de réglementation sur la distance séparatrice entre deux puits au Québec (MDDEP, 2010a).

Donc, on ne connaît pas le nombre total de puits qui seront forés ni la vitesse de développement de ces puits, pas plus que leur emplacement exact, ni un ensemble d'autres paramètres qui pourraient nous éclairer sur leurs impacts potentiels tels le nombre de puits par site ou la distance séparatrice de chaque puits, etc.

2.2 Proposition d'une démarche prudente : « Anticiper, suivre, gérer »

Étant donné qu'il est impossible actuellement de se prononcer sur les risques (manque d'information), les directeurs de santé publique sont d'avis que ce manque de données justifie une démarche prudente et par étapes. Les directeurs estiment que la poursuite du développement de cette industrie doit s'inscrire dans une démarche comportant une documentation et une gestion très étroites des risques. Les directeurs ont résumé cette démarche par le concept « Anticiper, suivre, gérer », décrit comme suit.

Anticiper :

- Identifier les risques potentiels et mettre en place dans les meilleurs délais les moyens nécessaires à la réduction de ces risques.
 - Les directeurs sont d'avis qu'il existe d'ores et déjà suffisamment d'information disponible ou qui pourrait facilement l'être sur les risques potentiels pour instaurer dès aujourd'hui une réglementation permettant de minimiser ces risques.
 - Un plan de développement des puits de gaz de schiste devrait être fourni par l'industrie afin de permettre aux autorités concernées de mieux planifier les impacts environnementaux et sociaux de cette activité dans les communautés visées.

Suivre :

- Établir des programmes de suivi des impacts potentiels de l'industrie, programmes dont les résultats permettront de combler les lacunes dans l'information nécessaire à une évaluation adéquate des risques ainsi que d'évaluer l'adéquation de la réglementation préalablement mise en place.
 - En ce sens, l'intensité des activités de l'industrie gazière au Québec devra également faire l'objet d'un suivi détaillé (type de puits, superficie allouée, superficie perturbée (forage et production), nombre de puits par km², nombre de puits par municipalité) de façon à mettre en parallèle cette information avec celle collectée par les programmes de suivi des impacts potentiels recommandés dans les sections suivantes.

Gérer :

- Assurer les ressources nécessaires aux suivis et au contrôle réglementaire gouvernemental de l'industrie.
- Adapter les moyens de réduction des impacts et des risques préalablement mis en place à la lumière des connaissances accumulées lors des activités de suivi.

Les recommandations qui résultent de l'application de ce concept ont été élaborées à la lumière des expériences vécues sur d'autres shales et relatées dans la littérature scientifique ainsi qu'à partir de l'expérience des directions de santé publique dans le cadre du processus d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement et la santé humaine de projets énergétiques et industriels antérieurs.

3. L'eau potable

L'industrie des gaz de schiste comporte plusieurs activités pouvant potentiellement contaminer l'eau souterraine (nappes phréatiques) ou de surface (lacs, rivières et eau de ruissellement sur le sol) utilisée comme source d'eau potable par les communautés. Ces activités, les quantités d'eau nécessaires et leurs contaminants associés sont décrits succinctement dans le document de l'INSPQ et résumés dans le tableau suivant.

Tableau 2. Quantités d'eau utilisée et contaminants potentiels en fonction des activités de l'industrie des gaz de schiste

ACTIVITÉ	QUANTITÉS D'EAU UTILISÉE	CONTAMINANTS	QUANTITÉS ESTIMÉES D'EAUX USÉES
Préparation du site	Ne s'applique pas	Divers liquides (hydrocarbures, lubrifiants) liés à la circulation de véhicules lourds et de la machinerie fixe sur les lieux du forage (ex. : génératrice à l'essence ou au diesel) Réservoirs d'additifs	Non déterminées
Forage	Entre 100 000 et 300 000 litres par forage	Boues de forage (mélange d'eau et de diverses substances)	100 à 125 m ³ /puits (100 000 à 125 000 litres)
Fracturation hydraulique (stimulation)	<ul style="list-style-type: none"> ▸ 4 à 35 millions de litres par puits ▸ En moyenne 12-20 millions de litres pour 6-8 fracturations par puits 	Eaux de fracturation incluant : <ul style="list-style-type: none"> ▸ Additifs ▸ Composés d'origine naturelle (ex. : sels, chlorures, métaux, radionucléides) 	≈ 50 % de l'eau utilisée remonte à la surface sous forme d'eau usée
Extraction des gaz	Variables selon la nécessité de restimuler le puits	Eau saumâtre	Variables selon la géologie du shale

Source : INSPQ, 2010

La disponibilité, la qualité de l'eau potable et la gestion des eaux usées ont été identifiées par l'INSPQ comme des points névralgiques pouvant avoir un impact sur la santé humaine.

3.1 La disponibilité des ressources en eau

3.1.1 Principaux constats

- Les quantités d'eau importantes requises lors des opérations pourraient mettre une pression additionnelle sur la ressource et ainsi affecter la quantité et le débit des ressources en eau douce à des fins de consommation humaine (INSPQ, 2010).
- Selon le MDDEP, les nappes phréatiques des basses-terres du St-Laurent ne seraient pas assez productives pour fournir les volumes d'eau requis lors des étapes de fracturation (MDDEP, 2010a). Par ailleurs, certaines municipalités de nos territoires sont en situation de vulnérabilité en termes d'approvisionnement en eau potable (eau souterraine ou de surface), que ce soit en termes de quantité ou de qualité selon les données recueillies par les directions de santé publique de la Montérégie, de la Mauricie et du Centre-du-Québec et de Chaudière-Appalaches.
- L'INSPQ (2010) rapporte que des cas d'assèchement de sources d'eau liés aux prélèvements excessifs de l'exploitation gazière dans le shale de Marcellus ont été observés en Pennsylvanie.
- La caractérisation quantitative et qualitative des eaux souterraines québécoises est en cours (Programme d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines) et les résultats ne seront pas connus avant l'année 2013 (MDDEP, 2010a).

3.1.2 Recommandations au BAPE

Les directeurs de santé publique adressent aux commissaires les recommandations suivantes, afin qu'elles soient incluses dans le futur cadre réglementaire et dans les pratiques courantes de l'industrie.

Anticiper :

- S'assurer que la réglementation en vigueur protège les volumes et les débits d'eau requis pour les sources d'eau potable approvisionnant nos communautés (eau souterraine et de surface).

Suivre :

- Assurer un suivi de l'impact des prélèvements d'eau de l'industrie sur les volumes et les débits d'eau des sources d'eau potable concernées (eau souterraine et de surface).

Gérer:

- Assurer les ressources nécessaires au contrôle réglementaire et aux suivis préalablement recommandés.
- Adapter la réglementation préalablement mise en place à la lumière des connaissances accumulées lors des activités de suivi.

- Cesser les prélèvements d'eau si ces derniers mettent en danger l'approvisionnement des communautés.

3.2 La qualité de l'eau potable

3.2.1 Principaux constats

- Cette industrie étant encore très récente, il n'existe pas de publication scientifique jusqu'à maintenant sur le lien potentiel entre les composés rencontrés lors de l'exploitation des gaz provenant des shales et les effets sur la santé (INSPQ, 2010).
- Globalement, l'INSPQ (2010) constate qu'en situation normale d'exploitation des gaz naturels, il n'y aurait pas de cas confirmé de contamination de la nappe aquifère. Néanmoins, le peu de données disponibles quant au suivi de la qualité des eaux près des sites d'exploitation et la suspicion de cas potentiels de contamination ne permet pas d'exclure un tel risque.
- Quelques cas accidentels d'intrusion de gaz naturel dans les résidences via les puits d'eau potable sont cependant rapportés (voir annexe 2). Une construction déficiente de puits de gaz, une surpression des gaz combinée à une cimentation inadéquate d'un puits ainsi que la longue période de fracturation avant la période de fermeture du puits sont parmi les responsables identifiés. Les conséquences de ces intrusions sont parfois dramatiques, ayant notamment entraîné le décès de trois personnes à Jefferson County, à la suite de l'explosion de leur domicile, ainsi que l'évacuation pendant plus de deux mois des habitants de Walnut Creek (Michaels et autres, 2010).
- Selon les données collectées par l'INSPQ (2010) en Amérique du Nord, les nappes aquifères ne seraient pas vulnérables à une contamination par des microfissures provoquées par la fracturation, compte tenu de leurs faibles profondeurs (moins de 330 m) comparativement à celles de la zone de fracturation (entre 1000 et 2500 m) (Ground Water Protection Council et ALL Consulting, 2009). Le risque ne peut cependant être totalement écarté, puisqu'il est concevable qu'il existe des failles ou fissures naturelles dans ces couches géologiques que les fissures créées par fracturation réussissent à rejoindre (Crowe et autres, 2003).
- Bien que des cas de contamination du milieu hydrique lors d'incidents ou accidents d'exploitation ne soient pas communs, leur survenue n'est pas nécessairement exceptionnelle. Quelques incidents ou accidents récents (2009-2010) sont rapportés, comme le déversement non contenu de liquide de fracturation, l'écoulement de divers liquides, dont du diésel, le débordement de lagunes d'entreposage de liquide de fracturation ou le non-respect des normes concernant le traitement desdits liquides déversés directement dans l'eau de surface. Des opérations de forage inadéquates, une trop grande proximité entre les puits, une protection inadéquate et un nombre insuffisant de dispositifs anti-éruption sont des causes rapportées (INSPQ, 2010).
- Récemment, l'Environmental Quality Board a approuvé la proposition d'un resserrement des règles afin d'assurer une meilleure sécurité des puits de gaz en Pennsylvanie. Le

Department of Environmental Protection précise que ces nouvelles règles, visant entre autres le tubage et la cimentation des puits, aideront à prévenir la migration des gaz naturels vers les puits d'eau potable et par conséquent les effets néfastes sur la santé publique et la sécurité (INSPQ, 2010).

- Selon le MDDEP, « c'est la qualité de la cimentation du puits qui est l'élément le plus déterminant pour prévenir la migration des fluides et du gaz » (MDDEP, 2010a). La préservation de l'intégrité des puits est particulièrement importante à long terme.
- Aux États-Unis, où l'on exploite les gaz de schiste depuis plusieurs années, devant le peu de données disponibles sur la nature des composés ou des solutions utilisés lors des diverses opérations, l'agence américaine de protection de l'environnement (EPA) a récemment demandé aux exploitants de fournir volontairement toute l'information sur les composés chimiques qu'ils utilisent dans le but de mieux caractériser des impacts possibles de la présence de ces produits dans l'eau potable (INSPQ, 2010).
- Un impact temporaire sur la turbidité de l'eau des puits privés est communément associé au forage et à l'activité gazière; une turbidité élevée peut compromettre la salubrité de l'eau potable (INSPQ, 2010).
- Bien que les données disponibles ne permettent pas d'estimer l'importance du risque, l'INSPQ (2010) rapporte que sur les 69 substances chimiques qu'elle a répertoriées (composés déclarés être utilisés comme additifs au Québec ou dans le shale de Marcellus) 8 substances ont des propriétés cancérigènes reconnues par les différents organismes internationaux d'évaluation des risques, soit environ 12 % des substances.
- Les eaux de forage et de fracturation peuvent être également contaminées par des composés provenant naturellement du sol (INSPQ, 2010), composés dont la nature et les concentrations vont dépendre de la géologie du sol foré (métaux lourds, sels, radionucléides). Ainsi, des caractéristiques différentes dans les formations géologiques traversées entraînent vraisemblablement des caractéristiques différentes des boues et eaux usées.
- Considérant le point précédent, les niveaux de radioactivité des boues de forage et des eaux usées demeurent à être clarifiés au Québec (INSPQ, 2010).
- Bien que les données disponibles ne permettent pas d'estimer l'importance du risque, l'INSPQ (2010) rapporte que sur les 27 composés d'origine naturelle qu'il a identifiés comme présents dans les eaux de reflux au Québec et dans le shale de Marcellus, 8 sont reconnus comme cancérigènes chez l'humain, soit 30 %.
- Selon le MDDEP (2010a), les méthodes qui assureront la récupération maximale de gaz dans les shales d'Utica sont toujours en cours d'élaboration. De plus, chaque formation géologique possède des caractéristiques qui lui sont propres. Par conséquent, le nombre, la nature et les concentrations d'additifs utilisés dans les liquides de forage et de fracturation sont susceptibles de varier autant dans le temps que dans l'espace.

- Les composés utilisés lors des opérations de forage et de fracturation hydraulique peuvent interagir entre eux et avec les composés libérés du sol, ou encore réagir à la pression et à la température lors des opérations pour former de nouveaux composés qui ne sont pas encore bien connus (INSPQ, 2010). Il en est de même des composés chimiques contenus dans les eaux usées. Les effets sur la santé de ces composés inconnus sont d'autant plus incertains.
- Au Québec, nous ne possédons présentement que peu de données sur l'état naturel des nappes phréatiques de la vallée du Saint-Laurent, soit la région visée par l'exploitation des gaz de schiste (INSPQ, 2010).
- Devant un accroissement des inquiétudes du public et de plusieurs experts universitaires (MIT, Pittsburg :CHEC) et gouvernementaux en regard de la contamination de l'eau douce aux États-Unis et également à cause de l'expansion rapide de mises en place de puits de forage dans plusieurs états, le Congrès américain a mandaté en mars 2010 l'agence américaine de protection environnementale (EPA) de réaliser une étude exhaustive visant à déterminer les impacts des activités de fracturation hydraulique horizontale sur les sources d'approvisionnement en eau potable aux États-Unis. L'EPA prévoit fournir vers la fin 2012 des résultats préliminaires des éléments de l'étude qu'ils ont priorisés (INSPQ, 2010).

3.2.2 Recommandations au BAPE

Les directeurs de santé publique adressent aux commissaires les recommandations suivantes, afin qu'elles soient incluses dans le futur cadre réglementaire et dans les pratiques courantes de l'industrie.

Anticiper :

- Exiger, par voie de réglementation, que la liste complète des produits chimiques et quantités utilisées lors de l'exploration et la production soit disponible pour les différents ministères concernés, et ce, avant le début de tout projet et en cours de projet, advenant une modification à cette liste. Cette liste permettrait de préciser les substances à surveiller dans l'eau potable.
- S'inspirer des projets de révision de la réglementation en cours dans certains états américains (notamment la Pennsylvanie et New York) pour établir des exigences techniques suffisantes par voie de réglementation pour protéger l'eau souterraine et de surface, notamment en regard :
 - Des modalités de forage : s'inspirer des meilleures pratiques de l'industrie.
 - De l'intégrité de la gaine de béton et des tubages d'acier qui traversent l'eau souterraine afin de prévenir sa contamination par les fluides de fracturation, l'eau saumâtre en profondeur ou par le gaz naturel lors de sa remontée.
 - De la mise en place d'une protection adéquate et d'un nombre suffisant de barrières de pression entre le puits et le milieu environnant.

Suivre :

- Instaurer un programme complet de caractérisation des quantités et de la qualité des boues et des eaux de forage et de fracturation, comprenant notamment la mesure des paramètres du Règlement sur la qualité de l'eau potable (RQEP), de la radioactivité et de la liste des produits préalablement obtenue. Les résultats de ce programme permettraient de préciser les substances à surveiller dans l'eau potable.
- Instaurer un programme de surveillance et de suivi de la qualité de l'eau potable, incluant celle des puits privés, avant, pendant et après toute activité d'exploration et d'exploitation, en considérant la liste des produits chimiques fournie, les résultats du programme de caractérisation des boues et des eaux de forage et de fracturation ci-haut recommandé et l'ensemble des paramètres réglementés par le RQEP.

Gérer :

- S'assurer du respect des distances séparatrices du MRNF pour le forage d'un nouveau puits :
 - À l'extérieur de l'aire d'alimentation d'une installation de captage d'eau souterraine établie conformément à l'article 25 du Règlement sur le captage des eaux souterraines (D. 696-2002, 02-06-12) édicté en vertu de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (L.R.Q., c. Q-2) et alimentant en eau potable un système d'aqueduc exploité par une municipalité.
 - À 200 m d'une installation de captage d'eau souterraine alimentant en eau potable un établissement d'enseignement, un établissement de santé et de services sociaux, un système d'aqueduc exploité par une municipalité ou un système d'aqueduc privé desservant en majorité des résidences privées.
- Assurer les ressources nécessaires au contrôle réglementaire et aux suivis préalablement recommandés.
- Adapter la réglementation préalablement mise en place à la lumière des connaissances accumulées lors des activités de suivi et par les études de l'EPA et du New York State Energy Research and Development Authority.
- Prévoir que cette réglementation permette l'arrêt des activités d'exploration ou d'exploitation s'il n'y a pas observance des critères définis.

3.3 La gestion des eaux usées

3.3.1 Principaux constats

- Au Québec, il n'y a pas de données disponibles sur l'efficacité des traitements pour éliminer les contaminants contenus dans ces eaux. Le traitement de ces liquides peut être également problématique du fait du volume d'eau à gérer et des concentrations élevées en sels et solides totaux dissous (INSPQ, 2010).
- Advenant le cas où l'industrie traiterait elle-même ses eaux usées, un certificat d'autorisation est délivré par le MDDEP pour l'installation ou l'utilisation d'un système

de traitement des eaux usées provenant du forage (MRNF, 2010). Néanmoins, ce certificat ne prend pas en compte l'ensemble des composés pouvant être à traiter et avoir potentiellement un impact sur la santé.

- Un traitement inapproprié des solides dissous totaux et le déversement subséquent dans un cours d'eau peuvent mener à une augmentation des solides dissous totaux dans les eaux douces, mettant ainsi à risque l'utilisation de cette eau pour la consommation humaine (INSPQ, 2010).
- Des débordements de lagunes d'entreposage de liquide de fracturation (affaissement et érosion des parois temporaires, intempéries) ou le non-respect des normes concernant le traitement desdits liquides déversés directement dans l'eau de surface, sans traitement, ont été rapportés en 2009-2010 aux États-Unis (INSPQ, 2010).
- En Pennsylvanie, le rejet d'eaux usées provenant des opérations de forage inadéquatement traitées a été suspecté comme une des causes possibles de concentrations élevées en solides totaux dissous et autres composés chimiques dans la rivière Monongahela. À la suite à cette concentration élevée en solides totaux dissous, le Pennsylvania Department of Environment Protection a recommandé l'utilisation d'eau embouteillée auprès de 325 000 consommateurs (INSPQ, 2010).
- À l'heure actuelle, il n'existe aucune information ou évaluation spécifique quant aux radionucléides de la formation de shales au Québec (INSPQ, 2010). Advenant des concentrations significatives, l'élimination adéquate des déchets radioactifs constituera une problématique additionnelle.
- Il manque de l'information sur l'intégrité des membranes et la durée de l'entreposage des déchets dans les bassins de rétention situés sur le site de forage pour évaluer le risque de contamination de l'eau souterraine et des eaux de surface.

3.3.2 Recommandations au BAPE

Les directeurs de santé publique adressent aux commissaires les recommandations suivantes, afin qu'elles soient incluses dans le futur cadre réglementaire et dans les pratiques courantes de l'industrie.

Anticiper :

- S'inspirer des projets de révision de la réglementation en cours dans certains États américains (Pennsylvanie, New York) pour établir des exigences techniques suffisantes par voie de réglementation sur l'entreposage, le traitement et l'élimination des eaux usées afin de protéger adéquatement nos sources d'eau potable.
- S'assurer que l'industrie puisse démontrer au préalable sa capacité à traiter les eaux usées avant le début des activités sur un site donné.

Suivre :

- Instaurer un programme de caractérisation des quantités et de la qualité des boues et des eaux de forage et de fracturation qui tient compte de la liste des produits utilisés et qui comprend la mesure des paramètres du RQEP et de la radioactivité. Les résultats de ce programme permettraient de préciser les substances à surveiller dans l'eau potable.
- Effectuer une analyse approfondie de la sécurité à long terme des bassins de rétention et des moyens de prise en charge de l'eau qu'ils contiennent après la fermeture des puits. Il faut s'assurer de prévenir toute fuite qui pourrait, à long terme, contaminer les eaux de surface et la nappe phréatique susceptible d'alimenter en eau potable les résidences du secteur.

Gérer :

- Assurer les ressources nécessaires au contrôle réglementaire et aux suivis préalablement recommandés.
- Adapter la réglementation préalablement mise en place à la lumière des connaissances accumulées lors des activités de suivi et par les études de l'EPA, du New York State Energy Research and Development Authority ou d'ailleurs.

4. L'air

La plupart des contaminants atmosphériques se dispersent facilement. Au pourtour du site, les concentrations des contaminants pourraient être plus élevées que ce que l'on retrouve généralement dans l'air ambiant à ce type d'endroit dépendamment du milieu où l'on se trouve (milieu urbain ou rural). Puis, les concentrations devraient diminuer rapidement au fur et à mesure que l'on s'éloigne du site.

4.1 Principaux constats

- ▶ Les sources émettant des contaminants dans l'atmosphère reliées aux activités de l'industrie des gaz de schiste peuvent être divisées en deux grandes catégories : les sources mobiles et les sources fixes (INSPQ, 2010). Chacune de ces sources contribue aux rejets à l'atmosphère de façon plus ou moins importante selon la phase de développement.
 - Les sources mobiles comprennent l'ensemble de la machinerie lourde motorisée servant à préparer le site de forage et assurer le transport des différents matériaux et substances nécessaires tout au long des différentes phases.
 - Les sources fixes comprennent entre autres la foreuse, la torchère, les systèmes d'alimentation (ex. : génératrices), les pompes, les compresseurs, les réservoirs, les bassins et les unités de traitement des gaz.
- ▶ Les équipements motorisés sont généralement alimentés en carburant à base d'hydrocarbures fossiles comme le diesel. L'utilisation de ces combustibles fossiles est associée à l'émission d'oxydes de soufre (SO_x), d'oxydes d'azote (NO_x), de composés organiques volatils (COV), d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et de particules fines ($\text{PM}_{2,5}$) (INSPQ, 2010). Le transport étant une source importante de ces contaminants, ils sont généralement retrouvés en concentrations plus élevées en milieu urbain que rural.
- ▶ L'utilisation de la torchère peut émettre des COV, NO_x et aldéhydes (INSPQ, 2010). Toutefois, le gaz du Québec échantillonné jusqu'à maintenant étant très pur (98 % méthane) (MDDEP, 2010a), le nombre et les concentrations de composés émis devraient être limités.
- ▶ Les bassins de rétention des eaux usées à ciel ouvert de l'industrie (boues de forage et eau de fracturation) sont associés à l'émission de COV (INSPQ, 2010).
- ▶ Une augmentation des concentrations dans l'air de particules grossières peut être observée lors du camionnage sur des routes non pavées (INSPQ, 2010).

- Les résidents demeurant à proximité du site et les travailleurs sont les personnes les plus à risque de respirer ces polluants (INSPQ, 2010). Leur exposition potentielle demeure difficile à évaluer. Elle dépendra notamment de la distance au site, de la phase des activités et surtout **de l'intensité et la durée de ces phases**. Actuellement, le bruit de fond des différents contaminants présents dans l'air ambiant des régions rurales des basses-terres du Saint-Laurent est relativement bas.
- Quoique les effets de ces polluants soient en général bien connus, les conditions d'exposition ne sont quant à elles pas connues. Aussi, il nous est impossible d'estimer *a priori* le risque associé à leur exposition en lien avec l'exploitation et l'exploration des gaz de schiste (INSPQ, 2010).
- De façon générale, l'exposition à court terme (24 h) aux principaux contaminants de l'air (SO_x, NO_x, et PM_{2,5} et ozone) à des concentrations actuellement retrouvées en milieu urbain et rural est associée à différents symptômes respiratoires et cardiovasculaires (INSPQ, 2010).
- Les COV comprennent de nombreux composés. Parmi ceux-ci, les BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène et xylène) qui sont associés aux activités de l'industrie des gaz de schiste ont des effets neurotoxiques, en concentration élevée, à court et long terme (INSPQ, 2010).
- Un aspect potentiellement problématique concerne les concentrations d'ozone au sol. Bien que des concentrations d'ozone élevées au sol l'hiver soient très rares, ce phénomène a été observé dans des milieux ruraux situés près de sites d'exploitation gazière au Wyoming. Le rayonnement UV du soleil et la chaleur sont généralement associés à la formation d'ozone à partir des précurseurs NO_x et COV retrouvés dans l'air ambiant des milieux urbains (INSPQ, 2010).
- Les épisodes de smog sont des phénomènes assez courants dans la vallée du Saint-Laurent, surtout l'été mais aussi l'hiver. Ces épisodes sont dus à des concentrations élevées d'ozone ou de particules fines (MDDEP, 2010b).

4.2 Recommandations au BAPE

Les directeurs de santé publique adressent aux commissaires les recommandations suivantes, afin qu'elles soient incluses dans le futur cadre réglementaire et dans les pratiques courantes de l'industrie.

Anticiper :

- Réaliser des modélisations sur les concentrations dans l'air des particules fines, COV, HAP, NO_x, SO_x et aldéhydes attendues pour la population située le plus près des sites d'activité pour chaque site ou groupe de sites d'un secteur.

Gérer :

- S'assurer que les critères de qualité de l'air (RQA, PRAA) soient respectés chez les populations avoisinantes.

5. Les risques technologiques

À l'instar de toute industrie manipulant des matières dangereuses, l'industrie des gaz de schiste peut présenter des risques technologiques pour la population à proximité (INSPQ, 2010). Les principaux accidents susceptibles de menacer la santé et la sécurité de la population sont les explosions, les incendies, les fuites et les déversements de substances dangereuses. Ces accidents peuvent survenir tout au long du processus d'exploration et d'exploitation de cette ressource, allant du forage au transport par gazoduc.

Bien que les risques technologiques soient gérés par le ministère de la Sécurité publique et par les municipalités, ils peuvent avoir des impacts sur la santé de la population. À cet égard, les directions de santé publique et le ministère de la Santé et des Services sociaux participent à des comités régionaux et provinciaux de gestion de ces risques, de même qu'ils sont appelés à participer à la gestion de ces risques en situation d'urgence. Il est donc justifié que les directeurs de santé publique recommandent des mesures pour les atténuer.

5.1 Principaux constats

- Différentes causes peuvent être à l'origine d'accidents technologiques lors de l'exploitation des gaz de schiste, notamment (INSPQ, 2010) :
 - les erreurs humaines;
 - les défaillances matérielles (dispositif de maintien de la pression, rupture de pipeline);
 - les opérations inadéquates (complétion du puits, entreposage de matières dangereuses, manipulation inadéquate);
 - les risques naturels (feu, foudre, vents violents, tremblements de terre, etc.) et malveillants (vandalisme);
 - la mauvaise application des mesures d'urgence;
 - les conditions de travail difficiles telles que le bruit élevé sur le site de forage;
 - l'augmentation du transport routier pour les opérations de forage et de fracturation.
- Plusieurs événements de gravité variable ont été recensés au cours des dernières années en lien avec l'exploitation des gaz de schiste au Canada et aux États-Unis, ce qui démontre que cette industrie présente un risque technologique réel. Les tableaux à l'annexe 2 font état de divers accidents qui se sont produits au Canada ou aux États-Unis, et dont le lien avec l'exploitation et le transport du gaz naturel est suspecté ou confirmé.

- Hormis ces exemples d'accidents, les conséquences potentielles d'un accident technologique restent inconnues puisqu'aucun scénario d'accident n'a été rendu public par l'industrie gazière. Cela aurait été particulièrement profitable dans le cas des sites multi-puits où les effets domino pourraient potentiellement être un enjeu majeur.
- Un scénario d'accident permet d'identifier les risques technologiques et les distances d'impact potentiel en cas d'accident. Il importe de les prendre en compte dans l'élaboration des plans de mesure d'urgence des industries et des municipalités et de planifier les mesures à prendre pour prévenir ou gérer ces risques adéquatement, de concert avec les autorités gouvernementales.
- La réglementation du MRNF prévoit des distances séparatrices pour le forage d'un nouveau puits par rapport à différents éléments (habitations, chemin de fer, ligne des hautes eaux, aire d'alimentation d'un puits souterrain municipal, etc.). Par contre, elle ne prévoit pas de distances séparatrices pour assurer la protection des établissements publics comme les écoles, les centres de la petite enfance, les centres hospitaliers de soins de longue durée, etc.

5.2 Recommandations au BAPE

Les directeurs de santé publique adressent aux commissaires les recommandations suivantes, afin qu'elles soient incluses dans le futur cadre réglementaire et dans les pratiques courantes de l'industrie.

Anticiper :

- Réévaluer les distances séparatrices appliquées dans la réglementation actuelle en se basant sur les scénarios d'accident plausible (scénario alternatif), de manière à prendre en compte la distance la plus étendue basée sur un rayon thermique de 3 kW/m^2 . Ce critère correspond au seuil des effets irréversibles délimitant la zone de dangers significatifs pour la vie humaine (CRAIM, 2007).
- Inclure la localisation et les distances séparatrices (distances d'exclusion) des puits de gaz dans les schémas d'aménagement des municipalités régionales de comté (MRC) et les schémas de couverture de risque des municipalités, comme pour les autres contraintes anthropiques majeures.
- Exiger des entreprises qu'elles utilisent les meilleures pratiques de sécurité et environnementales, qu'elles procèdent à l'entretien préventif des équipements et des infrastructures reliés à l'exploration et à l'exploitation des gaz de schiste, et qu'elles fournissent une formation de qualité en la matière à leurs employés et aux entrepreneurs sous contrat.
- Exiger par réglementation que des plans de mesures d'urgence soient préparés et mis à jour par les entreprises et qu'elles maintiennent une capacité à intervenir en cas d'accident, en collaboration avec les autres intervenants du milieu (municipalités, services d'incendies et d'urgence, sécurité civile, etc.).

- Informer, lorsque requis, les populations riveraines des risques pouvant les affecter et des mesures à prendre en cas d'accident.

Suivre :

- Effectuer une enquête lors de tout accident ou incident ayant potentiellement des répercussions hors site (c.-à-d. à l'extérieur de la zone de travail d'un puits), afin d'en identifier les causes.
- Tenir un registre public de ces enquêtes et de leurs conclusions.
- Assurer une inspection gouvernementale adéquate des sites de forage et d'exploitation de gaz de manière à prévenir les risques d'accidents ou de déversements.

Gérer :

- Modifier, lorsque requis, les méthodes de travail et de gestion de même que les modalités d'intervention en situation d'urgence.
- Demander aux entreprises d'intégrer dans un programme complet la gestion de la sécurité et de l'environnement lors des activités d'exploration et d'exploitation des gaz de schiste.

Pour compléter ces recommandations, les directeurs invitent les commissaires à revoir les options de gestion des risques pour la santé proposées par l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE, 2003) qui sont présentées à l'annexe 3.

6. La qualité de vie et les nuisances

6.1 Principaux constats

6.1.1 Circulation

- L'industrie reliée aux gaz de schiste entraînerait une circulation accrue des véhicules, camions et machineries industrielles dans les communautés. L'accroissement est plus important pour cette industrie que pour d'autres industries énergétiques en raison du transport de l'eau (INSPQ, 2010). Le nombre de voyages de véhicules, camions et machineries industrielles, quoique variable, semble toujours très élevé; on estime celui-ci de 800 à 2000 pour un seul puits (INSPQ, 2010).
- La circulation accrue de véhicules, camions et machineries industrielles suite à l'implantation d'une nouvelle activité peut entraîner des risques ou des nuisances pour la communauté.
- Différents effets directs et indirects sont associés à un facteur de risques accrus d'accidents, de traumatismes et de décès routiers ainsi qu'à des modifications de la qualité de vie, comme par exemple le changement dans les habitudes de déplacement, la dégradation des conditions de conduite et de pratique d'activités de loisir ou de transport actif, ainsi que l'augmentation du bruit⁵, de la poussière (sur les routes graveleuses), des vibrations et des polluants atmosphériques (INSPQ, 2010).
- Les phases associées à l'accroissement de la circulation sont celles de la mise en place du site, de l'exploration, du forage, de la fracturation et du réaménagement postproduction. Il est difficile d'évaluer la durée de cette circulation accrue, car elle dépend de celle des différentes phases. Ailleurs, on estime à 5 ans la durée de toute l'activité reliée aux gaz de schiste pour un forage de plus de 200 puits répartis sur une dizaine de sites (INSPQ, 2010).
- Jusqu'à maintenant au Québec, des préoccupations concernant la circulation ont été soulevées lors des séances d'information organisées par l'Association pétrolière et gazière du Québec (APGQ) et des audiences publiques du BAPE. Le principal inconvénient découle du fait que cet accroissement de la circulation se produit sur des routes habituellement peu fréquentées.

⁵ Le lecteur pourra se référer à la section sur le bruit.

6.1.2 Bruit

Le bruit, en tant que nuisance, peut avoir différents effets sur la santé et la qualité de vie (ex. : troubles du sommeil, fatigue, stress, concentration intellectuelle plus difficile, difficultés d'apprentissage, etc.), en particulier lorsqu'il perturbe des activités ou des processus normaux pour le maintien du bien-être et de la santé.

Les activités associées à l'exploration et à l'exploitation des gaz de schiste peuvent générer du bruit de sources variées, selon la nature des opérations en cours. Selon l'INSPQ (2010), les principales sources comprennent :

- Les compresseurs d'air, qui génèrent un haut degré de bruit constant et constituent la principale source de nuisance sonore durant les opérations de forage.
- Les opérations de mise en place de la foreuse, habituellement réalisées en soirée et qui préoccupent le voisinage en raison de bruits irréguliers et intenses.
- La circulation et les opérations de véhicules lourds, de machineries, de camions et d'automobiles associées au forage.
- D'autres sources ayant moins d'impact : élévateurs de forage, mise en place de foreuses additionnelles, travail de maintenance du puits, compresseurs sur les gazoducs. La torchère, employée dans la phase d'exploration, peut aussi susciter des plaintes liées au bruit dans le voisinage (BAPE, DT4, p. 80).

De plus :

- Les activités de forage se déroulent en continu, soit 24 heures par jour et 7 jours par semaine.
- Le niveau sonore sur un site de forage peut dépasser 90 dB (Allard, DT4). Dans le shale de Barnett, des cartes sonores ont montré des niveaux de 65 dB à 65 mètres (200 pieds) (American Exploration and Production Council, 2007). La validité scientifique de ces valeurs reste cependant à confirmer. Les niveaux de bruit qui seraient présents sur les sites de forage pourraient aussi entraîner une augmentation du risque d'accident de travail, ce risque pouvant s'accroître dans les milieux de travail bruyants (≥ 90 dBA) (Girard et autres, 2003).
- Le MRNF (2010) estime que les émissions sonores, toutes sources confondues, atteignent 40 dB à une distance de 1,5 km, valeur qui correspond à la limite de bruit nocturne du MDDEP et qui est tirée de la réglementation albertaine (ERCB, 2007). Cette donnée, qui reste à valider sur le plan scientifique, indiquerait que les récepteurs se trouvant à moins de 1,5 km d'un site de forage seraient susceptibles de connaître des dépassements du critère de bruit du MDDEP.
- Plusieurs mesures correctives et de gestion peuvent être mises en place par l'industrie et permettent d'atténuer le bruit à la source ou d'en réduire la propagation (ex. : silencieux plus performants pour les génératrices, talus servant d'écrans sonores, comité de liaison)

(Perron, DT2, DT7; Laliberté, DT4). L'application de ces différentes mesures par les entreprises et leur efficacité restent à évaluer.

- Les critères du MDDEP (Note d'instruction 98-01) définissent les limites de bruit à respecter par les industries et les entreprises assujetties à la Loi sur la qualité de l'environnement. Pour les milieux résidentiels, le niveau maximum de bruit permis est de 45 dBA le jour et de 40 dBA la nuit. Le MDDEP vérifie la conformité aux critères du bruit lorsqu'il reçoit des plaintes.
- Pour leur part, les directeurs ont souvent recommandé de prendre également en compte la notion d'émergence. Ainsi, une nouvelle source de bruit ne devrait pas amener une augmentation du niveau sonore supérieur à 5 dBA le jour et à 3 dBA la nuit par rapport au niveau de bruit initial. Ce critère permet notamment de mieux prendre en compte les perturbations du climat sonore dans les milieux calmes, en particulier en milieu rural.

6.1.3 Luminosité

- Pendant certaines phases d'activité, les sites de forages sont éclairés 24 heures par jour et 7 jours par semaine afin d'assurer la sécurité des travailleurs et des opérations (MRNF, 2010).
- La luminosité créée suite à l'implantation d'une nouvelle activité industrielle est un élément susceptible d'incommoder la population avoisinante (MDDEP, 2010a) et est souvent associée à des troubles de sommeil (INSPQ, 2010). Cette nuisance est davantage susceptible d'être ressentie dans les milieux ruraux isolés, par rapport à d'autres milieux plus éclairés (ex. : milieu urbain).

6.2 Recommandations au BAPE

Les directeurs de santé publique adressent aux commissaires les recommandations suivantes, afin qu'elles soient incluses dans le futur cadre réglementaire et dans les pratiques courantes de l'industrie.

Anticiper :

- Fournir plus d'informations aux autorités locales afin de leur permettre d'anticiper à sa juste mesure l'accroissement de la circulation (scénarios à évaluer : circulation actuelle vs circulation projetée).
- Collaborer avec les municipalités concernant le choix des routes de camionnage de moindre impact.
- Instaurer dès la mise en place d'un site des mesures d'atténuation pour réduire les poussières, le bruit et les vibrations causés par une circulation accrue des véhicules, camions et machineries industrielles (ex. utilisation d'abats-poussières, établissement de zones de limites de vitesse 50 ou 30 kilomètres/heure pour les camions, interdiction d'utiliser les freins Jacobs dans les zones urbaines, réduction du bruit à la source sur les génératrices, établissement d'écrans sonores, etc.).

- Réduire ou éviter les travaux de forage et le transport par camions la nuit entre 22 h et 7 h, de même que les fins de semaine, près de secteurs habités.
- S'assurer que les mesures d'atténuation permettent de respecter les critères de bruit du MDDEP et les valeurs d'urgence recommandées par les directeurs.
- Prévoir, à l'aide de modélisations, des distances séparatrices suffisantes entre les sites de forage et le milieu habité de manière à prévenir les inconvénients découlant du bruit et de la luminosité associés à cette activité.
- Contrôler l'illumination des sites, pendant toutes les phases d'activité reliée aux gaz de schiste, de manière à ne pas perturber le voisinage.

Suivre :

- Établir un registre des plaintes et de leur suivi (date, plaignant, motif, organisme à qui a été référée la plainte, date, suivi).

Gérer :

- Inclure la gestion des plaintes relativement aux nuisances dans le mandat des comités de liaison à l'échelle des communautés (municipalités, MRC).
- Évaluer et mettre en place, lorsque requises, des mesures d'atténuation efficaces et adaptées au contexte local, pour chaque type de nuisance et à partir d'une information complète.

7. Les impacts psychologiques et sociaux

Les impacts psychologiques et sociaux constituent un aspect crucial de l'intervention en santé publique auquel il convient d'accorder une grande importance. Ce sont souvent les effets les plus immédiatement perceptibles et identifiables associés à un projet ou une activité.

Les impacts sociaux se réfèrent aux liens qui s'établissent entre les individus et à l'organisation de ces liens. Au sens large, le mot « social » recouvre aussi sans distinction les mondes économiques, politiques et les conditions de vie humaine, ainsi que toutes les structures affiliées à ces milieux. Des éléments aussi variés que la confiance, la réciprocité, l'identité collective, le bien commun, la démocratie, la participation, la gouvernance, les luttes sociales, etc., peuvent se retrouver inclus dans le terme social (INSPQ, 2010).

Les impacts psychologiques font généralement référence aux éléments suivants : les comportements (attitudes, personnalité, développement, motivations, manifestations neurobiologiques), l'autonomie, les capacités de résilience, les perceptions sensorielles, les modalités d'apprentissage, de connaissance et de mémorisation, le jugement, le raisonnement, les affects (émotions, humeurs, sentiments) (INSPQ, 2010).

La revue de littérature scientifique réalisée par l'INSPQ (2010) identifie certains impacts potentiels associés aux activités d'exploration et d'exploitation des gaz de schiste sur les communautés qui les accueillent.

7.1 Principaux constats

7.1.1 L'acceptabilité sociale

- La création de groupes d'opposition aux projets gaziers est parfois constatée, par exemple dans des situations où les individus n'ont pas la propriété du sous-sol, ou lorsque les citoyens sont en désaccord avec les politiques publiques encadrant l'activité reliée aux gaz de schiste (INSPQ, 2010).
- L'apparition de clivages sociaux et de conflits entre les membres de la communauté a été constatée entre ceux bénéficiant directement de l'industrie reliée aux gaz de schiste (emplois, compensations) et ceux n'en bénéficiant pas mais qui en subissent les effets et partagent les risques. Cet effet d'enrichissement différentiel pourrait aussi mener à des iniquités, plus ou moins importantes (INSPQ, 2010).
- Certains documents évaluent que l'accord initial aux projets diminue de façon significative une fois les projets implantés, et que l'insatisfaction croît avec le temps et la durée des projets. Cette désaffection est motivée par les effets constatés sur l'environnement et le milieu de vie (INSPQ, 2010).

- Des synthèses d'écrits spécifiques aux gaz de schiste évoquent le fait que le changement peut représenter une opportunité de développement social plus positif, à condition qu'il soit correctement préparé et planifié (INSPQ, 2010).

7.1.2 Les impacts psychologiques

- Peu de documents analysent les effets psychologiques de l'activité reliée aux gaz de schiste sur les populations avoisinantes. Cependant, de façon générale, on aurait constaté une augmentation des effets de stress, d'anxiété, d'inquiétudes et d'insatisfactions dans certaines régions où se déroulent des activités associées aux hydrocarbures ou expérimentant un développement rapide (INSPQ, 2010).
- En général, les éléments associés à la qualité de vie et les dimensions sociales peuvent se répercuter sur la santé psychologique des citoyens et autres personnes concernées. Ce fait a notamment été constaté dans le cas de dossiers controversés, par exemple dans le cas de fermes d'élevage animal et de projets industriels d'envergure (INSPQ, 2010).
- Une grande variété de facteurs peut provoquer ces effets, par exemple : les conflits et tensions causés par un projet donné; le processus de gestion et de décision, y compris son rythme et son ouverture aux acteurs locaux; les perceptions du risque potentiel, que ce soit celui du problème ou de ses solutions; les inégalités et les iniquités perçues et réelles; le sentiment de perte de contrôle sur sa vie, etc. (INSPQ, 2010).
- Les manifestations psychologiques souvent mentionnées sont le stress, l'anxiété et l'angoisse, la colère, l'abattement ainsi que différents sentiments de désengagement social, de perte de contrôle et de perte de confiance envers les autorités, dont l'État (INSPQ, 2010).

7.1.3 L'économie locale

- Quelques études spécifiques aux gaz de schiste évaluent positivement la création d'emplois pour les personnes habitant déjà les communautés. Toutefois, plusieurs des emplois occupés localement demeureraient dans des champs peu spécialisés, exigeant une faible scolarité et offrant des salaires plus faibles (INSPQ, 2010)
- Dans certaines communautés étudiées, la présence d'activités reliées aux gaz de schiste serait liée à une augmentation du revenu familial. En contrepartie, certains chercheurs considèrent que cette hausse doit être mise en relation avec l'augmentation du coût de la vie connue dans la même période notamment en ce qui concerne la construction, l'acquisition et la location domiciliaire (INSPQ, 2010). Cette situation semble aussi entraîner des difficultés pour l'hébergement de personnes non impliquées dans l'industrie reliée aux gaz de schiste, dont les plus vulnérables seraient les personnes retraitées ou à faible revenu (INSPQ, 2010).

7.1.4 La planification des services et des infrastructures

- › L'accroissement de propriétés et de population associée aux gaz de schiste peut entraîner la mise en place ou l'amélioration des infrastructures associées telles que les égouts, l'aqueduc, etc. Un accroissement potentiel des demandes de services peut prendre au dépourvu les autorités locales et les dirigeants de tous les secteurs, faute de temps et d'informations pour planifier au préalable leur développement (INSPQ, 2010).

7.2 Recommandations au BAPE

Les directeurs de santé publique adressent aux commissaires les recommandations suivantes, afin qu'elles soient incluses dans le futur cadre réglementaire et dans les pratiques courantes de l'industrie.

Anticiper :

- › Identifier les impacts et les risques potentiels des activités d'exploration et d'exploitation des gaz de schiste en fonction des caractéristiques (géologiques, sociales et économiques) des milieux récepteurs.
- › Réaliser et publiciser un plan et un échéancier de déploiement des activités d'exploration et d'exploitation.
- › Identifier et mettre en place les moyens nécessaires (formation, orientation à l'emploi, ressources psychosociales, programmes d'accès à la propriété, comité de suivi et surveillance, etc.) afin de maximiser les impacts positifs et de minimiser les impacts négatifs associés aux activités d'exploration et d'exploitation des gaz de schiste.
- › Définir, avant le début des activités, les mesures de compensation et les indemnités en cas de contamination environnementale (ex. : eau) ou d'autres problèmes (ex. : nuisances).

Suivre :

- › Mettre en place un système de suivi et d'analyse de certains paramètres psychologiques (ex. : nombre de consultations) et sociaux (demande de logement, évolution des prix, etc.).

Gérer :

- › Établir des comités de liaison à l'échelle des communautés (municipalités, MRC) regroupant des représentants de l'industrie, des municipalités et des citoyens touchés afin d'élaborer des solutions consensuelles devant les impacts associés au développement des activités d'exploration et d'exploitation des gaz de schiste.
- › Mettre en place des moyens nécessaires afin de gérer la transition vers la période post exploitation.

Conclusion

En vue d'assurer un cadre de développement durable à l'exploration et à l'exploitation des gaz de schiste au Québec, les directeurs ont analysé les principaux enjeux liés à cette industrie qui sont susceptibles d'avoir un impact sur la santé de la population de leurs régions, soit la Montérégie, le Centre-du-Québec et Chaudière-Appalaches.

Ce mémoire fait d'abord état de plusieurs constats relatifs à l'eau, à l'air, aux risques technologiques, aux nuisances ainsi qu'aux impacts psychologiques et sociaux. Ceux-ci ont été établis principalement à partir des informations recensées par l'INSPQ, ainsi qu'à l'aide des informations fournies par les participants et les personnes-ressources présentes aux audiences du BAPE. Deux éléments majeurs ressortent de ces constats :

- Le manque d'informations et de données relatives aux méthodes de l'industrie, aux produits utilisés pour la fracturation, aux risques de contamination de l'eau souterraine et de surface, aux risques technologiques, ainsi qu'à la qualité de l'air et aux nuisances fait en sorte que les directeurs ne sont pas actuellement en mesure de procéder à l'évaluation des risques associés au développement des gaz de schiste.
- L'absence d'information sur le rythme de développement des activités liées aux gaz de schiste dans les basses-terres du Saint-Laurent entrave également l'évaluation des risques pour la santé des populations et des communautés concernées, en particulier en matière de gestion de l'eau, de risques technologiques et d'impacts psychologiques et sociaux.

Ces données manquantes requièrent une démarche prudente et par étapes. Les directeurs sont d'avis que la poursuite du développement de cette industrie doit s'inscrire dans une démarche comportant une documentation et une gestion très étroites des risques.

En conséquence, les directeurs rappellent à la commission les recommandations communes à l'ensemble des thèmes abordés :

Anticiper :

- Identifier les impacts et les risques potentiels des activités d'exploration et d'exploitation des gaz de schiste en fonction des caractéristiques des milieux récepteurs, et mettre en place dans les meilleurs délais les moyens nécessaires à la réduction de ces impacts et risques.
- Établir des distances séparatrices adéquates entre les sites de forage de puits et les milieux habités, de manière à prévenir les risques à la santé pouvant découler d'une contamination des eaux souterraines, d'un accident majeur et des nuisances liées aux

activités de l'industrie. La distance la plus élevée selon les risques considérés devrait être retenue.

- Préparer un plan et un échéancier de déploiement des activités d'exploration et d'exploitation, de manière à fournir plus d'informations aux communautés locales et aux autorités concernées afin de leur permettre de planifier et de gérer l'accroissement des activités liées au développement des gaz de schiste.
- Exiger des entreprises qu'elles adoptent et mettent en place les meilleures pratiques en matière de sécurité et de protection de l'environnement en lien avec ses effets sur la santé de la population.

Suivre :

- Assurer les ressources nécessaires aux différents programmes de suivis et au contrôle réglementaire gouvernemental de l'industrie.
- Assurer une mise à jour des données scientifiques ainsi qu'une veille réglementaire relativement au développement contrôlé et progressif de l'industrie des gaz de schiste en Amérique du Nord.

Gérer :

- Évaluer et mettre en place, lorsque requises, des mesures d'atténuation efficaces et adaptées au contexte local, pour chaque type de nuisance.
- Établir des comités de liaison à l'échelle des communautés (municipalités, MRC) afin d'élaborer des solutions consensuelles face aux impacts associés au développement des activités d'exploration et d'exploitation des gaz de schiste.
- Adapter les moyens de réduction des impacts et des risques préalablement mis en place à la lumière des connaissances accumulées lors des différentes activités de suivi.

Par ces recommandations, les directeurs de santé publique réitèrent l'importance qu'ils accordent au fait que le développement de cette industrie ne devrait se réaliser que dans un cadre réglementaire qui assurera la protection des populations concernées ainsi que dans une perspective de développement durable pour ces communautés.

Annexe 1

Principes directeurs de gestion des risques pour la santé

PRINCIPE	ÉNONCÉ
Appropriation de ses pouvoirs	La gestion des risques par la santé publique doit favoriser le renforcement de la capacité des individus et des collectivités à prendre des décisions éclairées et à agir quant aux risques qui les concernent.
Équité	La gestion des risques par la santé publique doit garantir la juste répartition des bénéfices et des inconvénients des risques au sein des communautés.
Ouverture	La gestion des risques par la santé publique doit permettre aux parties intéressées et touchées de participer au processus afin qu'elles puissent exprimer leur point de vue, faire connaître leurs perceptions et leurs préoccupations face à la situation, contribuer à la recherche de solutions et influencer les décisions de gestion.
Primauté de la protection de la santé humaine	La gestion des risques par la santé publique doit accorder la priorité à la protection de la santé humaine.
Prudence	La gestion des risques par la santé publique doit prôner la réduction et l'élimination des risques, chaque fois qu'il est possible de le faire et l'adoption d'une attitude vigilante afin d'agir de manière à éviter tout risque inutile. Cette attitude s'exerce tant dans un contexte de relative certitude (prévention) que d'incertitude scientifique (précaution).
Rigueur scientifique	La gestion des risques par la santé publique doit être basée sur les meilleures connaissances disponibles, doit reposer sur des avis scientifiques d'experts issus de toutes les disciplines pertinentes, doit considérer les points de vue minoritaires et les opinions provenant de diverses écoles de pensées, et doit suivre une démarche structurée et systématique.
Transparence	La gestion des risques par la santé publique doit assurer un accès facile et le plus rapide possible à toute l'information critique et à toutes les explications pertinentes pour les parties intéressées et touchées, tout en respectant les exigences légales de confidentialité.

Source : Ricard, S. (2003) Cadre de référence en gestion des risques pour la santé dans le réseau québécois de la santé publique. Institut national de santé publique du Québec, 92 p.

Annexe 2

Accidents en lien avec l'exploitation des gaz de schiste

Exemples d'accidents en lien avec l'exploitation des gaz de schiste et le transport de gaz naturel, selon le type d'accident (Michaels et autres, 2010 ; INSPQ, 2010)

Tableau 1. Contamination de l'eau souterraine

Août 2010, Bradford County, Pennsylvanie Contamination d'eau souterraine par du méthane	Contamination de 3 puits privés d'approvisionnement en eau potable. Explosion d'un des couvercles de puits.
Juillet 2009, McNett Township, Lycoming Coutny, Pennsylvanie Contamination de l'eau	Contamination de l'eau de plusieurs puits privés et de 2 cours d'eau par du méthane, forçant l'évacuation d'un résident. Le coffrage inadéquat du puits serait à l'origine de cette contamination.
18 avril 2009, Jefferson County, Pennsylvanie Contamination de puits d'eau potable	Peu après le forage d'un puits, contamination de puits d'eau potable à proximité. Sous enquête.
Avril 2009, McKean County, Pennsylvanie Contamination de sources d'eau potable	Contamination de 7 puits privés d'eau potable causée par le forage de 26 puits, dont 4 avaient des non-conformités au niveau de la structure.
Janvier 2009, Dimock, Pennsylvanie Contamination d'eau souterraine par du méthane	Plusieurs (>13) puits contaminés par du méthane suite à l'exploitation d'au moins 62 puits dans une région de 23 km ² . Plusieurs avis d'infraction, pénalités et mesures de remédiation ont été demandés par les autorités à la compagnie en cause.
Janvier 2008, McKean County, Pennsylvanie Contamination de l'eau souterraine	Contamination de l'eau souterraine avec du gaz naturel causé par la surpression entre la conduite du puits et le coffrage.
Octobre 2007, Armstrong County, Pennsylvanie Explosion d'un puits d'eau potable	Explosion dans un puits d'approvisionnement en eau potable suite à un nouveau forage gazier à proximité. La surpression entre la conduite du puits et le coffrage serait à l'origine de cette migration.
Septembre 2007, McKean County, Pennsylvanie Contamination de l'eau souterraine	Présence de gaz naturel dans un puits municipal. La surpression dans un puits gazier est à l'origine de la contamination. Un coffrage supplémentaire aurait permis de régler le problème.
Septembre 2006, Washington County, Pennsylvanie Contamination de l'eau souterraine	Contamination du sol et de l'eau souterraine suite à la migration du gaz d'un nouveau forage vers un puits abandonné à proximité.

Tableau 2. Migration de gaz dans les résidences

Avril 2008, Jefferson County, Pennsylvanie Intrusion de gaz dans une résidence	Intrusion de gaz dans le sous-sol d'une résidence. Le gaz provenait d'un puits foré récemment à proximité dont la pression était excessive.
Mars 2008, Armstrong County, Pennsylvanie Intrusion de gaz dans une résidence	Intrusion de gaz naturel dans une résidence forçant l'évacuation des occupants. La source de la migration était un nouveau puits foré dont la pression était excessive et qui communiquait avec d'autres puits en opération et abandonnés.
15 décembre 2007, Bainbridge Township, Ohio Explosion dans une résidence	Explosion dans une résidence suite à l'accumulation de gaz naturel. Cette accumulation fait suite à des opérations inadéquates sur le site, notamment au niveau du coffrage, qui ont mené à des infiltrations de gaz dans le sol et les aquifères. 2 mois après le début du forage du puits, 22 puits privés et 1 puits public d'approvisionnement en eau potable étaient contaminés par du gaz naturel.
Décembre 2007, Millcreek Township, Pennsylvanie Présence de gaz dans les résidences	Présence de gaz dans et autour de résidences à des niveaux à risque d'explosion. Évacuation de résidents pendant plus de 2 mois. Nouveaux forages à proximité identifiés comme étant la source de la migration du gaz.
Octobre 2007, Armstrong County, Pennsylvanie Explosion dans une résidence	Explosion dans une résidence suite au forage d'un puits et à la surpression dans celui-ci.
5 Mars 2004, Jefferson County, Pennsylvanie Explosion dans une résidence	Explosion dans une résidence suite à la migration de gaz naturel dans le sol. La surpression entre la conduite du puits et le coffrage serait à l'origine de cette migration. 3 personnes décédées.

Tableau 3. Explosion ou incendie au site de forage

3 juin 2010, Clearfield County, Pennsylvanie Rejet d'eau usée	Explosion d'un puits de forage survenue pendant une opération de forage, entraînant une fuite dans l'environnement de gaz naturel et d'eau de fracturation dont le volume rejeté est estimé à 35 000 gallons. Aucun blessé ou décès rapporté.
7 juin 2010, Marshall County, Virginie occidentale Explosion	Explosion au moment de commencer la fracturation d'un puits quand les employés ont heurté une poche de méthane. Le coffrage inadéquat serait à l'origine de l'infiltration du gaz. 7 employés blessés.
1er avril 2010, Hopewell Township, Pennsylvanie Feu dans un bassin de rétention	Incendie du fluide de fracturation contenu dans un réservoir et dans un bassin de rétention. Du gaz à la surface du bassin serait à l'origine du feu. Les flammes ont atteint 100 pieds de hauteur et 50 pieds de largeur.

Tableau 4. Contamination des eaux de surface

Août 2010, Bradford County, Pennsylvanie Déversement de fluide de fracturation	Déversement de plus de 4200 gallons de fluide de fracturation dans un milieu humide et un cours d'eau. Le déversement serait survenu à la suite de la défaillance d'une pompe et de la présence de sable dans une valve.
Août 2010, Hopewell Township, Pennsylvanie Déversement du trop-plein d'un bassin de rétention	Déversement du trop-plein d'un bassin de rétention d'eau de fracturation dans un cours d'eau.
Janvier 2010, Comtés de Pennsylvanie Déversements	Déversements sur 13 sites de forage d'une compagnie suite à des mauvaises pratiques de contrôle de l'érosion et de la sédimentation.
6 octobre 2009, Hopewell Township, Pennsylvanie Déversement d'eau de fracturation	Déversement d'environ 250 barils de fluide de fracturation dilué dans un cours d'eau. Une rupture d'une canalisation serait à l'origine du déversement.
Août 2009, Buckeye Creek, Virginie occidentale Déversement	Déversement dans un cours d'eau de « matériel à base de pétrole » sur un site de forage.

Tableau 5. Accident lié aux gazoducs

22 novembre 2009, Pouce Coupe, Colombie Britannique Rupture de gazoduc	Rupture de pipeline provoquant une fuite de gaz naturel avec présence d'hydrogène sulfureux (H ₂ S), un gaz toxique ; aucun blessé.
Septembre 2002, Plessisville - Route 116 Gazoduc perforé	Conduite perforée par équipement d'excavation. Échappement de gaz sans inflammation.
Septembre 2000, Terrebonne, Boul des Entreprises Gazoduc perforé	Un véhicule a dérapé, a traversé la clôture du poste de livraison pour s'immobiliser sur les vannes hors-terre à la sortie du poste. Échappement de gaz sans inflammation.
Juillet 1999, Napierville -Route 219 Gazoduc perforé	Conduite perforée par équipement d'excavation. Échappement de gaz sans inflammation.
Janvier 1999, Montréal – Rue Adam Explosion suite à une fuite d'un gazoduc	Lors d'une fuite sur une conduite d'aqueduc, la conduite de gaz localisée à proximité a été perforée par l'effet d'abrasion. Il y a eu infiltration de gaz dans le réseau d'égout, menant à l'explosion d'un bâtiment résidentiel.
Juin 1998, Montréal – Rue de la Commune Explosion suite à une fuite d'un gazoduc	Lors de travaux de perçage d'un mur, la conduite de gaz alimentant le bâtiment a été perforée. L'accumulation de gaz dans le bâtiment a mené à une explosion.
Novembre 1997, St-Hubert -Route 116 Gazoduc perforé	Conduite perforée par équipement d'excavation. Échappement de gaz sans inflammation.

Septembre 1995, Québec – Rue Suète Gazoduc perforé	Conduite perforée par équipement d'excavation. Échappement de gaz sans inflammation
Juin 1995, Sherbrooke, Rue Portland Gazoduc perforé	Conduite perforée par équipement d'excavation. Échappement de gaz sans inflammation.
Février 1995, Dorval – Rue Herron Explosion suite à une fuite d'un gazoduc	Une conduite souterraine a été perforée par un équipement d'excavation. Une infiltration de gaz dans un bâtiment commercial s'en est suivie puis une explosion.
Novembre 1994, St-Hyacinthe -Rue St-Louis Explosion suite à une fuite d'un gazoduc	Un piquet d'arpentage avait perforé une conduite de polyéthylène sans qu'il n'y ait fuite. Lors d'une opération de déneigement, le piquet a été accroché, occasionnant une fuite, suivie d'une infiltration dans un bâtiment résidentiel puis d'une explosion.
Mai 1994, Brossard - Boul.Taschereau Gazoduc perforé	Conduite perforée par équipement d'excavation. Échappement de gaz sans inflammation.

Annexe 3

Options de gestion des risques pour la santé
reliées aux situations d'urgence

Options de gestion des risques pour la santé reliées aux situations d'urgence

Diverses options de gestion des risques pour la santé sont proposées. Elles sont notamment basées sur celles de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE, 2003). Cette organisation internationale, qui a bénéficié de la participation du Canada, a élaboré un guide qui s'adresse à toutes les parties impliquées dans la prévention des accidents chimiques, la préparation, l'intervention et le rétablissement à la suite de ces situations d'urgence. Nous l'utiliserons comme cadre de référence.

Ainsi, les options de gestion proposées touchent l'industrie au sens large (production, transport des matières chimiques relevant de la gestion des installations, pipeline, etc.), les autorités publiques (incluant les autorités de santé publique), la population et les autres parties concernées (recherche, ONG, etc.).

Nous reprendrons plus particulièrement les règles d'or élaborées par l'OCDE car elles s'appliquent au contexte des urgences en santé publique dans le cadre de l'industrie des gaz de schiste.

Enfin, nous invitons le lecteur à consulter le document de l'OCDE pour prendre connaissance de l'ensemble des options de gestion des risques d'accidents chimiques qui y sont présentées.

Résumé des « règles d'or » de l'OCDE :

Rôle de toutes les parties prenantes :

- Pour protéger la santé, l'environnement et les biens, considérez prioritairement la réduction des risques et la prévention des accidents chimiques, ainsi que la préparation aux situations d'urgence et l'intervention en cas d'accident.
- Communiquez et coopérez avec les autres parties prenantes sur tous les aspects de la prévention, de la préparation et de l'intervention en matière d'accidents chimiques.

Rôle de l'industrie (direction et travailleurs)

Direction

- Soyez au fait des dangers et des risques présents aux installations abritant des substances dangereuses.
- Faites prévaloir une « culture de la sécurité » connue et acceptée dans l'entreprise tout entière.
- Établissez des systèmes de gestion de la sécurité et surveillez/examinez leur application.

- Appliquez des principes technologiques à plus grande « sécurité intrinsèque » dans la conception et l'exploitation des installations dangereuses.
- Apportez un soin particulier à la gestion du changement.
- Préparez-vous à tout accident pouvant se produire.
- Aidez les autres à assumer leur rôle et leurs responsabilités.
- Recherchez en permanence des possibilités d'amélioration.

Travailleurs

- Agissez conformément à la culture de la sécurité de l'entreprise, à ses procédures de sécurité et à la formation reçue.
- Ne ménagez aucun effort pour vous informer et communiquer à la direction les renseignements et toute information en retour.
- Prenez l'initiative de contribuer à informer et à sensibiliser votre communauté.

Rôle des pouvoirs publics

- Élaborez des politiques, des règlements et des procédures, veillez à les faire appliquer et employez-vous à les améliorer en permanence.
- Montrez la voie à suivre afin de motiver toutes les parties prenantes à remplir leur rôle et à assumer leurs responsabilités.
- Suivez de près l'industrie pour veiller à ce que les risques soient pris en compte de façon appropriée.
- Favorisez une communication et une coopération efficaces entre les parties prenantes.
- Favorisez la coordination entre les divers organismes.
- Soyez au fait des risques relevant de votre domaine de compétence et planifiez en conséquence.
- Atténuez les effets des accidents par des mesures d'intervention appropriées.
- Prenez des mesures et des dispositions adaptées et cohérentes d'aménagement du territoire.

Rôle des collectivités et des particuliers

- Soyez conscients des risques auxquels est exposée votre collectivité et sachez quoi faire en cas d'accident.
- Participez à la prise de décisions concernant les installations dangereuses.
- Coopérez avec les autorités locales et l'industrie aux interventions d'urgence et à leur planification.

Référence

ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES (OCDE) (2003). *Principes directeurs de l'OCDE pour la prévention, la préparation et l'intervention en matière d'accidents chimiques*. Document d'orientation à l'intention de l'industrie (incluant direction et travailleurs), des pouvoirs publics, des collectivités et d'autres parties prenantes. [En ligne]. [<http://www.oecd.org/dataoecd/11/57/33685281.pdf>].

Bibliographie

Bibliographie

- AMERICAN EXPLORATION AND PRODUCTION COUNCIL (2007). *Barnett Shale Field Trip. August 20 - 21, 2007*. Offices of XTO Energy Inc., Fort Worth, TX, diaporama, 46 p. [En ligne]. [[http://www.dpcusa.org/field/07%20FT%20-%20Presentation%20on%20Barnett%20Shale%20&%20Tour%20\(8-21-07\).pdf](http://www.dpcusa.org/field/07%20FT%20-%20Presentation%20on%20Barnett%20Shale%20&%20Tour%20(8-21-07).pdf)].
- BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT (2010). *Développement durable de l'industrie des gaz de schiste au Québec*, DT2; Séance tenue le 5 octobre 2010 en après-midi à Saint-Hyacinthe, 103 pages.
- BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT (2010). *Développement durable de l'industrie des gaz de schiste au Québec*, DT4; Séance tenue le 6 octobre en après-midi à Saint-Hyacinthe, 117 pages.
- BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT (2010). *Développement durable de l'industrie des gaz de schiste au Québec*, DT7; Séance tenue le 7 octobre en soirée à Saint-Hyacinthe, 79 pages.
- COLBORN, T., et autres (2010). « Natural gas operation form a public health perspective ». *International Journal of Human and Ecological Risk Assessment*, in press.
- CONSEIL POUR LA RÉDUCTION DES ACCIDENTS INDUSTRIELS MAJEURS (CRAIM) (2007). *Guide de Gestion des risques d'accidents industriels majeurs*, Édition 2007.
- CROWE A. S., et autres (2003). *Qualité des eaux souterraines*. Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME), Winnipeg (Manitoba), Série d'ateliers du CCME : sciences de l'eau et politiques, Rapport no 2, 56 p.
- ENERGY RESOURCES CONSERVATION BOARD (ERCB) (2007). *Directive 038 : Noise Control*. Gouvernement de l'Alberta, Calgary, 54 p. [En ligne]. [<http://www.ercb.ca/docs/documents/directives/Directive038.pdf>].
- FORD, R. (2010). *North America Tight Gas Update*, North America Investor Visit, Royal Dutch Shell PLC.
- GAZ MÉTRO (2004). *DQ1.1, Réponse aux questions du BAPE*, Bureau d'audiences publiques sur l'environnement, Projet de raccordement au réseau de gazoduc Trans Québec & [En ligne]. Maritimes dans l'est de l'île de Montréal, 8 p.

- GIRARD, S. A., et autres (2003). *Problèmes de sécurité du travail attribuables à une perte d'audition en milieu de travail bruyant - Le cas des événements multiples*. Institut national de santé publique du Québec, Direction systèmes de soins et services, Sainte-Foy, 21 p. + annexes. [En ligne]. [<http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/214-PerteAuditionEvenementsMultiples.pdf>].
- GROUND WATER PROTECTION COUNCIL ET ALL CONSULTING (2009). *Modern Shale Gas Development in the United States : A Primer*, 96 p.
- INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE (2010). *État des connaissances sur la relation entre les activités liées au gaz de schiste et la santé publique*, Rapport préliminaire, Version du 22 octobre 2010, 70 p.
- LIN, K. (2009). *The Law of Large Numbers - It's a Statistical Play*, Quebec Oil and Gas Association Conference, Research Capital.
- MACKIE RESEARCH CAPITAL CORPORATION (2010). *Spotlight on the Utica shale, Next Steps – The Path To Commercialization*, 20 octobre 2010, 59 p.
- MICHAELS, C., et autres (2010). *Fractured Communities – Case Studies of the Environmental Impacts of Industrial Gas Drilling*, Riverkeeper, septembre 2010.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF) (2010). *Le développement du gaz de schiste au Québec – Document technique*, 15 septembre 2010.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC (MDDEP) (2010a). *Les enjeux environnementaux de l'exploration et de l'exploitation gazières dans les basses-terres du Saint-Laurent*, octobre 2010.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC (MDDEP) (2010b). *Portrait statistique : mauvaise qualité de l'air et smog*. [En ligne]. [<http://www.mddep.gouv.qc.ca/air/info-smog/portrait/index.htm>].
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC (MDDEP) (2006). *Note d'instructions 98-01 sur le bruit*. Gouvernement du Québec, note révisée en date du 9 juin 2006, 23 p.
- MONTY, L. (2010). *Exploitation du gaz naturel au Québec*. Ministère des Finances, présentation aux audiences du BAPE sur le Développement durable de l'industrie des gaz de schiste au Québec, 12 octobre, 21 p.
- NEW YORK CITY DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL PROTECTION (NYCDEP) (2009). *Impact Assessment of Natural Gas Production in the New York City Water Supply Watershed – Final Impact Assessment Report*, 22 décembre 2009.

- ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES (OCDE) (2003). *Principes directeurs de l'OCDE pour la prévention, la préparation et l'intervention en matière d'accidents chimiques*. Document d'orientation à l'intention de l'industrie (incluant direction et travailleurs), des pouvoirs publics, des collectivités et d'autres parties prenantes. [En ligne].
[<http://www.oecd.org/dataoecd/11/57/33685281.pdf>].
- PARFITT, B. (2010). *Fracture Lines : Will Canada's Water be Protected in the Rush to Develop Shale Gas ?*, Munk School of Global Affairs at the University of Toronto, 14 octobre 2010.
- PENNINGROTH, S. (2009). *Documenting Contamination of private water Supplies by Gas Well Drilling in new York State*, Community Science Institute, avril 2009.
- RICARD, S. (2003). *Cadre de référence en gestion des risques pour la santé dans le réseau québécois de la santé publique*. Institut national de santé publique du Québec, Québec, 85 p.
- TALISMAN ENERGY. (2010). *Ressources*, Bulletin, 8 p.