

UN QUÉBEC POUR TOUS

Évaluation des besoins en eau de l'industrie du gaz de schiste, détermination des impacts environnementaux de l'utilisation de l'eau et suggestion de quelques bonnes pratiques envisageables

*Georges Gangbazo, ingénieur
Ph.D. (sciences de l'eau)*

Trois questions

1. Y a-t-il globalement assez d'eau au Québec pour supporter les besoins de l'industrie du gaz de schiste?
2. Quels sont les impacts environnementaux potentiels de l'utilisation de l'eau?
3. Compte tenu de ces impacts, quelles sont les bonnes pratiques envisageables?

Plan de la présentation

- ❑ Évaluation des besoins en eau à l'échelle du Québec
 - ❖ Méthodologie
 - ❖ Analyse des résultats

- ❑ Détermination des impacts environnementaux potentiels de l'utilisation de l'eau
 - ❖ Approche utilisée
 - ❖ Analyse des impacts

- ❑ Suggestion de quelques bonnes pratiques

- ❑ Conclusion

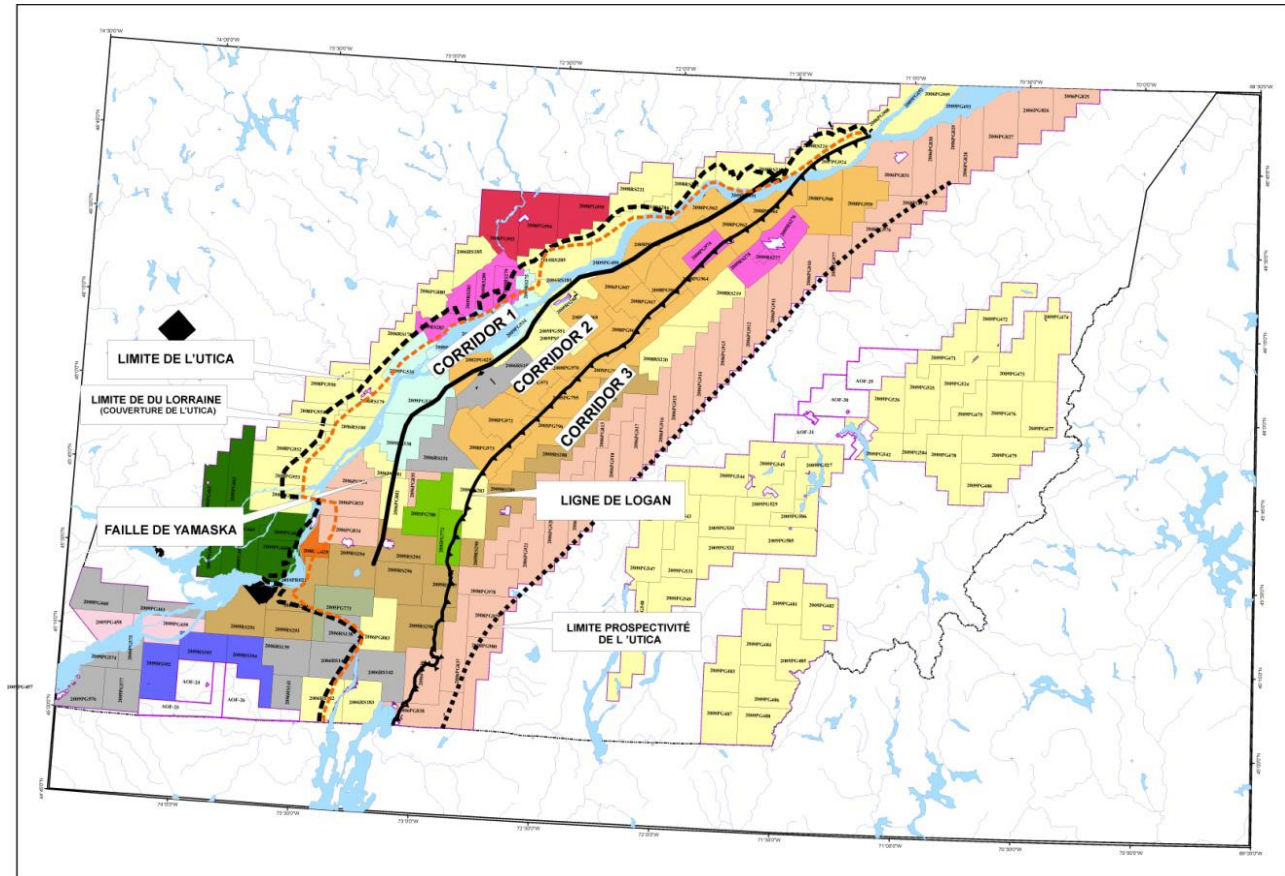
1. Évaluation des besoins en eau à l'échelle du Québec

Méthodologie

1. Estimation des besoins en eau annuels de l'industrie à l'échelle du Québec
2. Comparaison des besoins annuels au prélèvements annuels d'eau par d'autres usagers

Rappel de quelques notions de base

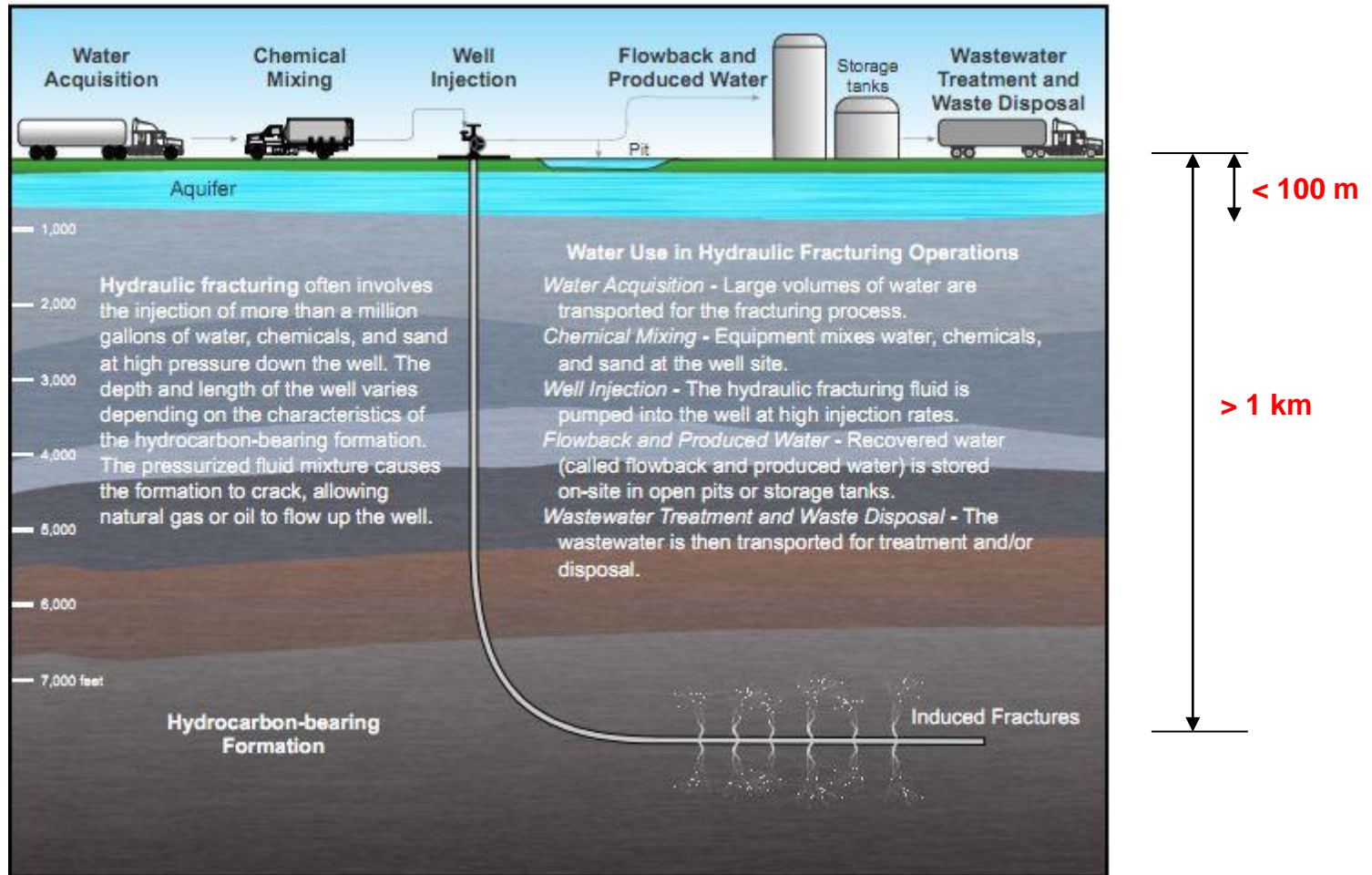
Figure 1. Corridors de développement de l'industrie du gaz de schiste au Québec*



Source: Duchaine et al. (2012)

*Le corridor 2 est celui qui est privilégié par les sociétés gazières

Figure 2. Représentation schématique d'un forage horizontal avec fracturation hydraulique



Fluide de fracturation:

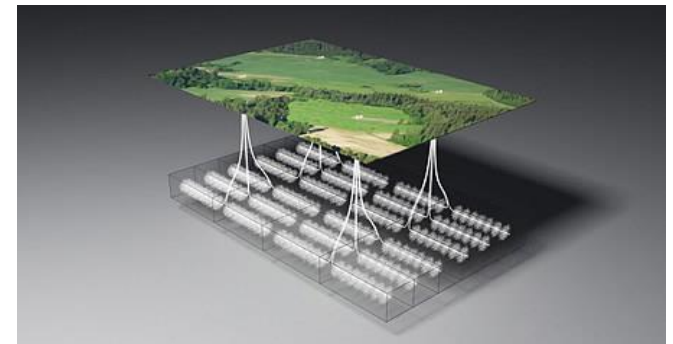
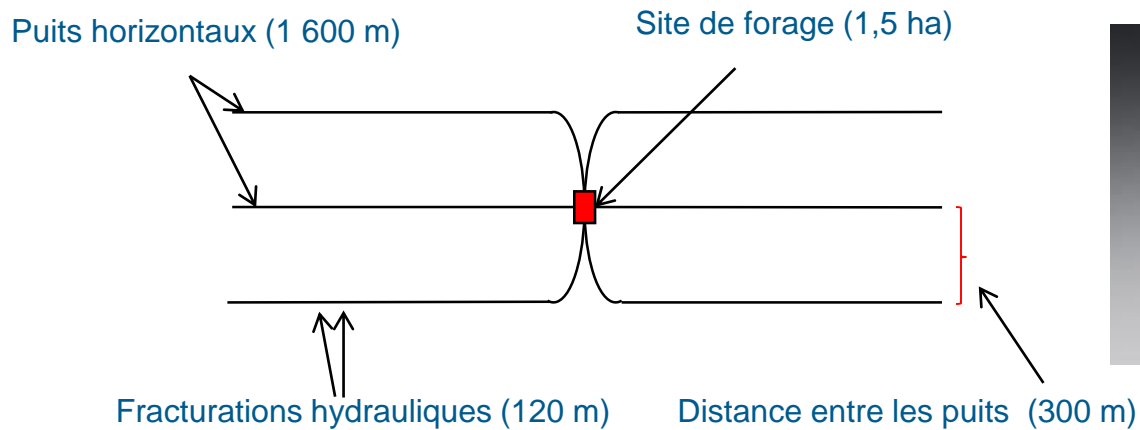
90 % d'eau,
9,5 % de sable
et d'autres
agents à fine
granulométrie
et
0,5 % d'additifs
chimiques.

Source: U. S. EPA (2011)

Figure 3. Schéma de sites de forage multipuits (6 puits) avec une extension horizontale de

a) Un site de forage multipuits
1 600 m par puits

b) Quatre sites de forage multipuits



Hypothèses (2 de 2)

- ❑ Besoins en eau en phase de développement;
- ❑ Sites multipuits avec 6 puits verticaux/site avec une extension horizontale de 1 600 m/puits;
- ❑ 13 étapes de fracturation/puits (2 étapes de fracturation par jour @ 1 670 m³ d'eau/étape de fracturation);
- ❑ Besoins en eau total: 21 710 m³/puits.

Tableau 1. Scénarios de développement de l'industrie du gaz de schiste

Scénarios	Nombre maximum de puits fracturés par année (Total) [†]
Scénario 1 : aucun forage au cours des 25 prochaines années.	0 (0)
Scénario 2 : exploration seulement (20 puits forés et fracturés au cours des 10 prochaines années).	2 (20)
Scénario 3 : développement à faible échelle (1000 puits forés et fracturés au cours des 10 prochaines années)	349 (1 000)*
Scénario 4 : développement à moyenne échelle (3 600 puits sur 15 ans, mais dans le corridor 2 seulement).	1 097 (3 600)
Scénario 5 : développement à grande échelle (9 000 puits forés et fracturés au cours des 20 prochaines années)	2101 (9 000)*

[†]Source : CÉES (2012).

*Scénarios retenus pour la présente étude.

Résultats

Tableau 4. Quantité d'eau de surface* disponible et quantité prélevée au Québec

	Eau disponible	Prélèvements totaux	
	(Millions m ³ /année)	(Millions m ³ /année)	(p. cent) [†]
Eaux de surface	990 000	4 950	0,5

Sources : BAPE (2000); Gouvernement du Québec (1997); MENV (2002)

†Pourcentage par rapport au volume d'eaux de surface

*Nous avons axé nos calculs sur les eaux de surface par ce qu'advenant le développement de l'industrie du gaz de schiste, c'est surtout les eaux de surface qui seront utilisées pour deux raisons : (1) les eaux de surface sont faciles d'accès (Diallo, 2011; Junex Inc., 2010); (2) en général, les nappes souterraines des Basses-Terres du Saint-Laurent ne sont pas assez productives pour fournir la quantité d'eau nécessaire à la fracturation (MRNF, 2010).

Tableau 5. Utilisations d'eau de surface par secteur d'activité au Québec

	Volume d'eau prélevé (Millions m ³ /année)	Usagers (secteur d'activité)	Prélèvement d'eau p. cent (Millions m ³ /année)
Eaux de surface	4 950	Municipal	49 [†] (2 425)
		Manufacturier	46 [†] (2 277)
		Agricole et minier	5 [†] (247)

Sources : BAPE (2000); Gouvernement du Québec (1997); MENV (2002)

[†] Pourcentage par rapport au volume d'eaux de surface

Tableau 6. Besoins en eau annuels de l'industrie du gaz de schiste (à l'échelle du Québec)*

	Besoins en eau Millions de m ³ /année	Besoins en eau Pourcentage du volume d'eau de surface disponible au Québec
Scénario 3	7,57*	0,0007 %
Scénario 5	45,6**	0,0046 %

*Pendant l'année 2019 pour le scénario 3

**Pendant l'année 2024 pour le scénario 5

*Globalement, la disponibilité en eau de surface n'est pas une contrainte pour l'industrie.

Tableau 7. Comparaison des besoins en eau annuels de l'industrie du gaz de schiste à ceux d'autres usagers pour les eaux de surface*

Usagers	Prélèvement d'eau Millions de m ³ /année	Utilisation d'eau par l'industrie du gaz de schiste (%‡)
Industrie du gaz de schiste		
• Scénario 3	7,57	-
• Scénario 5	45,6	-
Municipalités	2 425	0,31 à 1,88 ^{†††}
Secteur manufacturier	2 277	0,33 à 2,00 ^{†††}
Secteur agricole et minier	247	3,05 à 18,4 ^{†††}
Industrie québécoise des pâtes et papiers [†]	1 572	0,48 à 2,9 ^{†††}
Industrie du ciment ^{††}	106	7,1 à 43,0 ^{†††}

[†] Soixante-neuf pour cent des prélèvements d'eau de surface servent à l'industrie québécoise des pâtes et papiers (Gouvernement du Québec, 1997).

^{††} Source : O'Shea (2010) cité par Junex Inc. (2010)

^{†††} Pour les scénarios 3 et 5 respectivement

[‡] Pourcentage par rapport au volume d'eau prélevé par les autres usagers

***Globalement, la disponibilité en eau de surface n'est pas une contrainte pour l'industrie.**

Discussion

Question 1

Y a-t-il globalement assez d'eau au Québec pour supporter les besoins de l'industrie du gaz de schiste?

Réponse

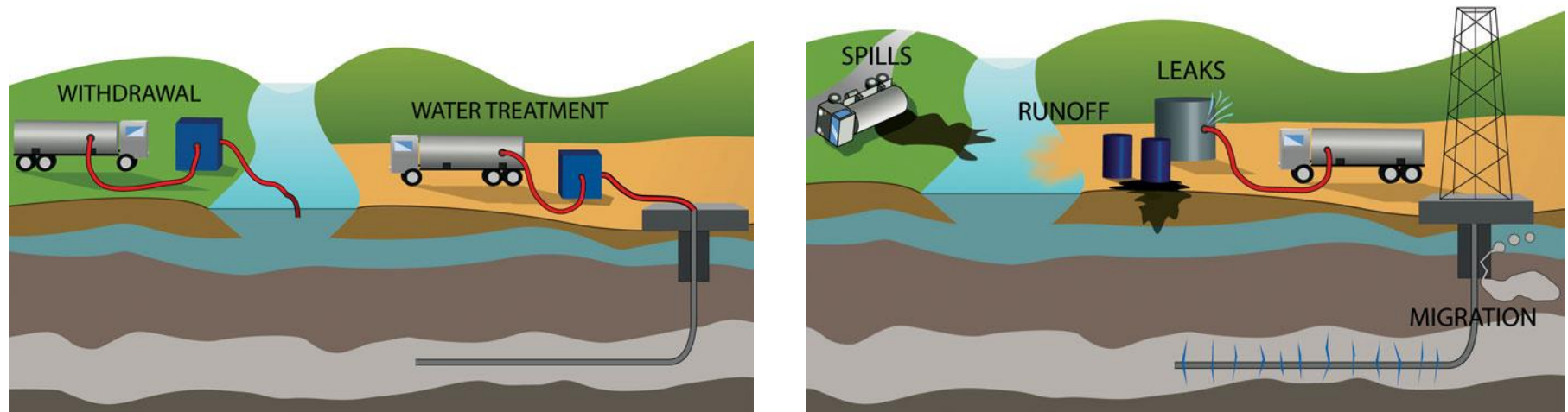
OUI.

- ❖ Dans l'ensemble du Québec, les besoins en eau de l'industrie ne représentent que **0,0007 % à 0,0046 %** du volume d'eau de surface disponible pour les scénarios 3 et 5 respectivement.
- ❖ Dans l'ensemble du Québec, les besoins en eau de l'industrie représentent seulement **0,31 % à 1,88 %** des prélèvements d'eau de surface effectués par les municipalités.

2. Détermination des impacts environnementaux potentiels de l'utilisation de l'eau

Approche utilisée

Figure 4. Cadre d'organisation et d'analyse des impacts environnementaux potentiels de l'utilisation de l'eau*



a) Possible de les planifier

Source: Riha et Rahm (2010)

b) Impossible de les planifier

*Cadre d'analyse proposé par le New York State Water Resources Institute (Riha & Rahm, 2010) et utilisé par Gosman, Robinson, Shutts & Friedmann (2012) pour organiser et analyser les impacts environnementaux potentiels de l'utilisation de l'eau.

Les enjeux

- Prélèvements d'eau
- Contamination des eaux souterraines
- Gestion et traitement des eaux usées
- Déversements et fuites en surface
- Gestion des eaux pluviales

Prélèvements d'eau

- Le prélèvement de grandes quantités d'eau sur une courte période de temps peut réduire le débit de certains cours d'eau (surtout en période d'étiage).

- Risques de prélever de l'eau au détriment d'autres activités essentielles comme l'alimentation en eau potable, d'autres industries (CSR, 2012; Nicot & Scanlon, 2012; Office national de l'énergie, 2009) ou des besoins des écosystèmes aquatiques (Healy, 2012).

Contamination des eaux souterraines (1 de 3)

- ❖ Trois types de contaminants:
 - Additifs chimiques utilisés pour la fracturation
 - Hydrocarbures contenus dans le schiste
 - Autres substances présentes dans le schiste

- ❖ Qu'en est-il vraiment?

Contamination des eaux souterraines (2 de 3)

Il y a deux principales sources potentielles de contamination (INSPQ, 2010; Leteutrois, Durville, Pillet, & Gazeau, 2012):

1. Défaut dans l'intégrité des structures (gaine de béton ou coffrage d'acier)

- Au Québec, la réglementation oblige l'utilisation de coffrages d'acier normés et interdit d'utiliser des pressions qui pourraient mener à une rupture des tubages (RPGNRS*, art. 54).
- Par ailleurs, les joints des coffrages doivent être testés par des essais de pression afin d'assurer leur intégrité après leur emplacement dans le puits.
- Le Dép. de conservation de l'environnement de l'État de NY estime la probabilité d'une rupture des tubulures d'acier ou de la gaine de béton adéquatement installée, à la suite de la corrosion, à une sur 50 millions (2×10^{-8}) pour la durée de vie du puits (NYSDEC, 2011).

*Règlement sur le pétrole, le gaz naturel et les réservoirs souterrains

Contamination des eaux souterraines (3 de 3)

Deux principales sources potentielles de contamination:

2. Cheminement potentiel, par les fractures naturelles ou induites, des eaux d'injection contenant des additifs de fracturation jusqu'aux aquifères.

- Les cas rapportés sont extrêmement rares, sinon inexistants.
- Même lorsqu'une contamination en méthane est décelée dans un puits, les résultats d'analyse d'eau des puits ne révèlent pas la présence d'additifs de fracturation.

Gestion et traitement des eaux usées

- ❖ Eaux usées: ensemble des eaux qui sortent d'un puits à la suite de la fracturation hydraulique.

- ❖ Plusieurs procédés de traitement:
 1. Stockage en bassin des eaux usées
 2. Traitement des eaux usées (enjeux des STD., capacité de traitement, etc.)
 3. Autres procédés (injection dans les formations profondes, réutilisation pour la fracturation, etc.)

Déversements et fuites en surface

- ❑ Intense circulation de véhicules (» 2000 allers-retours par puits)

- ❑ Risques de déversements, de fuites et de bris mécaniques (possibilités de contamination par des produits chimiques)

Gestion des eaux pluviales

Autres risques associés au forage et à la fracturation hydraulique

- Perturbation du sol à cause du déboisement
- Érosion du sol et entraînement de particules de sol vers les plans d'eau

3. Suggestion de quelques bonnes pratiques envisageables

Prélèvements d'eau

- ❑ L'industrie est assujettie au Règlement sur la déclaration des prélèvements d'eau depuis août 2009 (issu de la Loi sur l'eau)
 - ❖ Prélèvement d'eau soumis à une autorisation
 - ❖ L'industrie doit déclarer les prélèvements d'eau
 - ❖ Loi sur l'eau: principe de précaution, satisfaire en priorité les besoins de la population
 - ❖ Les conditions d'autorisation doivent concilier les besoins des écosystèmes aquatiques, de l'agriculture, production d'énergie, etc.

- ❑ Pour cela, la Commission d'enquête sur le DD du gaz de schiste (BAPE, 2011) a conclu que le nouveau pouvoir d'autorisation d'un prélèvement d'eau encadre adéquatement l'industrie à cet égard

- ❑ Par souci de reddition de compte, le Règlement pourrait cependant prévoir la publication périodique (ex: tous les 5 ans) d'un bilan des prélèvements d'eau par bassin versant

Contamination des eaux souterraines

- ❑ Possibilité de demander aux entreprises de:
 - ❖ Attester l'intégrité des structures (gaine de ciment et coffrages d'acier qui les traversent)
 - ❖ Soumettre une liste des produits qu'elles ont utilisées effectivement*
 - ❖ Fournir une analyse exhaustive des produits qui se retrouvent dans les eaux usées

*Notons qu'au Québec, les entreprises sont déjà tenues de soumettre aux autorités compétentes une liste des produits chimiques qu'elles comptent utiliser avant la fracturation.

Gestion et traitement des eaux usées

- Ces activités sont déjà soumises à tous les règlements qui visent la protection des ressources en eau
- La possibilité d'autoriser l'injection des eaux usées dans les formations profondes* pourrait être évaluée et les conditions la régissant être déterminées

*Autorisée dans plusieurs provinces canadiennes et États américains.

Déversements et fuites en surface

□ Les entreprises pourraient :

- ❖ Mettre en place de bonnes pratiques (ex: imperméabilisation du sol)
- ❖ Fournir avec la demande d'autorisation:
 - Mesures prises pour éviter les déversements et les fuites
 - Choix de sous-traitants certifiés ISO 14000
 - Engagement de consigner systématiquement et de signaler tout déversement et fuites en surface aux autorités compétentes

Gestion des eaux pluviales

- Les entreprises pourraient soumettre aux autorités compétentes un plan de gestion des eaux pluviales

4. Conclusion

- Le Québec dispose globalement d'assez d'eau pour supporter les besoins de l'industrie
- Il y a des impacts potentiels d'un développement éventuel de l'industrie
- Ces impacts sont gérables

Merci