

CADRE GÉNÉRAL POUR UN SYSTÈME DE GESTION DE LA SÉCURITÉ ET DE L'ENVIRONNEMENT LORS DE L'EXPLORATION ET DE L'EXPLOITATION DES GAZ DE SCHISTE

Préparé pour:

**Bureau d'audiences publiques sur l'environnement
Développement durable de l'industrie des gaz de schiste**

Préparé par:

**Jean-Paul Lacoursière, ing.
Professeur associé
Département de génie chimique
Université de Sherbrooke**

Table des matières

Table des matières.....	i
Sommaire exécutif	1
1. Introduction	2
2. Importantes définitions.....	3
3. Dangers des gaz de schiste, vulnérabilités et probabilités	4
Dangers	4
Vulnérabilités	4
Probabilités.....	5
4. Les fondements	5
5. Le principe ALARP.....	7
6. Systèmes de gestion de la sécurité des procédés.....	7
6.1 S'engager à supporter et développer la sécurité.....	8
6.1.1 Culture de sécurité.....	8
6.2 Comprendre les dangers et les risques.....	9
6.2.1 Information à acquérir et à garder à jour.....	9
6.2.2 Analyse des dangers et évaluation des risques.....	10
6.3 Maîtriser les risques	11
6.3.1 Gestion des changements	11
6.3.2 Procédures d'exploitation.....	12
6.3.3 Pratiques sécuritaires	12
6.3.4 Gestion des contractuels	13
6.3.5 Formation.....	13
6.3.6 Intégrité mécanique et fiabilité des équipements.....	14
6.3.7 Revue pré-démarrage, état de préparation opérationnelle	14
6.3.8 Enquête d'accidents et d'événements non désirés.....	15
6.3.9 Plan d'intervention d'urgence.....	15
6.3.10 Dossiers et information	16
6.4 Mesurer la performance	17
6.4.1 Audit.....	17
6.4.2 Indicateurs de performance en sécurité et en protection de l'environnement	17
6.5 Contrôler.....	18
6.5.1 Inspection.....	18

6.6 Aménagement du territoire	18
6.6.1 Distances de séparation	18
6.7 Relation avec les citoyens	18
6.7.1 Bon voisinage	19
6.7.2 Informa et se concertation	19
7. Conclusions	19
8. Références.....	21

Figures

Figure 1 Fondements de la gestion de la sécurité	5
Figure 2 Principe ALARP	7
Figure 3 Exemple de matrice de risques.....	10
Figure 4 Illustration du système de gestion de la sécurité pour l'exploitation des gaz de schiste.....	21

Sommaire exécutif

Le texte qui suit est destiné à expliciter et référencer la présentation sur la gestion des risques technologiques qui a été présentée par l'auteur, le 12 octobre 2010 lors d'une session du BAPE destinée à des thématiques spécifiques.

Les pollutions associées à l'exploitation des gaz de schiste dont les contaminations des réserves d'eau potable ont fait l'objet de nombreux questionnements de la part des citoyens. Ces dangers existent et ne doivent pas être banalisés. Ceci n'est guère différent de toute entreprise humaine. Le défi est d'empêcher que ces dangers se matérialisent en maîtrisant les risques, i.e. en mettant en place des moyens pour réduire ces risques à un niveau tolérable pour la société. Ce défi a été relevé par d'autres dont en particulier l'industrie chimique canadienne. La démarche de cette industrie est proposée dans le texte qui suit.

La gestion de la sécurité et de l'environnement lors des activités d'exploration et d'exploitation des gaz de schiste requière un programme de gestion complet et intégré. Ce programme de gestion peut être conçu comme un édifice qui repose sur une fondation composée de sept blocs : 1) s'engager dans la sécurité; 2) comprendre les dangers et les risques; 3) maîtriser les risques; 4) mesurer la performance; 5) contrôler; 6) aménager le territoire; 7) maintenir de bonnes relations avec les citoyens. Ces blocs reposent sur l'industrie et les ministères impliqués dans l'activité d'exploitation des gaz de schiste. Ces fondations supportent dix-neuf éléments qui composent le programme de gestion de la sécurité opérationnelle qui à leur tour supportent la sécurité des opérations. Tous ces éléments sont importants et font partie d'un tout. L'absence d'éléments affaiblirait irrémédiablement l'ensemble et le rendrait vulnérable à des événements non désirés.

Cette approche est le résultat d'une longue évolution dans la maîtrise des risques d'accidents majeurs. C'est là où l'industrie se situe aujourd'hui. L'approche a fait ses preuves.

Il faut cependant être vigilants et s'assurer que les dangers associés à l'exploration et l'exploitation des gaz de schiste sont identifiés pour chaque cas particuliers avec la meilleure technologie disponible.

De plus, il faudra, si ce projet se réalise, être à l'affut des accidents qui surviendraient chez nous ou ailleurs, être informés des réglementations que les autres entités juridiques mettent en place et agir rapidement pour rectifier notre propre façon de faire, s'il y a lieu.

En dernier lieu, il faudra développer un groupe d'inspecteurs compétents dans le domaine qui seront présents sur les sites et respectés par l'industrie à cause de leur compétence.

1. Introduction

Plusieurs accidents industriels très graves impliquant des substances dangereuses sont survenus durant les années 80 dont entre autres la fuite de méthyle isocyanate à Bhopal, Inde, l'explosion de plusieurs cuves de propane à San Juacinto, Mexique, et l'explosion à l'usine pétrochimique Philips 66 à Pasedena, Texas. Ces accidents ont causé des préjudices énormes et inacceptables, tant aux populations riveraines de ces installations qu'aux travailleurs qui y œuvraient.

Gouvernements et industries ont réagi pour apporter les correctifs qui s'imposaient afin que de tels événements ne se reproduisent plus.

L'Association Canadienne des Fabricants de Produits Chimiques a mis en place un programme rigoureux de Gestion Responsable^{MD}, un engagement envers le développement durable. Le modèle de Gestion Responsable^{MD} canadien fut adopté par de nombreux pays dont les États-Unis, le Royaume-Uni, la France, les Pays-Bas, etc.

Ces pays choisirent de formaliser leur démarche en développant dans le cadre du programme de l'Organisation de la Coopération et du Développement Économique (OCDE) sur les accidents chimiques des *Principes directeurs pour la prévention, la préparation et l'intervention : orientations à l'intention des pouvoirs publics, de l'industrie, des travailleurs et d'autres parties intéressées*. [1] Ces principes directeurs ont été mis à jour en 2003 avec une emphase particulière sur la participation des collectivités dans cette démarche. [2]

Les *Principes directeurs* portent sur le risque d'événements imprévus mettant en cause des substances dangereuses aux installations où ces substances dangereuses sont produites, traitées, utilisées, manipulées, entreposées ou éliminées.

Les *Principes directeurs* sont fondés sur l'hypothèse voulant que toutes les installations où se trouvent des substances dangereuses soient conformes aux mêmes objectifs généraux de sécurité – c'est-à-dire – présentent le même niveau de sécurité – quels que soient leur taille, leur emplacement, et le type de propriété, soit public ou privé.

Ces *Principes directeurs* ont servi de référence pour l'élaboration des législations nationales en matière d'accidents chimiques dans les pays suivants :

États-Unis :

- Occupational Safety and Health Administration (OSHA): Règlement 1910.119, Process Safety Management; [3]
- Environmental Protection Agency (EPA): Risk Management Programs; [4]

Canada:

- Loi canadienne de protection de l'environnement: Règlement sur les urgences environnementales. [5]

Les règlements 1910.119 d'OSHA et Risk Management Program de EPA ont servi de références pour l'élaboration du règlement d'Environnement Canada sur les Urgences Environnementales.

Le règlement OSHA 1910.119 a été repris par l'American Petroleum Institute (API) qui a publié en 2009 le Bulletin 75L, « *Guidance Document for the Development of a Safety and Environmental Management System for Onshore Oil and Natural Gas Production Operations and Associated Activities* » [6]

Ces règlements et bulletins présentent une approche structurée fondée sur les risques afin d'assurer une gestion efficace de la sécurité et de l'environnement face aux accidents et événements non désirés.

Les systèmes de gestion de la sécurité des procédés doivent toucher tous les aspects de la conception, la construction, l'exploitation, l'entretien, la modification et la fermeture des installations où des substances dangereuses sont produites, traitées, utilisées, manipulées, entreposées ou éliminées. [1], [2] Ils sont essentiels pour assurer un développement durable.

Ils présentent à notre avis des fondements solides sur lesquels tant l'industrie des gaz de schiste que les gouvernements, les collectivités et les citoyens peuvent s'appuyer, quitte à les amender pour les rendre opérationnels dans le contexte particulier de cette industrie. Il est essentiel de réfléchir sur une vision globale de la gestion de sécurité et de l'environnement dans le contexte d'accidents ou d'événements dangereux avant de débattre des diverses facettes de cette problématique.

Les paragraphes qui suivent proposent donc une méthode de gestion de la sécurité qui a fait ses preuves tant au Canada et qu'aux États-Unis, mais aussi dans les autres pays de l'OCDE.

2. Importantes définitions

Les concepts de dangers et de risques sont fondamentaux et méritent d'être définis.

- **Dangers:** Caractéristiques chimiques ou physiques qui ont le potentiel de causer des préjudices aux personnes, aux biens et à l'environnement. Le danger est inhérent à la substance chimique, à l'activité poursuivie, ou à l'énergie, exemples :
 - Inflammabilité d'une substance ex.: le propane
 - Vitesse de déplacement, énergie cinétique pouvant résulter en perte de vie/blessure en cas de perte de contrôle ex.: voiture
 - Énergie électrique pouvant causer des électrocutions en cas de contact avec une source d'alimentation ex.: Câble électrique
- **Scénario d'accident:** Événement ou série d'événements résultant en des conséquences / effets non désirées
- **Conséquences:** Une mesure des effets prévus de l'événement
- **Vulnérabilité:** L'appréciation de la sensibilité des personnes, biens, etc. présents dans la zone à un type d'effet donné. Prend en compte la capacité de réagir pour réduire les conséquences
- **Probabilité:** L'expression de la vraisemblance de la survenue de l'événement
- **Risque:** La combinaison de 4 attributs:
 - Que pourrait-il survenir? (scénarios)
 - Quelles en seraient les conséquences potentielles? (conséquences)
 - Quelle serait la probabilité? (Probabilité)
 - Quelle serait la vulnérabilité? (Vulnérabilité)

Comme le danger est inhérent à la substance ou à l'activité, il ne peut être éliminé qu'en n'utilisant pas la substance, la source d'énergie ou en ne réalisant pas l'activité.

Dans la plupart des cas on ne peut donc agir que sur les attributs du risque : les scénarios d'accidents, leurs conséquences, la vulnérabilité des récepteurs et la probabilité.

La société a appris à maîtriser le risque dans les exemples cités précédemment. Elle s'est donnée des règlements, des codes de pratique et fournit une formation aux personnes affectées. Dans le cas des accidents d'automobile, la société québécoise s'est donnée de meilleures routes et ne tolère plus que des personnes qui ont consommé de l'alcool conduisent un véhicule. Dans ce cas particulier, il en est résulté une diminution marquée du nombre de pertes de vies.

Il en va de même à notre avis pour les gaz de schiste. Une gestion rigoureuse de ces risques conduira à notre avis à un niveau de risques que la société pourra tolérer.

3. Dangers des gaz de schiste, vulnérabilités et probabilités

Dangers

Les agences de protection de l'environnement des États-Unis, celles qui sont responsables de l'exploitation des ressources naturelles, rapportent plusieurs événements qui sont potentiellement des manifestations des dangers associés aux gaz de schiste. La liste des dangers qui suit n'est probablement pas exhaustive :

- Fuite potentielle de gaz, de boue de forage lors du forage/de la fracturation, vers les aquifères
 - Conséquence potentielle : contamination de l'eau
- Infiltration potentielle de gaz dans les structures de surface dont les habitations
 - Conséquence potentielle : atmosphère explosive
- Éruption potentielle de gaz en tête de puits
 - Conséquences potentielles : incendie où émission d'hydrogène sulfuré si présent
- Déversement potentiel de boues ou de produits chimiques
 - Conséquences potentielles : contamination des cours d'eau, sources d'eau potable, puits de particuliers.

Vulnérabilités

Quelles seraient les vulnérabilités face à ces sources de dangers?

- Population
 - Fortes concentrations de populations
 - Présence de populations vulnérables (CPE, écoles, résidences de personnes âgées, hôpitaux, etc.)
 - Présence de bâtiments ou d'infrastructures publiques
- Aquifères d'eau potable
- Puits
- Cours d'eau

Probabilités

Quelles seraient les probabilités d'occurrence de ces dangers? Elles seraient fonction des:

- Anomalies potentielles des structures géologiques
- Présence de contaminants dans le gaz, H₂S, CO₂
- Techniques de forage et de fracturation
- Programmes de gestion de l'environnement et de la sécurité mis en place par l'industrie en accord avec les normes gouvernementales établies

Les probabilités pourraient donc varier pour chaque entreprise et site en fonction des programmes de gestion de la sécurité mis en place par l'industrie et du suivi plus ou moins rigoureux fait par les organismes gouvernementaux

Les risques qui découlent de ces dangers devront être maîtrisés pour que l'exploitation des gaz de schiste puisse se faire. La maîtrise des risques est complexe. D'autres, dont en particulier l'industrie chimique, ont réussi à le faire. Dans les paragraphes qui suivent les éléments qui composent un système de gestion de la sécurité seront présentés, dont :

- Les fondements
- Le principe ALARP (Amélioration continue)
- Le système de gestion de la sécurité des opérations

4. Les fondements

Les concepts de prévention, préparation, rétablissement, mesure de la performance et information et concertation sont, selon le Conseil Canadien des Accidents Industriels Majeurs mis en place au début des années 1990 par le Gouvernement canadien, essentiels pour la gestion des risques. La Figure 1 présente les fondements sur lesquels les systèmes de gestion des risques peuvent être construits pour un développement durable.

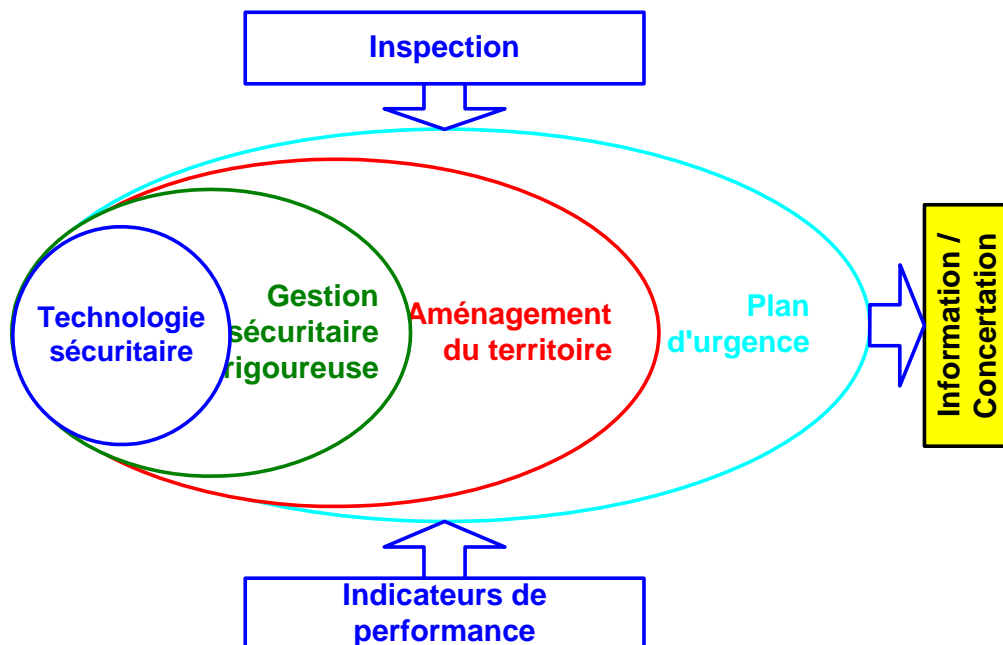


Figure 1 Fondements de la gestion de la sécurité

Ces fondements de la gestion de la sécurité sont décrits dans les paragraphes qui suivent :

- **Technologie sécuritaire** : L'équipement doit être judicieusement conçu, installé en conformité avec les devis, et sa fiabilité doit être maintenue jusqu'à ce qu'il soit retiré de service. Plusieurs normes, dont certaines sont obligatoires, existent pour les gaz de schiste dont celles de l'American Petroleum Institute (API), des appareils sous pression et des conduites et canalisations de la Régie du Bâtiment du Québec.
- **Gestion sécuritaire et rigoureuse** : La gestion sécuritaire et rigoureuse des équipements et procédés liés à l'exploration et à l'exploitation des gaz de schiste requière la mise en place d'un système de gestion holistique de la sécurité. [7] La gestion de la sécurité opérationnelle (Process Safety Management) est le système qui est généralement utilisé en Amérique du Nord. Il trouve son pendant dans le Bulletin 75L de l'API « *Guidance Document for the Development of a Safety and Environmental Management System for Onshore Oil and Natural Gas Production Operations and Associated Activities* ». [6]
- **Aménagement du territoire** : Il y a lieu de définir un espace minimum de séparation entre le générateur de risque et les récepteurs. C'est le rôle de l'État de définir cet espace à partir des effets de pertes de confinement potentielles de substances dangereuses des divers équipements utilisés dans l'exploration et l'exploitation éventuelle des gaz de schiste.
- **Plan d'urgence** : Les conséquences d'une fuite d'hydrocarbures, d'un incendie, d'une explosion ou d'une contamination de l'eau peuvent être grandement réduites lorsqu'un plan d'urgence complet est en place et opérationnel. Les plans d'urgence canadiens contiennent habituellement quatre composantes : [8]
 - Prévention: mesures mises en place lors de la conception des installations pour prévenir l'occurrence d'accidents ou d'événements non désirés (réduction de la probabilité d'occurrence);
 - Préparation: mise en place de mesures pour intervenir en cas d'accidents ou d'événements non désirés pour en atténuer les conséquences. La préparation fait appel à l'élaboration de plan d'urgence, d'aménagement du territoire et de communication avec le public. La mise à l'essai régulière des plans et mesures via des exercices est une composante essentielle de la préparation;
 - Intervention: mesures déployées en cas d'accident ou d'événements non désirés pour réduire au minimum les conséquences nuisibles pour la santé, l'environnement et les biens;
 - Rétablissement: Activité d'évaluation des dommages, de nettoyage et de retour à la situation d'avant l'accident. Le retour d'expérience, i.e. les leçons à tirer d'un accident qui vient de se produire, est aussi une composante essentielle du rétablissement car il permet d'ajuster les mesures de prévention et d'atténuation pour en éviter une récurrence.
- **Inspection**: Contrôle effectué par les pouvoirs publics. Une ou plusieurs autres parties (par exemples des consultants ou des citoyens) peuvent participer à l'inspection au nom des pouvoirs publics.

- **Mesure de la performance** : Évaluation du niveau de sécurité fondé sur les aspects rétrospectifs (événements non désirés qui sont survenus) et prospectifs (prévision d'une altération du niveau de sécurité) destinée à appliquer des mesures correctives pour prévenir les accidents et les événements non désirés.
- **Information et concertation** : Participation des différentes parties prenantes - notamment les voisins immédiats des installations - à la prévention des risques d'accidents tout au long de la vie de ces installations.

5. Le principe ALARP

L'objectif primordial en matière de gestion des risques consiste à les réduire à leurs niveaux les plus bas réalisables tout au long de la durée de vie des installations. Les niveaux les plus bas réalisables sont définis par le principe ALARP (As Low as Reasonably Practicable ou « aussi bas qu'il est raisonnablement possible de faire »). Le principe ALARP est illustré à la Figure 2. Il est largement utilisé et reconnu par les autorités compétentes dans le domaine de la manutention des matières dangereuses.

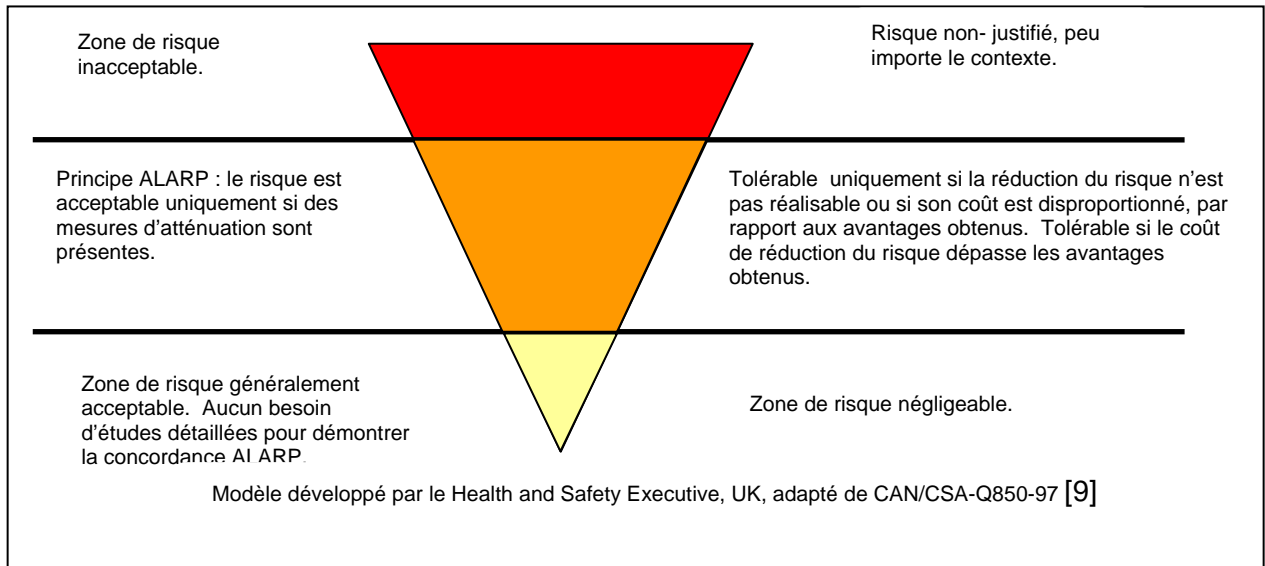


Figure 2 Principe ALARP

6. Systèmes de gestion de la sécurité des procédés

Le texte qui suit présente les concepts et les outils qui sont nécessaires pour développer, mettre en œuvre, auditer, et gérer un système de gestion de la sécurité en fonction du risque. Une approche structurée est présentée que l'on peut comparer à celle utilisée pour la construction d'un bâtiment. La première étape de construction d'un bâtiment est de jeter les bases. De même, les systèmes de gestion de la sécurité sont construits sur une base de sept éléments clés qui reposent sur les fondements qui ont été décrits à la figure 1:

1. S'engager à supporter et développer la sécurité;
2. Comprendre les dangers et les risques;
3. Maîtriser les risques;

4. Mesurer la performance ;
5. Contrôler / Surveiller / Inspecter les installations ;
6. Localiser les installations à distance sécuritaire des points vulnérables ;
7. S'informer et se concerter.

Ces sept fondements supportent 19 secteurs d'expertise et outils pour former une structure robuste de gestion de la sécurité qui sont les piliers supportant un développement durable.

1. Culture de sécurité et de protection de l'environnement
2. Information à acquérir et à garder à jour
3. Identification des dangers et analyse des risques
4. Procédures de gestion des changements
5. Procédures d'opération
6. Pratiques sécuritaires
7. Gestion des contractuels
8. Formation
9. Intégrité mécanique et fiabilité des équipements
10. Revue pré-démarrage et état de préparation
11. Enquête d'accidents / d'événements non désirés
12. Plans d'urgence
13. Dossiers et information
14. Inspection
15. Audit
16. Indicateurs de performance
17. Aménagement du territoire
18. Bon voisinage
19. Information et concertation.

6.1 S'engager à supporter et développer la sécurité

S'engager à supporter et développer la sécurité commence par l'élaboration et le maintien d'une culture organisationnelle chez les entreprises exploitant les installations de gaz de schiste qui encourage, embrasse et soutient le processus de sécurité. La volonté d'agir existe à tous les niveaux de l'organisation et dans chaque individu à chaque installation. Elle imprègne l'attitude et l'éthique de travail de chaque employé. L'engagement à la sécurité des procédés inclut la compréhension, la mise en œuvre, et la conformité aux lois, règlements, normes et aux codes de pratique recommandées.

6.1.1 Culture de sécurité

La culture de sécurité est la combinaison de valeurs de groupe et des comportements qui déterminent la manière dont la sécurité des procédés est gérée. La culture de sécurité commence au sommet de l'organisation et nécessite un soutien, une compréhension et une adaptation à tous les niveaux. La culture doit être constamment revue, renforcée et améliorée afin de s'assurer qu'elle est conforme. [10] Cela se fait en:

- maintenant constamment un sentiment de vulnérabilité dans l'entreprise afin d'éviter la complaisance;
- donnant aux individus le pouvoir de remplir avec succès leurs responsabilités en matière d'environnement et de sécurité;
- maintenant un niveau d'expertise suffisant;

- établissant à l'intérieur de l'entreprise, avec les pouvoirs publics, les communautés et les individus, un système de communication ouvert et efficace;
- établissant et encourageant un environnement favorable à l'apprentissage;
- obtenant et maintenant la confiance de son organisation, des pouvoirs publics, des collectivités et des individus;
- assurant des réponses rapides et en temps opportun aux questions traitant d'environnement et de sécurité et aux préoccupations des membres de son organisation, des pouvoirs publics et des individus.

La culture de sécurité n'est pas exclusive à l'industrie. La culture de sécurité est aussi nécessaire au sein des Ministères et organismes qui ont la responsabilité d'assurer la sécurité du public et la protection de l'environnement. Cette culture pourra se développer si on fournit au personnel de ces ministères et organismes les moyens de développer une expertise et l'appui institutionnel dont ce personnel a besoin.

La culture de sécurité c'est comment une organisation se comporte quand personne ne surveille.

L'absence de culture de sécurité a été la cause fondamentale de plusieurs accidents graves, dont :

- NASA : navettes Challenger et Columbia;
- BP, usine de Texas City: Explosion avec 15 pertes de vie;
- BP, plateforme Deep Water Horizon: Explosion, incendie, déversement de pétrole, 11 pertes de vie et la plus importante pollution de l'histoire des États-Unis.

6.2 Comprendre les dangers et les risques

Ce fondement de la sécurité comporte deux éléments :

- Information à acquérir et à garder à jour;
- Identification des dangers et analyse des risques.

6.2.1 Information à acquérir et à garder à jour

L'objectif de cet élément est d'assembler et maintenir l'information nécessaire aux forages, à l'exploitation et à la fermeture des installations de gaz de schiste et de la rendre accessible aux personnes qui en ont besoin lorsqu'elles en ont besoin. La liste des informations à cumuler qui suit n'est pas exhaustive et devra être adaptée selon le besoin :

- Description des structures géologiques
- Analyse du gaz de schiste
- Résultats des divers tests et essais
- Produits chimiques utilisés
- Procédures de forage
- Procédures de fracturation
- Conception des installations pour l'exploration et l'exploitation éventuelle des gaz de schiste
- Description des équipements mécaniques
- Schémas de procédé
- Vulnérabilités (population, environnement)
- Information requise pour l'identification des dangers
- Risques.

Ces connaissances doivent être gardées à jour et transposées dans la conception des installations, les procédures d'opération, les mesures de mitigation et les instructions fournies au personnel. La compréhension des risques dépend d'une compréhension précise du procédé. Cette compréhension du procédé supporte d'autres éléments du système de gestion dont : les procédures, la formation, l'intégrité des installations, la gestion des changements, les enquêtes d'accidents et les plans d'urgence. Cette compréhension du procédé et des opérations qu'elle implique, est donc d'une importance fondamentale.

6.2.2 Analyse des dangers et évaluation des risques

L'objectif de cet élément est d'identifier les dangers et d'évaluer les risques pour le personnel, le public et l'environnement, lors des opérations d'exploration des gaz de schiste, pendant toute la durée de vie des installations d'exploitation et lors de leur fermeture. Le niveau de risque devra être constamment maintenu à l'intérieur des niveaux de tolérance qui auront été définis.

Les principales questions à se poser sont :

- Que pourrait-il survenir? (Scénarios)
- Quelles en seraient les conséquences potentielles? (Conséquences)
- Quelle serait la probabilité? (Probabilité)
- Quelle serait la vulnérabilité? (Vulnérabilité)

Beaucoup de sociétés utilisent une matrice de risque à deux dimensions (Figure 3) pour caractériser le risque. Un axe représente la probabilité qu'un certain événement se produise et l'autre axe représente la sévérité des conséquences potentielles. Chaque niveau sur les axes probabilité et sévérité des conséquences doit être défini, ce qui se fait souvent semi-quantitativement en utilisant une échelle de 1 = très faible à 5 = très élevé. Chaque cellule dans la matrice tient compte du risque en se basant sur la probabilité et la sévérité des conséquences d'un événement spécifique. Le risque d'un événement peut alors être comparé à des niveaux préétablis de tolérance au risque et permettre l'identification des barrières de protection appropriées pour atteindre un niveau tolérable de risque.

Probabilité	5	C	D	E	E	E
	4	B	C	D	E	E
	3	B	B	C	D	E
	2	A	B	B	C	D
	1	A	A	B	B	C
		1	2	3	4	5
Gravité des conséquences						

Figure 3 Exemple de matrice de risques

La Figure 3 présente un exemple d'une matrice des risques, dans lequel l'axe des x représente la gravité des conséquences (1 = très faible à 5 = très sévère), et l'axe y

représente la probabilité d'occurrence (1 = très faible à 5 = très élevée). La lettre dans chaque cellule indique le niveau des risques et définit la stratégie appropriée de maîtrise des risques.

A= Risque tolérable; Aucune action requise

B= Risque faible; À surveiller

C= Risque moyen; Voir à des moyens de réduire le risque; Zone ALARP; surveiller les changements qui pourraient augmenter le risque

D= Risque intolérable ; mettre en place des mesures de réduction du risque aussitôt que possible

E= Risque très intolérable; mettre en place immédiatement des mesures de réduction du risque

La présence de dangers potentiels associés aux opérations suivantes (la liste n'est pas exhaustive) devra faire l'objet d'études de risques en employant l'outil approprié:

- Structures géologiques, procédures de forage, procédures de fracturation, produits chimiques utilisés, proximité des populations et éléments sensibles de l'environnement
- Exploitation (compresseurs, déshydratation du gaz)
- Entretien.

Il y aurait lieu de développer une étude générique adaptable à chaque site. Cette étude pourrait être réalisée par l'Association Pétrolière et Gazière du Québec ou tirée de des pratiques de l'American Petroleum Institute (API).

L'information pertinente tirée des études de risques doit être partagée avec les autorités publiques dans le cadre de la préparation des plans d'urgence et avec les citoyens vivant à proximité des installations visées.

6.3 Maîtriser les risques

Les risques peuvent être maîtrisés uniquement après que les dangers ont été identifiés et traduits en risques et que les impacts potentiels sur la sécurité des employés, du public ou sur l'environnement ont été caractérisés. Une fois que l'ensemble des impacts est connu, les risques peuvent être comparés, et la priorité et les ressources disponibles pour la maîtrise des risques attribués en conséquence. Le bloc de maîtrise des risques contient dix éléments: 1) Gestion des changements; 2) Procédures d'opération; 3) Pratiques sécuritaires; 4) Gestion des entrepreneurs; 5) Formation; 6) Intégrité mécanique des équipements; 7) Revue pré-démarrage; 8) Enquête d'accidents / d'événements non désirés; 9) Plan d'intervention d'urgence ; et, 10) Dossiers et information.

6.3.1 Gestion des changements

Cet élément consiste à mettre en place des procédures écrites pour identifier et contrôler les dangers associés aux changements aux installations / procédures / personnel pour éviter l'introduction de nouveaux dangers et garder l'information à jour. Les changements surviennent pour :

- Améliorer l'efficacité, l'opérabilité, l'innovation et la sécurité

- Effectuer des réparations temporaires
- Effectuer l'entretien.

La gestion des changements peut être l'outil le plus important pour maintenir une installation sécuritaire. En l'absence de changement, même les opérations peu sûres vont éventuellement s'améliorer, tout simplement parce que les conditions dangereuses se manifestent et sont corrigées. Toutefois, lorsque des modifications sont apportées, il peut être pratiquement impossible qu'une telle réduction naturelle du risque se produise, parce que les risques évoluent. Pour gérer les risques associés au changement, il faut identifier les changements qui se produisent, les analyser et les caractériser pour déterminer leur impact sur le risque. Le changement est défini comme les additions ou retraits d'équipements, modifications au procédé, remplacement d'un équipement par un autre qui n'est pas identique. Toutefois, l'identification des changements n'est pas toujours facile, parce que le changement peut se glisser dans la pratique quotidienne et demeurer inaperçu jusqu'à ce que quelque chose aille mal.

Un programme efficace de gestion des changements comporte cinq étapes:

1. Concevoir, appliquer et maintenir une pratique fiable qui est adapté à l'installation
2. Identifier les situations de changement potentiel
3. Évaluer les impacts possibles si un changement est apporté
4. Déterminer si le changement demandé doit être approuvé, modifié ou rejeté
5. Compléter le suivi nécessaire des activités, y compris la documentation, la formation.

6.3.2 Procédures d'exploitation

Cet élément consiste à mettre en place des procédures d'exploitation écrites décrivant les étapes à exécuter pour une tâche donnée et décrire la manière dont ces étapes seront exécutées :

- Décrire le procédé, les dangers, les outils et méthodes de travail
- Gérer les risques associés au procédé
- Prendre en compte les facteurs humains
- Utiliser lors de la formation du personnel.

Les procédures d'exploitation sont des instructions (généralement écrites) donnant la liste des étapes à suivre pour une tâche donnée et décrivant la manière et l'ordre dans lequel ces étapes doivent être exécutées. Des procédures écrites et appliquées sont nécessaires pour gérer les risques associés à l'exploration et l'exploitation des gaz de schiste.

Les procédures d'exploitation sont généralement plus précises, reconnues, et suivies de près quand elles sont mises à point conjointement par les opérateurs et les ingénieurs responsables des opérations. Les changements aux procédures d'exploitation doivent être étroitement surveillés et approuvés par le processus de gestion des changements, comme tout équipement physique ou changement de procédé le seraient.

6.3.3 Pratiques sécuritaires

Cet élément consiste à mettre en place des pratiques de travail sécuritaires écrites pour les tâches répétitives :

- Étiquetage et cadenassage des équipements pour entretien
- Travaux sur les équipements électriques

- Permis de travail sécuritaire (hot work)
- Entrée dans les espaces confinés
- Manipulation d'explosifs
- Levées de charges au-dessus des équipements d'exploitation
- Travaux en hauteur nécessitant une protection contre les chutes.

Les pratiques de travail sécuritaires sont les documents, les actions, et des routines qui remplissent le vide entre les procédures d'exploitation et d'entretien. Les pratiques de travail sécuritaires sont habituellement établies pour les tâches répétitives. Certaines de ces tâches sont effectuées régulièrement, tandis que d'autres peuvent être exécutées de façon intermittente. Elles ne font pas partie du processus d'exploitation, et nécessitent généralement un permis de travail délivré par la sécurité et / ou le département d'exploitation, car elles ne sont pas décrites en détail dans une procédure d'exploitation. Les pratiques de travail sécuritaires sont importantes parce que ces tâches peuvent présenter des dangers nouveaux non rencontrés pendant les opérations normales.

6.3.4 Gestion des contractuels

Cet élément consiste à s'assurer que les contractuels sont informés des risques associés à l'installation et des règles de sécurité du site et que le personnel du site est informé des travaux, risques introduits par les contractuels:

- Les contractuels sont tenus aux mêmes règles et niveau de sécurité que le personnel du site
- Les contractuels sont formés aux règles du site
- Les contractuels sont encadrés et évalués.

Les contractuels qui apportent des compétences pour effectuer des missions spécifiques ciblées doivent être formés et encadrés de sorte qu'ils soient pleinement conscients des dangers que l'installation présente pour eux et qu'ils n'introduisent pas eux-mêmes de nouveaux dangers non pris en compte dans l'installation. Les contractuels doivent être informés des dangers présents dans l'installation, comment elle fonctionne, et les dangers qu'elle représente pour eux lors de leur travail. Inversement, les contractuels doivent sensibiliser le personnel de l'installation sur les dangers qu'ils peuvent introduire sur le site et comment leur travail peut changer les dangers existants et le système de gestion des risques.

Le personnel contractuel doit être tenu à la même norme de sécurité que les salariés de l'entreprise et faire l'objet d'une supervision étroite.

6.3.5 Formation

Cet élément consiste à fournir aux employés et contractuels l'information et les habiletés dont ils ont besoin pour exécuter leurs tâches de façon sécuritaire tout en respectant l'environnement:

- Prise en compte de la sécurité et de l'environnement
- Dangers présents sur le site
- Méthode de maîtrise des dangers
- Procédures d'exploitation / d'entretien
- Pratiques de travail sécuritaires

- Plan d'urgence

Cet élément est l'outil qui donne aux employés de l'entreprise et aux contractuels la compréhension des opérations dont ils ont besoin pour faire leur travail en toute sécurité. La formation peut avoir une portée générale, tel que ce qu'il faut faire lorsque l'alarme d'urgence sonne, ou elle peut être spécifique et définir exactement comment faire fonctionner ou réparer une pièce d'équipement.

6.3.6 Intégrité mécanique et fiabilité des équipements

Cet élément consiste à mettre en place et appliquer les procédures pour assurer que les équipements et structures critiques sont conçus, fabriqués, vérifiés, inspectés, surveillés et entretenus en fonction des recommandations des manufacturiers, des normes de l'industrie et du service qu'ils fournissent. Cet élément prend en compte les points suivants:

- Permis d'exploration et d'exploitation délivrés par le MRNF
- Certificats d'autorisation délivrés par le MDDEP
- Essais et inspection des équipements
- Normes pertinentes
- Programme d'entretien préventif
- Retro-ajustement du programme selon les retours d'expérience

Cet élément implique l'utilisation de procédures, de bons de travail, et le contrôle pour s'assurer que l'équipement est correctement conçu, installé et entretenu pour rester en condition pour le service auquel il est destiné jusqu'à son retrait de service. La fiabilité est assurée comme prévue lors de la conception.

6.3.7 Revue pré-démarrage, état de préparation opérationnelle

Cet élément consiste à vérifier et faire les essais requis avant la mise en marche de nouveaux équipements ou équipements à l'arrêt après une période de temps significative. Il faut s'assurer que:

- Les équipements rencontrent les cahiers de charge et devis
- L'information sur la sécurité et l'environnement est à jour
- Les recommandations des études de dangers et risques sont appliquées
- Les procédures et pratiques de travail sont en place
- Le personnel est formé

Toute installation nouvelle ou qui a été arrêtée doit subir une inspection complète et des tests avant d'être mise en marche afin de s'assurer que l'installation est en mesure de traiter les matières dangereuses en toute sécurité. Cette inspection pour confirmer l'état de préparation opérationnelle devrait examiner l'état physique de l'équipement, la formation et la compréhension du personnel d'exploitation, la préparation et la disponibilité du personnel d'entretien, et l'intégration de tous ces éléments dans le plan de d'intervention d'urgence. Il convient également de vérifier que tous les permis et autorisations sont en place et que l'installation est conforme à toutes les réglementations applicables.

6.3.8 Enquête d'accidents et d'événements non désirés

Cet élément consiste à déterminer les causes d'accidents ou d'événements non désirés afin d'en éviter la répétition. Il comporte les activités suivantes:

- Mettre en place un processus formel de rapport d'incidents et d'enquêtes
- Déterminer pour chaque accident ce qui s'est produit, pourquoi et quelles sont les recommandations pour éviter la répétition
- Appliquer les recommandations pour éviter la répétition d'accidents similaires
- Partager l'information avec ceux qui ont besoin de savoir.

Les enquêtes sur les accidents et événements non désirés impliquent un suivi et une analyse de ces événements afin de découvrir leurs causes fondamentales et les éléments contributeurs à l'événement. Les entreprises à l'avant-garde vont même jusqu'à rapporter et enquêter les passés-proches, i.e. les accidents qui auraient pu survenir n'eut été d'une condition particulière présente à un moment donné. Cela comprend:

- un processus formel pour enquêter sur les événements non désirés, y compris le personnel pour effectuer ces enquêtes, l'interprétation, la documentation et le suivi des événements non désirés
- la mise en œuvre des mesures correctives afin que les incidents identiques ou similaires ne se reproduisent pas
- l'étude des tendances pour identifier les incidents récurrents.

Pour chaque incident, l'enquête devrait découvrir:

- ce qui s'est passé - l'incident lui-même et les événements qui contribuent et les conditions
- comment cela s'est passé - les événements critiques et les conditions dans la séquence de l'incident
- pourquoi cela s'est passé - la gestion et les facteurs organisationnels qui ont permis à des événements critiques et aux conditions de se produire.

6.3.9 Plan d'intervention d'urgence

Cet élément consiste à mettre en place un plan d'urgence interne (PUI) qui assure que tout le personnel affecté est au courant des risques et sait quoi faire si un événement non désiré survient. Le PUI doit s'arrimer avec les plans d'urgence externes (PUE) dont ceux des municipalités, organismes gouvernementaux. Le plan d'urgence doit comporter des volets prévention, préparation, intervention et rétablissement. Les informations appropriées doivent être communiquées aux citoyens potentiellement affectés. La gestion des urgences comprend:

- l'examen des risques de l'établissement et le développement de scénarios possibles qui pourraient conduire à une situation d'urgence
- l'élaboration d'un plan d'intervention structuré
- l'obtention des ressources nécessaires à sa réalisation
- la définition des moyens d'alerte
- l'organisation d'exercices d'entraînement et de pratique impliquant toutes les parties prenantes.

La gestion efficace des urgences assure que tout le personnel de l'installation est toujours conscient des risques et sait ce qu'il faut faire si quelque chose tourne mal. Elle assure également que tous les intervenants sont bien informés de ce qu'ils ont à faire et quand le faire.

Le développement d'un plan d'urgence comporte les activités suivantes:

- Revoir les risques de l'installation
- Développer des scénarios potentiels d'accident
- Développer une approche structurée d'intervention
- S'assurer que les ressources requises en équipement et personnel sont disponibles et identifier qui les fournira
- Identifier les moyens d'alerte, incluant l'alerte des citoyens potentiellement affectés pour qu'ils adoptent les mesures de protections appropriées (par exemple le confinement chez eux ou l'évacuation)
- Faire l'essai du plan.

Un plan modèle préparé par l'Association Pétrolière et Gazière du Québec est souhaitable. Ce plan devrait être développé en collaboration avec les détenteurs d'enjeux tel que, les représentants gouvernementaux et municipaux et les groupes de citoyens concernés. Les normes CSA/ACNOR Z-731, CSA/ACNOR Z-1600, NFPA-1600 et les travaux du Conseil pour la Réduction des Risques d'Accidents Industriels Majeurs (CRAIM) sont des références.

6.3.10 Dossiers et information

Cet élément comporte les activités suivantes destinées à identifier et garder à jour l'information pertinente :

- Lois, règlements pertinents
 - Ministère des Richesses Naturelles et de la Faune
 - Ministère du Développement Durable de l'Environnement et des Parcs
 - Environnement Canada, Règlement sur les Urgences Environnementales
 - Ministère des ressources naturelles du Canada, Loi et règlements sur les explosifs
- Normes et standards de l'industrie
- Données de forages et de tests
- Procédures
- Rapport d'enquêtes d'accidents
- Historique d'accidents dans l'industrie

Cet élément comporte l'identification des lois, règlements et normes applicables aux installations à gérer, leur compréhension, application, et vérification à intervalles réguliers pour en assurer le respect, l'application efficace dans un contexte d'amélioration continue. Les lois et règlements, dont ceux adoptés par le Ministère des ressources naturelles, le Ministère du développement durable, de l'environnement et des parcs, le Ministère de la sécurité publique et Environnement Canada, le Ministère des ressources naturelles du Canada et sa loi sur les explosifs. Les normes peuvent prendre de nombreuses formes, y compris les normes consensuelles de l'industrie, dont les pratiques recommandées de l'American Petroleum Institute (API) (ex. : API HF 1, *Directives sur la construction et l'intégrité des puits* [11], *Hydraulic Fracturing Operations – Well Construction and Integrity*

Guidelines, API Guidance Document HF1, [12] *API 75L RP, Pratique recommandées pour le développement d'un programme de santé et de protection de l'environnement pour les installations terrestre de production de gaz et d'huile et pour les activités y associées* [6]), *Water Management Associated with Hydraulic Fracturing, API Guidance Document HF2* [13]) et les codes développés par la National Fire Protection Association (NFPA).

Les activités pour assurer la conformité aux lois, règlements, normes industrielles nécessitent de:

- Veiller à assurer une compréhension cohérente et appropriée de la norme existante et une stratégie de mise en place est développée et suivie
- Mettre en place une méthodologie pour déterminer quelle norme doit être mise en place et pour quand
- Impliquer les personnes avec les compétences requises au bon moment
- Élaborer et mettre en œuvre un système approprié de gestion pour assurer la pérennité des mesures mises en place ;
- Mettre en place un système d'audit et distribuer les rapports aux personnes compétentes afin d'assurer qu'elles soient informées des actions requises pour assurer la conformité.

6.4 Mesurer la performance

Ce bloc est destiné à mesurer la performance en sécurité et en protection de l'environnement Il contient deux éléments: 1) Audit; 2) indicateurs de performance.

6.4.1 Audit

Cet élément consiste à mettre un programme d'audits pour vérifier la conformité aux lois, règlements, normes applicables et politiques de l'entreprise. Il est essentiel que chaque établissement cherche et identifie les lacunes dans ses systèmes de gestion de la sécurité opérationnelle. Les audits de sécurité doivent être systématiques et menés par des gens qui ne sont pas impliqués dans le processus ou employés par l'organisation auditée. Le but d'un audit est de vérifier la conformité aux normes applicables. Le processus de vérification commence par un examen des systèmes de gestion en place, ainsi que des politiques, procédures et ressources de soutien. Il consiste à vérifier sur le terrain que ce que l'entreprise a mis en place dans ses pratiques et procédures est bel et bien appliqué.

6.4.2 Indicateurs de performance en sécurité et en protection de l'environnement

Cet élément consiste à mettre une série d'indicateurs de performance en sécurité et en protection de l'environnement pour mesurer la performance de l'entreprise dans ces domaines. [14], [15], [16] Un élément essentiel pour toute amélioration de la sécurité est de mesurer la performance présente et de prédire celle du futur. Les indicateurs de performance (tableau de bord) sont utilisés par plusieurs industries pour ces fins.

- Les indicateurs mesurent la performance actuelle et servent à prédire celle du futur;
 - Indicateurs rétrospectifs
 - Indicateurs prospectifs

Certains indicateurs convenus au préalable avec la communauté où sont situés les installations devraient être partagés avec les parties prenantes.

6.5 Contrôler

Ce bloc est destiné à contrôler la performance des installations. Il contient un élément: 1) Inspection.

6.5.1 Inspection

Cet élément est destiné à assurer la conformité aux lois et règlements pertinents et aux bonnes pratiques généralement reconnues dans ce secteur (principe de diligence raisonnable). Les organismes appelés à exercer ce contrôle sont :

- Ministère des Ressources Naturelles et de la Faune (MRNF)
- Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP)
- Commission de la santé et sécurité du travail au Québec (CSST)
- Services incendie de la municipalité où se situe le site
- Ministère des ressources naturelles du Canada (pour les explosifs)
- Sûreté du Québec (pour les explosifs).

6.6 Aménagement du territoire

Ce bloc est destiné à maintenir une distance adéquate entre le site générateur de risques et la population, les cours d'eau et sources d'eau potable. Il contient un élément: 1) Distances de séparation.

6.6.1 Distances de séparation

Cet élément est destiné à: a) Établir et maintenir une zone de séparation minimum à conserver entre l'installation et les populations, les réserves d'eau potable / puits, cours d'eau. b) Prohiber la construction de résidences, commerces etc. à l'intérieur de la zone de séparation à conserver. c) Réduire au minimum l'impact sur l'utilisation du sol pour fins agricoles, récréatives, forêts.

- Le Règlement sur le gaz naturel, le pétrole et les réservoirs souterrains du MRNF spécifie ces données
- Considérer augmenter cette distance à proximité de concentrations élevées de populations ou de populations vulnérables (Centres de petite enfance (CPE), école, foyer de personnes âgées, hôpital).

6.7 Relation avec les citoyens

Ce bloc est destiné à développer une relation harmonieuse avec la population qui réside auprès des installations où se font l'exploration et l'exploitation de gaz de schiste. Il contient deux éléments: 1) Maintenir un bon voisinage; 2) Information et concertation.

La relation avec les citoyens est constituée de trois groupes d'activités:

- rechercher de personnes ou organisations qui peuvent être affectés par les activités des entreprises et les engager dans un dialogue sur la sécurité des procédés

- établir une relation avec les organismes communautaires, d'autres entreprises, des groupes professionnels et locaux, nationaux
- fournir des informations précises sur la société et les produits de l'établissement, les processus, les plans, les dangers, les risques, et comment ils sont gérés.

Une entreprise doit utiliser la sensibilisation des intervenants pour sécuriser et renouveler sans cesse sa licence politique d'opérer dans la communauté. *Elle doit agir comme l'invitée des résidents du secteur.* Une sensibilisation efficace peut faire progresser la communauté de simplement tolérer la présence de l'installation vers apprécier sa présence en tant que digne de confiance et contributeur de grande valeur à la vie communautaire.

La sensibilisation n'est pas uniquement la responsabilité de la gestion de l'entreprise ou du personnel de relations publiques. En fait, les membres de la communauté peuvent trouver les travailleurs œuvrant sur le site, souvent leurs voisins, plus crédibles que l'administration de l'entreprise.

6.7.1 Bon voisinage

Cet élément est destiné à mettre en place les pratiques qui vont assurer une bonne relation avec les voisins. Il comporte les activités suivantes:

- Protéger la sécurité du public
- Prendre les moyens pour assurer la quiétude des résidents
- S'assurer de réduire au minimum les surfaces affectées
- Protéger l'environnement
- Respecter les droits de propriété des autres
- Prendre les précautions pour protéger les animaux de ferme et les animaux sauvages
- Garder les équipements en bonne condition
- Conduire de façon sécuritaire
- Rapporter les dommages qui auraient été causés à autrui.

6.7.2 Information et concertation

Cet élément est destiné à s'assurer que les autorités municipales et les résidents sont informés avant les opérations d'exploration et maintenir la communication pendant les travaux de forage et d'exploitation. Il comporte les activités suivantes:

- Tenir des assemblées publiques d'information
- Prendre en compte les recommandations des résidents et assigner une personne responsable pour maintenir le lien de communication entre l'entreprise et les résidents
- Prendre en compte les plaintes et effectuer les correctifs qui s'imposent
- Considérer utiliser le modèle des Comités mixtes, municipal, industrie, citoyens en place dans certaines localités (CMMIC).

7. Conclusions

La gestion de la sécurité et de l'environnement lors des activités d'exploration et d'exploitation des gaz de schiste requière un programme de gestion complet et intégré tel

que décrit précédemment et présenté à la Figure 4. Ce programme de gestion de la sécurité peut être conçu comme un édifice qui repose sur une fondation composée de sept blocs : 1) s'engager dans la sécurité; 2) comprendre les dangers et les risques; 3) maîtriser les risques; 4) mesurer la performance; 5) contrôler; 6) aménager le territoire; 7) maintenir de bonnes relations avec les citoyens. Ces blocs reposent sur l'industrie et les ministères impliqués [17] dans l'activité d'exploitation des gaz de schiste. Ces fondations supportent dix-neuf éléments qui composent le programme de gestion de la sécurité opérationnelle qui à leur tour supportent le toit. Tous ces éléments sont importants et doivent faire partie d'un tout. L'absence d'éléments affaiblirait irrémédiablement l'ensemble et le rendrait vulnérable à des événements non désirés.

Cette approche est le résultat d'une longue évolution dans la maîtrise des risques d'accidents majeurs. C'est là où l'industrie se situe aujourd'hui. L'approche a fait ses preuves.

Il faut cependant être vigilants et s'assurer que les dangers associés à l'exploration et l'exploitation des gaz de schiste sont identifiés pour chaque cas particuliers avec la meilleure technologie disponible.

De plus, il faudra si ce projet se réalise être à l'affût des accidents qui surviendraient chez nous et ailleurs, être informés des réglementations que les autres entités juridiques mettent en place et agir rapidement pour rectifier notre propre façon de faire, s'il y a lieu.

En dernier lieu, il faudra développer un groupe d'inspecteurs compétents dans le domaine qui seront présents sur les sites et respectés de l'industrie à cause de leurs compétences.

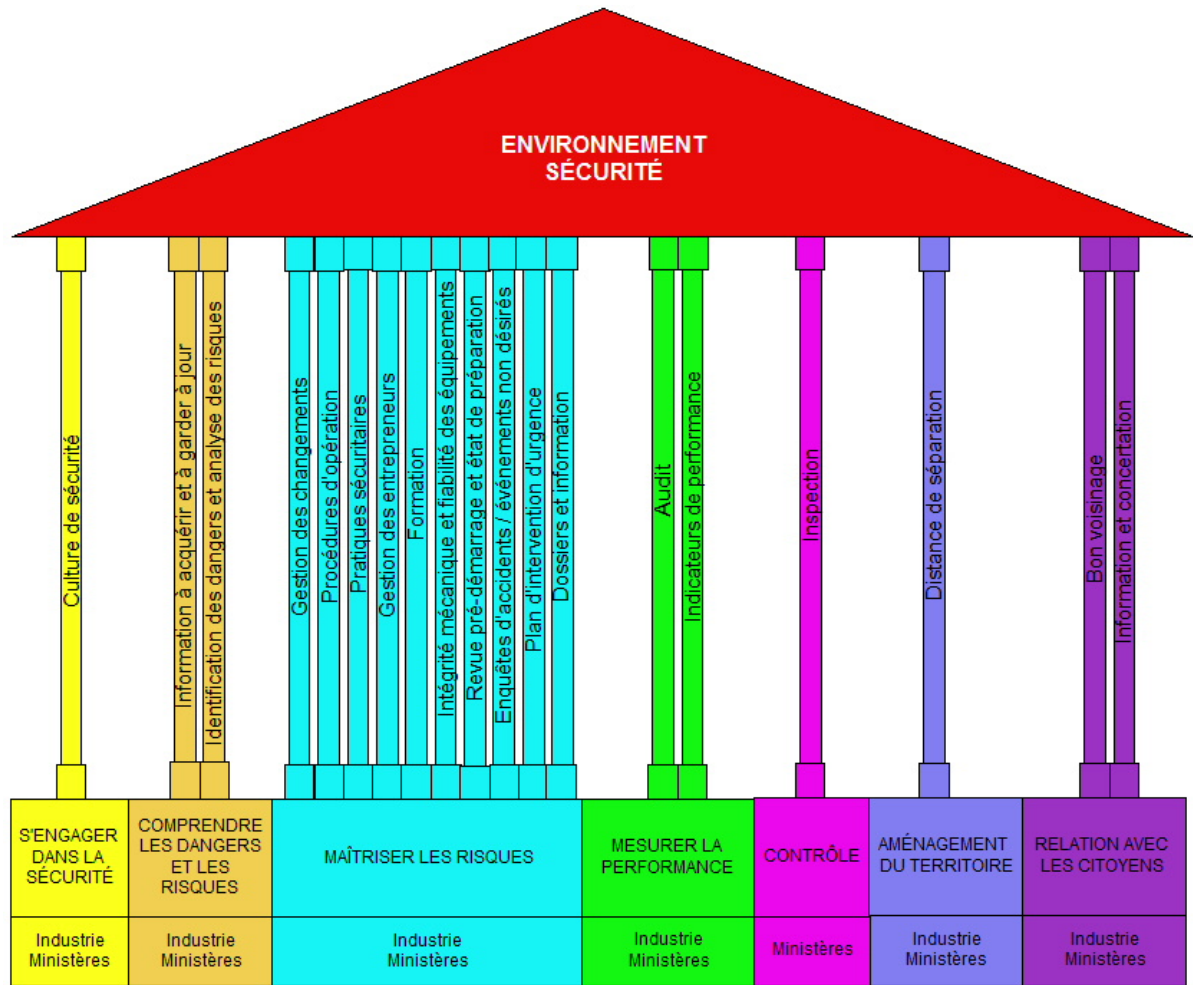


Figure 4 Illustration du système de gestion de la sécurité pour l'exploitation des gaz de schiste

8. Références

1. **Organisation de coopération et développement économiques**, « Accidents chimiques : principes directeurs pour la préparation et l'intervention, Orientation pour l'établissement de programmes et de politiques relatives à la prévention, à la préparation et à l'intervention en matières d'accidents chimiques, à l'intention des pouvoirs publics, de l'industrie, des travailleurs et d'autres parties intéressées, » Organisation de coopération et développement économiques, Paris, (1992).
2. **Organisation de coopération et développement économiques**, « 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 » Organisation de coopération et développement économiques, Paris, (2003).
3. **U.S. Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration (OSHA)**, « 1910.119, Process Safety Management of highly hazardous

- chemicals » OSHA, Washington, DC, (1992).
4. **Environmental Protection Agency (EPA)** « *Clean Air Act, under 112(r)(7), Risk Management Programs* » EPA, Washington, DC, (1996).
 5. **Environnement Canada** « *Loi canadienne de protection de l'environnement, Règlement sur les urgences environnementales* » Environnement Canada, Ottawa, (2003).
 6. **American Petroleum Institute** « *Guidance Document for the Development of a Safety and Environmental Management System for Onshore Oil and Natural Gas Production Operations and Associated Activities, API Bulletin 75L* » American Petroleum Institute, Washington, DC, (2007).
 7. **American Institute of Chemical Engineers** « *Guidelines for Risk Based Process Safety* » American Institute of Chemical engineers, Center for Chemical Process Safety, New-York, NY, (2007).
 8. **Canadian Standard Association (CSA)** « *CAN/CSA-Q850-9, Risk Management Guidelines for Decision Makers* » Canadian Standard Association, Toronto, ON, (1997).
 9. **Environnement Canada** « *Règlement sur les urgences environnementales de la Loi Canadienne de Protection de l'Environnement*, Ottawa, ON, (2003).
 10. **McKay, Maxime; Lacoursière, J.-P.** « *Development of a process safety culture of chemical engineers* » Process Safety Progress, 27, (2) pp. June 2008
 11. **American Petroleum Institute.** « *Directives sur la construction et l'intégrité des puits* » API HF 1 American Petroleum Institute, Washington, DC, (2009).
 12. **American Petroleum Institute** « *Hydraulic Fracturing Operations – Well Construction and Integrity Guidelines, API Guidance Document HF1* » American Petroleum Institute, Washington, DC, (2009).
 13. **American Petroleum Institute** « *Water Management Associated with Hydraulic Fracturing, API Guidance Document HF2* » American Petroleum Institute, Washington, DC, (2010).
 14. **Organisation de coopération et développement économiques,** « *Document d'orientation de l'OCDE sur les indicateurs de performance en matière de sécurité* » Organisation de coopération et développement économiques, Paris, (2003).
 15. **American Institute of Chemical Engineers** « *Guidelines for Process Safety Metrics* » American Institute of Chemical engineers, Center for Chemical Process Safety, New-York, NY, (2010).
 16. **American Petroleum Institute.** « *Process Safety Performance Indicators for the Refining and Petrochemical Industries* » API Recommended Practice 754 American Petroleum Institute, Washington, DC, (2010).
 17. **Dastous, P.-A., Nikiema, J., Maréchal, D., Racine, L., and Lacoursière, J.P.,** *Risk management: All stakeholders must do their part*, Journal of Loss Prevention in the Process Industries , Volume 21, Issue 4, July 2008, Pages 367-373