



Ordre des
AGRONOMES
du Québec

307 P NP **DM76**

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

6212-09-002

**MÉMOIRE DÉPOSÉ AU BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR
L'ENVIRONNEMENT (BAPE)**

DANS LE CADRE

**Consultation publique sur les enjeux liés à l'exploration et l'exploitation du gaz de
schiste dans le shale d'Utica des basses-terres du Saint-Laurent**

29 mai 2014

Table des matières

1. Sommaire.....	3
2. L'Ordre des agronomes du Québec et l'aménagement durable du territoire.....	5
3. Introduction et portée du mémoire.....	6
4. Les répercussions potentielles des activités liées au développement de l'industrie du gaz de schiste sur les activités agricoles.....	7
4.1. Répercussions sur les entreprises agricoles.....	7
4.1.1. Répercussions sur la ressource sol.....	7
4.1.2. Répercussion sur la ressource eau.....	8
4.1.3. Autres répercussions.....	9
5. Protection, aménagement et planification du territoire agricole.....	10
6. Guide technique sur les mesures d'aménagement et d'atténuation des sites et corridors visés.....	11
7. Conclusion et recommandations.....	12
Annexe 1: Liste d'éléments potentiels à inclure dans un guide technique sur les mesures d'aménagement et d'atténuation des sites et corridors visés	
Mesures d'aménagement et d'atténuation des sites visés.....	14
Effectuer un diagnostic agronomique sur le terrain.....	14
Surveiller et assurer le suivi des travaux relatifs aux aspects agronomiques.....	14
Utiliser des critères de localisation.....	15
Réaliser un plan topographique.....	15
Techniques de protection du sol arable.....	15
Réseau hydraulique, drainage de surface et drainage souterrain.....	16
Remise en état du site à des fins agricoles.....	18
Mesures d'atténuation d'un gazoduc en milieu agricole.....	18
Méthodes de compensation des activités agricoles.....	19

1. Sommaire

Le gouvernement du Québec a mandaté le Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE) dans le cadre d'une consultation publique sur les enjeux liés à l'exploration et l'exploitation du gaz de schiste dans le shale d'Utica des basses-terres du Saint-Laurent.

Dans le contexte où les activités d'exploration et d'exploitation du gaz de schiste se dérouleraient dans plusieurs régions agricoles, soit les basses-terres du Saint-Laurent, des territoires où se situent notamment les actions des agronomes, l'Ordre des agronomes du Québec (OAQ) considère comme une de ses responsabilités de se prononcer sur les enjeux agronomiques liés à cet important dossier.

L'agriculture est une activité importante à multiples facettes qu'il faut protéger pour assurer notre sécurité alimentaire et occuper le territoire des communautés rurales par les activités d'une agriculture durable exercées par les entreprises agricoles. Dans cet objectif, l'OAQ et ses membres ont toujours été préoccupés par les questions relatives à l'aménagement du territoire, à la protection des activités agricoles et de l'environnement, ainsi qu'au développement durable.

Il semble indéniable que ces projets causeront des répercussions sur l'ensemble des activités agricoles des régions affectées, la qualité de vie et l'environnement.

Il est, dès lors, évident que l'OAQ est directement interpellé par d'éventuels projets visant l'exploration et l'exploitation des gaz de schiste. L'OAQ tient à apporter sa contribution au BAPE dans une perspective de protection du public. Plus particulièrement, la portée de ce mémoire vise à établir les rôles, les responsabilités et les implications de l'agronome à l'égard de l'encadrement de certaines activités liées à l'exploration et à l'exploitation éventuelle des gaz de schiste au Québec. En effet, la formation et les compétences scientifiques des agronomes en matière d'agriculture et d'agroalimentaire sont reconnues dans la *Loi sur les agronomes*¹ et leur confèrent un rôle et des responsabilités incontournables en matière de planification du territoire, notamment en fonction de la complexité de ses enjeux.

¹ L.R.Q., c. A-12.

En conséquence, l'OAQ soulève les éléments principaux qui ont retenu son attention et recommande ce qui suit :

1. L'agronome doit être impliqué **avant, durant et après la fin** d'un projet gazier. Il est le professionnel attitré pour identifier les répercussions potentielles et proposer des mesures d'atténuation et recommander les bonnes pratiques agronomiques et culturelles pour effectuer une remise en état des lieux à des fins agricoles.

Ces répercussions sont susceptibles de porter sur :

- les entreprises agricoles à la suite de l'implantation d'infrastructures;
 - la ressource sol utilisée par les producteurs agricoles pour la production des plantes et l'élevage des animaux;
 - la ressource eau, notamment pour le diagnostic des problèmes de drainage de surface et souterrain, la protection des puits d'eau, l'approvisionnement en eau de qualité pour irriguer les cultures et abreuver les animaux de ferme;
 - le bruit, les vibrations et le soulèvement de la poussière suffisamment importants et pouvant être nuisibles pour les activités agricoles.
 - les compensations liées aux aspects agronomiques.
2. Qu'une éventuelle législation encadrant l'industrie gazière inclue la reconnaissance des actes agronomiques et que l'OAQ élabore des lignes directrices et prenne en charge la réalisation d'un tel guide technique relatif aux actes agronomiques.

2. L'Ordre des agronomes du Québec et l'aménagement durable du territoire

Constitué par la *Loi sur les agronomes*², l'OAQ a comme principale mission la protection du public, notamment en assurant la compétence, le professionnalisme et l'intégrité des agronomes auprès de leurs clients et du public. Cette loi confère aux agronomes un droit exclusif d'exercer leur profession et leur accorde des actes réservés relatifs à la culture des plantes agricoles, à l'élevage des animaux de ferme, à l'aménagement et l'exploitation générale des sols arables et à la gestion des entreprises agricoles. Ces interventions agronomiques sont directement liées à la nature du dossier.

Plus de 3 300 agronomes sont appelés à mettre leur expertise au profit de différents intervenants reliés aux domaines de l'agriculture et de l'agroalimentaire, notamment pour le compte d'entreprises privées, de groupes de producteurs agricoles ou au sein de la fonction publique.

Dans la plupart des régions du Québec, l'agriculture constitue la principale source d'occupation du territoire. Les agronomes ont donc toujours été préoccupés par les questions relatives à l'aménagement du territoire, à la protection des activités agricoles et de l'environnement ainsi qu'au développement durable.

Par leur formation et leurs compétences, et en fonction de la complexité des enjeux reliés à l'agriculture et à l'agroalimentaire, les agronomes sont des scientifiques qui privilégient une approche globale et multidisciplinaire de résolution de problèmes. Leur code de déontologie leur impose d'ailleurs de tenir compte des conséquences que peuvent avoir leurs interventions sur l'ensemble des citoyens³.

L'agriculture contribue à la mise en valeur d'un territoire donné; elle est difficilement dissociable de l'aménagement durable de ce dernier. Les agronomes ont donc un rôle important à jouer en matière de protection, d'aménagement et de planification du territoire agricole pour minimiser les répercussions potentielles des activités agricoles causées par l'exploration, l'exploitation et le transport des gaz de schiste.

² L.R.Q., c. A-12.

³ *Code de déontologie des agronomes*, R.R.Q., c. A-12, r. 4.01, art. 6.

3. Introduction et portée du mémoire

Advenant une décision du gouvernement de permettre l'exploration et l'exploitation des gaz de schiste et selon les projections, les activités liées au développement de l'industrie du gaz de schiste pourraient s'effectuer dans plusieurs régions des basses-terres du Saint-Laurent, soit sur le territoire agricole occupé par de nombreuses entreprises agricoles. L'OAQ et les agronomes s'intéressent particulièrement à maintenir la viabilité des entreprises agricoles pour assurer une sécurité alimentaire et une occupation du territoire par les activités associées à une agriculture durable.

La portée de ce mémoire vise à établir les rôles, les responsabilités et les implications de l'agronome à l'égard de l'encadrement de certaines activités liées au développement gazier. D'abord, l'agronome est un intervenant scientifique important dans la protection, l'aménagement et la planification du territoire agricole. Le rôle d'un agronome dans l'élaboration d'un *Plan de développement de la zone agricole*, un outil de planification pour les municipalités régionales de comtés favorisant le développement durable des activités agricoles, en fait foi.

De plus, l'agronome est le professionnel attitré pour diagnostiquer et analyser les aspects agronomiques et les répercussions potentielles causées par les sites d'exploration et d'exploitation et les corridors de transport des gaz et accessoires connexes (gazoduc, réseau de collecte gazier, conduites d'eau, bassins de sédimentation, etc.). L'analyse de ce diagnostic permet de recommander le site ou le corridor ayant le moindre impact sur les activités agricoles.

Aussi, l'agronome possède les connaissances pour recommander des mesures préventives et d'atténuation et des bonnes pratiques agronomiques et culturales pour favoriser la remise en état des sites et des corridors de gazoduc à des fins agricoles. L'agronome est donc un intervenant important dans le transfert d'information entre le promoteur et les producteurs agricoles pour harmoniser les activités des projets gaziers dans le respect des activités agricoles à protéger.

Finalement, l'agronome utilise des méthodes de calcul de compensation, notamment pour les pertes de récolte des cultures et arbres fruitiers, les dommages en bordure de l'emprise, les dommages et inconvénients durant la construction, etc.

4. Les répercussions potentielles des activités liées au développement de l'industrie du gaz de schiste sur les activités agricoles

Le développement gazier passera par les principales étapes suivantes :

- la phase exploratoire de sites;
- la phase d'exploitation de sites, incluant la construction de gazoducs;
- la phase de démantèlement et de fermeture des sites;
- la phase de la remise en état des sites à des fins agricoles.

À chacune des phases, les activités agricoles subiront des répercussions temporaires et/ou permanentes causées par l'implantation des infrastructures : construction de routes d'accès, sondage et forage de puits d'exploration sur un site, forage de puits d'exploitation sur un site, construction de gazoducs et accessoires connexes et démantèlement des puits d'exploration et d'exploitation.

4.1. Répercussions sur les entreprises agricoles

Les répercussions potentielles sur les activités agricoles nécessitent de recourir à un agronome pour, d'une part, évaluer ces impacts et, d'autre part, pour recommander des mesures d'atténuation ou des bonnes pratiques agronomiques permettant de minimiser ces répercussions potentielles.

Ainsi, un agronome doit être impliqué avant, durant et après la fin d'un projet gazier pour identifier, quantifier et minimiser les répercussions sur l'entreprise agricole.

4.1.1. Répercussions sur la ressource sol

Les producteurs agricoles utilisent la ressource sol pour produire des plantes utiles pour les humains (vivrière, fibre, huile, etc.) et les animaux (foins, céréales, etc.). Le sol assure notamment des fonctions de support des plantes et de nutrition en eau et en éléments fertilisants pour leur croissance. Le sol présente une structure stratifiée qu'on appelle « horizon ». Les principaux horizons minéraux sont désignés par les lettres A, B et C. De

façon générale, le sol arable possède les propriétés qui le rendent propice à la croissance des végétaux et correspond à l'horizon A, généralement enrichi en matière organique. L'horizon B, sous-jacent à l'horizon A, est caractérisé par un enrichissement en matière organique, en sesquioxydes de fer et aluminium et parfois en argile. Finalement, l'horizon C est formé du matériau parental relativement peu ou pas altéré par rapport aux horizons A et B⁴.

Les propriétés physiques, chimiques et biologiques d'un sol cultivé peuvent être modifiées à la suite de travaux et de la circulation des camions sur les sols des superficies cultivées et visées par les projets gaziers. Ces répercussions pourraient se traduire par des pertes de rendement des cultures, à la suite de la modification des propriétés du sol, par exemple par la compaction des sols.

De plus, le plan et la construction d'une plateforme doivent comprendre des mesures visant à éviter la migration descendante de contaminants potentiels (ex. : fluide de fracturation, hydrocarbure, produits chimiques, etc.) de la surface vers le sol sous-jacent. L'utilisation de géomembrane imperméable est une pratique préventive à privilégier pour protéger la ressource sol. Par ailleurs, l'agronome pourrait être impliqué dans l'élaboration d'un plan de gestion des déchets, selon les méthodes de disposition autorisées. Les connaissances de l'agronome sur la qualité des sols arables assurent une meilleure sécurité sur l'innocuité des cultures.

Ainsi, l'aménagement et l'exploitation générale des sols arables constituent un acte réservé à l'agronome. Ce dernier doit effectuer un diagnostic sur les lieux visés par le projet gazier avant de recommander les meilleures pratiques agronomiques et les mesures d'atténuation appropriées à la situation pour protéger la ressource sol.

4.1.2. Répercussion sur la ressource eau

Selon les régions agricoles du Québec, les cultures reçoivent plus ou moins un mètre d'eau provenant de la fonte des neiges et des précipitations sous forme de pluie. Ces dernières sont parfois si intenses (ex. : 20 mm/heure) qu'elles peuvent créer dans les champs cultivés

⁴ Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec. 2010. Guide de référencer en fertilisation, 2^e édition, p.5.

mal aménagés, des zones d'inondation ou très humides, du ruissellement de l'eau en surface, de l'érosion des sols, pouvant se traduire par une baisse de rendement des cultures. Pour minimiser ces problèmes, les champs cultivés doivent être munis d'un bon système de drainage de surface, combiné très souvent à un système de drainage souterrain. L'agronome et l'ingénieur en génie rural sont les professionnels attirés pour diagnostiquer les problèmes de drainage d'un champ et concevoir des systèmes de drainage de surface et souterrain appropriés à la situation de l'entreprise agricole.

Les projets gaziers implantés sur les entreprises agricoles affecteraient, dans certains cas, les systèmes de drainage de surface et souterrain. Par conséquent, l'agronome devra effectuer un diagnostic et un relevé topographique du terrain visé pour recommander les correctifs nécessaires et ainsi maintenir l'efficacité des systèmes de drainage de surface et souterrain.

Mentionnons que certains producteurs agricoles pratiquent l'irrigation des cultures. Leurs principales sources d'approvisionnement sont les étangs de ferme, les lacs et les rivières. Considérant que les activités de forage nécessiteront des volumes d'eau importants, puisés des eaux de surface et/ou souterraine, l'OAQ prône la vigilance pour ne pas créer des conflits d'usage de la ressource eau. Les activités agricoles doivent demeurer viables et les entreprises agricoles doivent avoir accès à une eau de qualité et en quantité suffisante pour irriguer leurs cultures et abreuver leurs animaux de ferme. Par ailleurs, la contamination des nappes phréatiques par les activités gazières demeure un risque potentiel, nécessitant l'utilisation des meilleures pratiques utilisées et éprouvées en regard de l'exploitation des gaz de schiste.

Aussi, l'agronome est impliqué dans les services-conseils agronomiques visant la protection des aires de protection des puits d'eau souterraine de consommation humaine, notamment en encadrant certaines activités agricoles.

4.1.3. Autres répercussions

L'exécution des travaux et la circulation des camions pourraient occasionner du bruit ou des vibrations suffisamment importantes pour perturber les animaux d'élevage au pâturage ou au bâtiment ou encore soulever de la poussière pouvant être nuisible aux activités agricoles courantes.

5. Protection, aménagement et planification du territoire agricole

L'agronome possède une expertise en matière d'aménagement des sols arables, de la gestion des exploitations agricoles, de l'aménagement des territoires agricoles et une connaissance des enjeux associés au développement durable des zones agricoles. À ce sujet, l'OAQ appuie les outils de planification du territoire utilisés par les municipalités régionales de comté, tels que le *Schéma d'aménagement et de développement* ou le *Plan de développement de la zone agricole*. Ces documents, rédigés en concertation et mis à jour périodiquement, amènent une compréhension régionale du territoire en permettant de définir le type de développement souhaité, d'harmoniser les différentes activités économiques entre elles, d'éviter les conflits d'usage relatifs aux ressources, et ainsi d'y favoriser la cohabitation. L'agronome est le professionnel le mieux habilité pour comprendre les enjeux spécifiques de la zone rurale exploitée et des activités qui s'y opèrent, et saisir les contraintes et opportunités de son développement.

La zone de développement de l'industrie du gaz de schiste est localisée principalement dans les régions administratives de la Montérégie, du Centre-du-Québec et de Chaudière-Appalaches. Chacune de ces régions possède des particularités appelant à une modulation des critères de localisation et d'implantation afin de respecter les objectifs de développement durable.

La localisation d'un site, qu'il soit à des fins d'exploration ou d'exploitation, repose sur un ensemble de critères à considérer, qu'ils soient d'ordre : territorial, environnemental, social, agricole, forestier, technique et économique. Mentionnons que l'agronome utilise et applique les exigences réglementaires de la *Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles*, notamment les articles 12 et 62. Ces derniers spécifient respectivement de prendre en considération le contexte des particularités régionales et les dix critères d'analyse utilisés par la Commission de protection du territoire agricole.

En bref, l'agronome est le professionnel incontournable dans ce dossier pour participer à la planification du territoire agricole en lien avec le développement gazier, dans un but de protéger les activités agricoles et les ressources sol et eau utilisées à des fins agricoles.

6. Guide technique sur les mesures d'aménagement et d'atténuation des sites et corridors visés

Considérant les répercussions potentielles des projets gaziers sur les activités agricoles et les ressources eau et sol utilisées à des fins agricoles;

Considérant les enjeux liés à l'exploration et l'exploitation du gaz de schiste dans le shale d'Utica des basses-terres du Saint-Laurent et une décision potentielle du gouvernement du Québec de permettre une telle exploration et exploitation sur le territoire agricole :

Dans une éventuelle législation encadrant l'industrie gazière québécoise, les actes agronomiques devraient être reconnus. À cet effet, l'OAQ s'engage à élaborer des lignes directrices et à prendre en charge la réalisation d'un guide technique relatif aux actes agronomiques reconnus. À titre d'exemple, nous présentons à l'annexe 1, quelques éléments et aspects agronomiques que ce guide pourrait contenir. Un comité de travail composé de professionnels permettrait de compléter le guide en présentant une méthodologie, les étapes et les éléments incontournables à considérer pour la protection des activités agricoles et les ressources eau et sol utilisées à des fins agricoles.

7. Conclusion et recommandations

Dans sa mission de protéger le public, la *Loi sur les agronomes* confère aux agronomes un droit exclusif d'exercer leur profession et leur accorde des actes réservés relatifs à la culture des plantes agricoles, à l'élevage des animaux de ferme, à l'aménagement et l'exploitation générale des sols arables et à la gestion des entreprises agricoles.

Dans le contexte où les activités d'exploration et d'exploitation du gaz de schiste se dérouleraient dans plusieurs régions agricoles, soit les basses terres du Saint-Laurent, des territoires où se situent notamment les actions des agronomes, l'OAQ recommande :

1. Que l'agronome soit impliqué **avant, durant et après la fermeture** d'un projet gazier pour s'assurer de protéger les activités agricoles et les ressources sol et eau utilisées à des fins agricoles.

L'agronome est un intervenant incontournable pour participer à l'aménagement du territoire agricole, harmoniser les différentes activités économiques potentielles sur un territoire agricole et recommander les bonnes pratiques agronomiques et mesures d'atténuation pour éviter les conflits d'usage sur les ressources sol et eau nécessaires aux activités agricoles.

2. Qu'une éventuelle législation encadrant l'industrie gazière inclue la reconnaissance des actes agronomiques et que l'OAQ élabore des lignes directrices et prenne en charge la réalisation d'un tel guide technique relatif aux actes agronomiques.

ANNEXE 1 :

Liste d'éléments potentiels à inclure dans un guide technique sur les mesures d'aménagement et d'atténuation des sites et corridors visés

Mesures d'aménagement et d'atténuation des sites visés

L'implantation de projets gaziers occasionnera des répercussions sur les activités agricoles. Ces répercussions doivent être identifiées en amont d'un projet par un agronome afin de planifier et de recommander les mesures de mitigation et les bonnes pratiques agronomiques visant à minimiser les impacts sur les activités agricoles, à protéger les ressources sol et eau utilisées à des fins agricoles et à remettre les lieux dans leur état initial, c'est-à-dire en culture. Sans se restreindre à ces étapes et éléments, voici des propositions à inclure dans un futur guide technique.

Effectuer un diagnostic agronomique sur le terrain

L'agronome qui effectue le diagnostic agronomique sur le terrain doit tenir compte notamment des éléments suivants :

- respecter les réglementations applicables;
- caractériser la zone à l'étude et réaliser des inventaires sur le terrain;
- identifier des sites de moindre impact sur les activités agricoles;
- recommander le site en tenant compte d'autres facteurs (environnementaux, sociaux, forestiers, techniques, économiques) identifiés par d'autres études professionnelles.

Surveiller et assurer le suivi des travaux relatifs aux aspects agronomiques

De façon générale, l'agronome aura à surveiller les aspects agronomiques suivants lors de l'implantation des projets gaziers :

- les conditions agronomiques fixées par les instances gouvernementales, par exemple : quantifier le volume de sol arable à enlever et le conserver sous forme d'andains;
- la protection des puits d'eau de consommation humaine;
- la présence de zones d'inondation et humides dans le site ciblé;
- la présence de zones de compaction des sols dans le site ciblé;
- l'efficacité des systèmes de drainage de surface et souterrain;
- l'efficacité des opérations et activités agricoles pratiquées par l'exploitant agricole;
- la disposition ou le recyclage des boues résiduelles dans les lieux appropriés;
- les mesures d'atténuation précisées dans une entente-cadre et applicables à la situation;

- le suivi des mesures d'atténuation et des rendements de cultures sur un certain nombre d'années à déterminer.

Utiliser des critères de localisation

La localisation d'un site d'exploration, d'exploitation ou d'un gazoduc repose sur un ensemble de critères à considérer d'ordre : territorial, environnemental, social, agricole, forestier, technique et économique. Le comité de travail aura la responsabilité de les identifier.

Réaliser un plan topographique

L'agronome ayant à travailler sur le dossier devra réaliser un plan topographique du site d'exploration ou d'exploitation. L'objectif de ce plan est de présenter l'élévation du terrain naturel, celle projetée sur le site après les travaux et celle des terrains immédiatement voisins de la superficie visée. Ce plan topographique vise à s'assurer que l'élévation du site favorisera un drainage de surface adéquat et efficace sur le site et n'affectera pas les terrains avoisinants. De plus, ce plan topographique servira à identifier si les pentes sur le site ne favorisent pas l'érosion des sols.

Techniques de protection du sol arable

Un agronome doit être présent lors des travaux pour assurer la protection du sol arable. L'agronome aura la responsabilité de proposer un plan de gestion du volume de sol arable à enlever et un plan de localisation d'andains aux endroits appropriés pour ne pas nuire aux activités agricoles et celles liées au projet gazier. La remise en état en culture nécessite d'échantillonner le sol arable et de faire analyser les paramètres agronomiques par un laboratoire accrédité en vue de la fertilisation et du chaulage de la culture à implanter.

L'agronome pourrait effectuer un profil de sol (horizons A, B et C) pour évaluer la texture, la structure, l'aération, la compaction, l'état des racines, la hauteur de la nappe phréatique et son état de santé global.

L'agronome doit veiller à ce que les machineries lourdes ne compactent pas les sols en profondeur. L'agronome pourrait interdire l'exécution de certains travaux durant des périodes défavorables (sols saturés d'eau, période de dégel durant l'hiver, etc.). Dans certaines situations, il devra proposer l'utilisation de pontages faits à partir d'un matelas de madriers de bois ou d'une géomembrane imperméable recouverte d'une couche de sable et de gravier ou autres matériaux jugés adéquats pour supporter les charges lourdes des machineries. Ces pontages devront être enlevés à la fin des travaux.

Réseau hydraulique, drainage de surface et drainage souterrain

L'agronome peut concevoir un réseau hydraulique comprenant un système de drainage de surface et un système de drainage souterrain, souvent planifié en complémentarité. L'installation d'infrastructures sur le site gazier pourrait modifier les systèmes de drainage de surface et souterrain, si existants. Par conséquent, des correctifs doivent être apportés au réseau hydraulique pour s'assurer d'une bonne gestion de l'eau. Les relevés topographiques du terrain et ceux des terrains avoisinants serviront à planifier et à corriger les systèmes de drainage de surface et souterrain, s'il y a lieu.

Drainage de surface

De façon générale, pour faire un diagnostic complet sur l'état du drainage de surface et proposer des correctifs on recommande de considérer les paramètres suivants :

- état du réseau hydrique principal du bloc de parcelles (fossés et cours d'eau);
- état du réseau hydrique secondaire (raies de curage, rigoles d'interception et structure de captage);
- rotation et pratiques culturales de l'entreprise agricole;
- présence de résurgences ou de dépressions;
- conformation des champs (planches en façade, à versant ou aplanies);
- nappe perchée;
- écoulement hypodermique;
- efficacité des aménagements hydroagricoles existants (ex. : voie d'eau engazonnée, avaloir, bassin de stockage d'eau et de sédimentation, etc.);
- relief du terrain et patron d'écoulement de l'eau;
- présence d'ornières (compaction des sols);
- signes d'asphyxie des cultures et problèmes de rendement.

Drainage souterrain

Le drainage souterrain vise à évacuer l'eau gravitaire du sol et à abaisser la nappe phréatique à un niveau optimal pour la croissance des plantes. Un système de drainage souterrain comprend des drains collecteurs et des drains latéraux enfouis dans le sol à une certaine profondeur, selon la texture du sol et d'autres facteurs. L'écartement des drains latéraux dépend de plusieurs facteurs, notamment des propriétés physiques et granulométriques du sol.

De façon générale, pour faire un diagnostic complet sur l'état du drainage souterrain et proposer des correctifs on recommande de considérer les paramètres suivants :

- état du réseau hydrique principal (fossé et cours d'eau);
- profondeur et variation de hauteur de la nappe phréatique dans le champ au cours de la saison de culture;
- rotation et pratiques culturales de l'entreprise agricole;
- relief du terrain;
- ornières créées par la machinerie;
- conductivité hydraulique du sol et profondeur de sol perméable;
- présence de sols stratifiés aux propriétés physiques différentes;
- état du système de drainage souterrain existant (si possible) et caractéristiques (profondeur et écartement des drains, des pentes de drains, du diamètre des collecteurs et du réseau systématique ou partiel);
- présence de débris et de sédiments dans les drains;
- observation de résurgences liées au blocage des drains;
- état des sorties de drains.

Remise en état du site à des fins agricoles

À la suite de travaux et de l'implantation des sites d'exploration ou d'exploitation, certaines zones peuvent être remises en état de culture puisqu'elles ne servent plus pour les opérations gazières. Les principales étapes de remise en état sont les suivantes :

- nettoyage des zones libres et disposition des débris aux endroits appropriés;
- enlèvement du gravier, sable, géomembrane ou le pontage de matelas de madriers de bois, le cas échéant;
- régalaage de la couche de sol arable;
- nivellement du terrain selon le profil initial et en fonction des terrains avoisinants;
- corrections des systèmes de drainage de surface et souterrain;
- décompaction des sols, au besoin;
- travail primaire et secondaire du sol (ex. : labour, chisel, herse, etc.);
- choix de la culture et taux de semis;
- chaulage et fertilisation de la culture;
- suivi agronomique :
 - identifier les anomalies du terrain;
 - évaluer les rendements des récoltes sur un certain nombre d'années;
 - faire des recommandations agronomiques pour améliorer les rendements des cultures, s'il y a lieu.

La surveillance de ces étapes relève de la responsabilité de l'agronome.

Mesures d'atténuation d'un gazoduc en milieu agricole

Les gaz de schiste provenant des sites d'exploitation sont transportés par un gazoduc principal et des réseaux connexes implantés en zone agricole et par conséquent sur les terres cultivées des entreprises agricoles. L'ensemble des mesures d'atténuation présentées dans la section 5 s'applique également pour l'implantation d'un gazoduc.

En complément à ces mesures d'atténuation, on peut rajouter les éléments suivants à considérer :

- diagnostiquer et analyser des sites et/ou des corridors de gazoduc de moindre impact sur les activités agricoles. Les éléments incontournables :
 - conformité aux exigences réglementaires (gouvernemental et municipal);
 - analyse comparative de différents sites ou corridors d'implantation des infrastructures;

- établir une profondeur d'enfouissement des conduites suffisante pour permettre la pratique de l'agriculture et l'adoption de nouvelles technologies (malgré le gazoduc);
- assurer la protection du sol arable et de la ressource eau pour l'agriculture;
- assurer une remise en état adéquate des sites à des fins agricoles.

Méthodes de compensation des activités agricoles

Considérant que les projets gaziers pourraient avoir des répercussions temporaires et permanentes sur les activités courantes des entreprises agricoles, le promoteur devra établir une méthode de compensation pour les producteurs agricoles affectés par le projet gazier. Pour les aspects agronomiques en lien avec les activités agricoles, il s'agit notamment de compensation pour :

- les travaux de surveillance par un agronome;
- les activités agricoles temporairement affectées;
- les correctifs apportés aux systèmes de drainage de surface et souterrain;
- la remise en état des sols à des fins agricoles;
- les pertes actuelles et futures des cultures;
- le remplacement d'une culture ou d'arbres fruitiers;
- autres compensations à prévoir.