

Projet Oléoduc Énergie Est

Mise à jour 1 du Volume 11 de
l'évaluation environnementale et
socioéconomique terrestre

Rapport de données techniques révisé :
Sols et terrain – Segment Québec

Décembre 2015

Préparé pour :

Oléoduc Énergie Est Ltée

Calgary, Alberta

Préparé par :

Groupe Conseil UDA inc.

Saint-Charles-sur-Richelieu, Québec

Table des matières

1	INTRODUCTION.....	1-1
1.1	RAISON D'ÊTRE DU RDT.....	1-1
1.2	LIMITES SPATIALES.....	1-2
2	MÉTHODOLOGIE.....	2-1
2.1	ACQUISITION DES DONNÉES EXISTANTES.....	2-1
2.2	INVENTAIRE.....	2-1
2.2.1	Objectifs.....	2-1
2.2.2	Zone d'inventaire.....	2-2
2.2.3	Périodes d'inventaire.....	2-2
2.2.4	Permis d'inventaire.....	2-2
2.2.5	Méthodologie d'inventaire.....	2-2
2.2.6	Effort d'inventaire.....	2-3
2.2.7	Équipement et matériel.....	2-3
2.2.8	Gestion des données.....	2-3
2.2.9	Limitations.....	2-3
2.3	ANALYSE DES DONNÉES.....	2-3
2.3.1	Risque de compaction.....	2-4
2.3.2	Risque d'orniérage.....	2-4
2.3.3	Risque d'érosion hydrique.....	2-5
2.3.4	Risque d'érosion éolienne.....	2-6
3	RÉSULTATS.....	3-1
3.1	DONNÉES EXISTANTES.....	3-1
3.1.1	Géomorphologie régionale.....	3-1
3.1.2	Caractéristiques des sols.....	3-1
3.1.3	Potentiel agricole.....	3-3
3.1.4	Contamination des sols.....	3-6
3.1.5	Zones de mouvements de sols.....	3-6
3.2	RÉSULTATS D'INVENTAIRE.....	3-7
3.2.1	Sondages pédologiques.....	3-7
3.2.2	Relevés à la pelle.....	3-8
3.3	ANALYSE DES DONNÉES.....	3-8
3.3.1	Risque de compaction et d'orniérage.....	3-8
3.3.2	Risque d'érosion hydrique et éolienne.....	3-11
4	CONCLUSION.....	4-1
5	RÉFÉRENCES.....	5-1

Liste des tableaux

Tableau 2-1	Classement du risque de compaction des sols	2-4
Tableau 2-2	Pondération des facteurs considérés pour le risque d'orniérage des sols	2-5
Tableau 2-3	Classement du risque d'orniérage	2-5
Tableau 2-4	Classement du risque d'érosion hydrique	2-6
Tableau 2-5	Classement du risque d'érosion éolienne	2-6
Tableau 3-1	Ordres des sols – emprise du pipeline	3-2
Tableau 3-2	Ordres des sols – stations de pompage	3-2
Tableau 3-3	Ordres des sols – chemins d'accès aux stations de pompage	3-3
Tableau 3-4	Ordres des sols – stations de comptage	3-3
Tableau 3-5	Potentiel agricole – emprise du pipeline	3-4
Tableau 3-6	Potentiel agricole – stations de pompage	3-4
Tableau 3-7	Potentiel agricole – chemins d'accès aux stations de pompage	3-5
Tableau 3-8	Potentiel agricole – stations de comptage	3-5
Tableau 3-9	Zones de mouvements de sols	3-6
Tableau 3-10	Risque de compaction et d'orniérage – emprise du pipeline	3-8
Tableau 3-11	Risque de compaction et d'orniérage – stations de pompage	3-9
Tableau 3-12	Risque de compaction et d'orniérage – chemins d'accès aux stations de pompage	3-10
Tableau 3-13	Risque de compaction et d'orniérage – stations de comptage	3-11
Tableau 3-14	Risque d'érosion hydrique – emprise du pipeline	3-11
Tableau 3-15	Risque d'érosion éolienne – emprise du pipeline	3-12
Tableau 3-16	Risque d'érosion hydrique – stations de pompage	3-12
Tableau 3-17	Risque d'érosion éolienne – stations de pompage	3-13
Tableau 3-18	Risque d'érosion hydrique – chemins d'accès aux stations de pompage	3-14
Tableau 3-19	Risque d'érosion éolienne – chemins d'accès aux stations de pompage	3-15
Tableau 3-20	Risque d'érosion hydrique – stations de comptage	3-16
Tableau 3-21	Risque d'érosion éolienne – stations de comptage	3-16

Liste des annexes

ANNEXE A	Figures 3-1 à 3-4
ANNEXE B	Tableau de texture de sols
ANNEXE C	Tableaux des résultats des sondages pédologiques
ANNEXE D	Tableaux des résultats des relevés à la pelle
ANNEXE E	Représentation cartographique des résultats des sondages pédologiques

Abréviations

ARDA	Aménagement rural et Développement de l'Agriculture
ÉES	évaluation environnementale et socioéconomique
FCS	fiches de couches de sols
GPS	<i>Global Positioning System</i>
IRDA	Institut de recherche et de développement en agroenvironnement
MAPAQ	ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
MDDEFP	ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec
MDDELCC	ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec
MERN	ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles du Québec
MERQ	ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec
MRC	municipalité régionale de comté
MRN	Ministère des Ressources naturelles du Québec
NÉ	non évalué
Projet	Projet Oléoduc Énergie Est
RDT	rapport de données techniques
RNCan	Ressources naturelles Canada
SIG	système d'information géographique
t.m./ha/an	tonne métrique/hectare/année
UDA	Groupe Conseil UDA inc.
ZÉR	zone d'étude régionale
ZI	zone d'inventaire
ZIP	zone d'implantation du Projet

1 INTRODUCTION

Ce document intitulé : « **Rapport de données techniques révisé : Sols et terrain – Segment Québec** » se veut un complément d'information à la documentation préalablement déposée auprès de l'Office national de l'énergie (ONÉ) pour le Projet Oléoduc Énergie Est (ci-après désigné le « Projet »), soit plus spécifiquement :

- la Section 7 : Sols et terrain, Volume 2, Partie D de l'évaluation environnementale et socioéconomique (ÉES) (octobre 2014);
- la Section 3.5 : Mises à jour de l'étude – Éléments biophysiques : Sols et terrain du Volume 9 : Mise à jour 1 de l'ÉES du milieu terrestre, du Rapport supplémentaire No.1 : Projet révisé et Errata (janvier 2015);
- la Section 7 : Sols et terrain du Volume 13, Partie B : Addenda au Volume 2 de l'ÉES, milieu biophysique, Québec et Nouveau-Brunswick (décembre 2015).

Ce rapport de données techniques (RDT) révisé remplace le document précédent intitulé « Rapport de données techniques : Sols et terrain – Pipeline au Québec » (Rapport supplémentaire No 1, Annexe Volume 5, Rapports de données techniques – Québec – partie 1) daté de décembre 2014. Les changements apportés au rapport précédent découlent de la modification des composantes du Projet et des inventaires complémentaires réalisés en 2015.

1.1 Raison d'être du RDT

Afin de documenter les principales caractéristiques des sols et terrain franchis par le Projet, une étude de caractérisation, incluant une revue des données existantes et des inventaires terrain, a d'abord été réalisée en 2013 et 2014 par Groupe Conseil UDA inc. (UDA).

Certaines des composantes du Projet ayant évoluées depuis la réalisation des inventaires effectués en 2013 et 2014, un inventaire complémentaire a été réalisé en 2015.

Le présent rapport a pour objet de présenter la méthodologie utilisée pour les inventaires complémentaires, ainsi qu'une synthèse des résultats des inventaires 2013, 2014 et 2015. Il rapporte également les données existantes actualisées relatives aux sols et terrain.

Ce rapport n'a pas pour objet de discuter des effets anticipés du Projet et des mesures d'atténuation relatives aux sols et terrain puisque cet exercice est documenté dans le cadre de l'ÉES d'octobre 2014 et de ses mises à jour en janvier, puis en décembre 2015.

Il importe de préciser que les données recueillies dans le cadre des sondages pédologiques et présentées en annexe, ont été intégrées au système d'information géographique (SIG), à la cartographie détaillée du tracé et aux figures environnementales. Celles-ci seront également prises en compte lors des activités de construction et d'exploitation du Projet conformément aux engagements exposés dans l'ÉES d'octobre 2014 et de ses mises à jour en janvier, puis en décembre 2015.

1.2 Limites spatiales

Les limites spatiales considérées pour les sols et terrain sont :

- la zone d'implantation du Projet (ZIP) qui correspond à :
 - l'emprise permanente et l'aire de travail temporaire adjacente nécessaire aux activités de construction du pipeline (totalisant environ 60 m de largeur);
 - la superficie utilisée pour la construction des dix stations de pompage (chacune totalisant environ 9,9 ha);
 - la superficie utilisée pour la construction des stations de comptage aux points de livraison de Montréal et de Lévis (mesurant respectivement 1,4 ha et 1,2 ha);
 - la superficie utilisée pour les chemins d'accès permanents aux stations de pompage (largeur considérée d'environ 20 m).
- la zone d'inventaire (ZI) qui correspond à des sites présélectionnés dans la ZIP sur la base des cartes pédologiques et des photos aériennes, pour effectuer les sondages pédologiques et sur la base de l'utilisation du sol pour effectuer les relevés à la pelle;
- la zone d'étude régionale (ZÉR) qui correspond à la zone considérée pour la collecte des données existantes. Celle-ci couvre environ 5 km de part et d'autre du tracé du pipeline. La ZÉR est illustrée sur les figures présentées à l'annexe A.

2 MÉTHODOLOGIE

2.1 Acquisition des données existantes

Les données existantes relatives aux sols et terrain consultées dans le cadre du Projet proviennent notamment :

- du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ);
- du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC);
- de municipalités régionales de comté (MRC);
- du ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN);
- de l'Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA).

Les principales sources de données recueillies et utilisées afin d'étudier les sols et terrain incluent :

- des cartes géologiques (MRN, 2012);
- des cartes de dépôts de surface (MERQ, 1990 à 2001);
- des cartes de potentiel agricole des sols (ARDA et IRDA, 2001-2004);
- des cartes pédologiques, incluant des études de sol détaillées (MAPAQ, 1998-2006);
- des couches pédologiques numériques de l'IRDA comprenant la banque de données des sols, ainsi que les fiches de couches de sols (FCS) de l'Inventaire des problèmes de dégradation des sols agricoles du Québec, 1990 (IRDA, 2013). De plus, l'IRDA a fourni une compilation combinant les dépôts de surface et le drainage associés aux séries de sol.
- des cartes des contraintes physiques tirées des schémas d'aménagement et de développement des MRC;
- des données relatives aux sites contaminés connus (MDDELCC, 2014 et 2015).

2.2 Inventaire

2.2.1 Objectifs

L'inventaire des sols réalisé dans le cadre du Projet visait spécifiquement à :

- caractériser les sols dans la ZIP, notamment l'épaisseur et la texture des horizons, le niveau de l'eau souterraine et la présence de roches et de roc;
- mesurer l'épaisseur de la couche de sol arable dans les milieux agricoles de la ZIP.

2.2.2 Zone d'inventaire

Tel que précisé antérieurement, la ZI correspond aux secteurs couverts dans le cadre de l'inventaire. Plus spécifiquement, la ZI correspond à des sites présélectionnés et inventoriés dans la ZIP.

La localisation des sondages pédologiques a été déterminée à partir des photos aériennes et des cartes pédologiques (MAPAQ, 1998-2006). Les critères suivants ont été utilisés afin d'identifier l'emplacement de ces sondages :

- un minimum d'un sondage pédologique était effectué pour chaque série de sols croisée par la ZIP, tel qu'identifié sur les cartes pédologiques;
- la distance maximale entre deux sondages pédologiques était inférieure ou égale à environ 500 m;

La localisation des relevés à la pelle a été déterminée selon l'utilisation du sol. Un relevé à la pelle a été effectué à l'intérieur de la ZIP pour chacun des champs cultivés croisés en milieu agricole.

2.2.3 Périodes d'inventaire

Les inventaires se sont échelonnés d'octobre à décembre en 2013, de mai à septembre en 2014 et de mai à août en 2015.

2.2.4 Permis d'inventaire

Aucun permis n'encadre spécifiquement la réalisation des inventaires relatifs aux sols. Toutefois, l'autorisation des propriétaires a été obtenue préalablement à la réalisation des inventaires.

2.2.5 Méthodologie d'inventaire

2.2.5.1 Sondages pédologiques

Par mesure préventive, une demande de localisation a été adressée au service Info-Excavation, préalablement à la réalisation de chacun des sondages pédologiques, afin de valider la présence possible d'infrastructures souterraines aux sites présélectionnés pour les sondages. En complément, un balayage, à l'aide d'un localisateur d'installations souterraines, a été effectué sur le terrain avant la réalisation de chacun des sondages pédologiques, afin de confirmer l'absence d'infrastructures souterraines.

Les sondages pédologiques ont été réalisés manuellement à l'aide d'une tarière jusqu'à une profondeur maximale de 220 cm, si techniquement réalisable, selon les sols rencontrés. Tel que mentionné précédemment, diverses caractéristiques du sol ont été relevées au terrain lors des sondages pédologiques, notamment la texture et l'épaisseur des horizons de sol, la profondeur de la nappe d'eau souterraine et la présence de roches ou de roc. Il importe de préciser qu'une méthode d'évaluation dite tactile (MRN, 1994) a été utilisée au terrain pour déterminer la texture des sols. Aussi, un ruban à mesurer a été utilisé pour effectuer les mesures d'épaisseur et de profondeur.

2.2.5.2 Relevés à la pelle

Tous les relevés à la pelle ont été réalisés manuellement. Ces relevés ont permis de mesurer l'épaisseur de la couche de sol arable (à l'aide d'un ruban à mesurer), d'en évaluer sa texture au terrain (à l'aide de la méthode d'évaluation dite tactile [MRN, 1994]) et d'identifier la différence de couleur entre le sol arable (horizon A) et le sol inerte sous-jacent (horizon B), selon le cas.

2.2.6 Effort d'inventaire

Au total, 1 427 sondages pédologiques (1 416 dans la ZIP du pipeline et 11 dans la ZIP des stations de pompage) et 2 118 relevés à la pelle ont été réalisés dans la ZIP du pipeline. Les sondages réalisés couvrent près de 93 % de la longueur du segment du Québec. Ces données ne tiennent pas compte des inventaires réalisés à l'intérieur de la ZIP initiale, soit préalablement aux efforts d'optimisation effectués pour des considérations d'ordre socio-environnemental, technique ou foncier.

2.2.7 Équipement et matériel

Les sondages pédologiques ont été réalisés à l'aide d'une tarière à main d'un diamètre de 75 mm alors que les autres relevés ont été effectués à l'aide d'une pelle. Les équipes qui réalisaient les inventaires étaient pourvues d'ordinateurs de terrain (*Mobile Mapper*), d'un atlas cartographique illustrant l'emprise sur fond orthophotographique, d'appareils photographiques, de GPS (*Global positioning system*), de rubans à mesurer et de fiches de terrain. Le système de référence *World Geodetic System of 1984* a été utilisé. Cette configuration du GPS a été vérifiée avant chaque première utilisation quotidienne.

2.2.8 Gestion des données

Au terrain, les données ont été colligées sur des feuillets d'inventaire. Les données enregistrées sur papier ont ensuite été transposées dans un fichier Excel à la fin de chaque journée d'inventaire. Les données recueillies sur les fiches terrain ont été intégrées dans un système d'information géographique (SIG) par la suite. Un contrôle de la qualité des données a été effectué sur une base journalière par le chef d'équipe, suivi par une vérification finale de la qualité des données à la fin des inventaires.

2.2.9 Limitations

Considérant l'étendue du territoire et la tenure privée de la majorité des terres, certaines autorisations pour les relevés d'inventaires n'ont pu être obtenues auprès des propriétaires concernés, limitant par le fait même l'accès à certains sites.

2.3 Analyse des données

L'analyse des données visait à déterminer les risques théoriques de compaction, d'orniérage, d'érosion hydrique et d'érosion éolienne dans l'emprise du pipeline et des stations de pompage. Ces risques ont été estimés pour chaque série de sols que franchit la ZIP. Une série de sols se définit comme un nom donné à chacun des sols décrits dans les rapports pédologiques compilés par l'IRDA. Pour effectuer cette analyse, les bases de données de l'IRDA ont été utilisées comme principale source de données.

2.3.1 Risque de compaction

La méthode utilisée pour évaluer le risque de compaction est inspirée de la méthodologie d'Archibald *et coll.* (1997) et du *British Columbia Ministry of Forests* (1999). Selon cette méthodologie, deux critères servent à définir le risque de compaction, soit la texture des sols et leur drainage. Ces deux critères ont été tirés de la base de données des sols de l'IRDA. Le tableau 2-1 présente la matrice utilisée pour le calcul du risque de compaction.

Tableau 2-1 Classement du risque de compaction des sols

Drainage	Texture					Organique
	Très grossière	Grossière à moyenne	Moyenne	Modérément fine à fine	Fine à très fine	
Excessif	Faible	Faible	Faible	Modéré	Modéré	Élevé
Bon	Faible	Faible	Faible	Modéré	Modéré	
Imparfait	Faible	Faible	Modéré	Élevé	Élevé	
Mauvais	Modéré	Modéré	Élevé	Élevé	Élevé	
Très mauvais	Modéré	Modéré	Élevé	Élevé	Élevé	

2.3.2 Risque d'orniérage

La méthode utilisée pour évaluer le risque d'orniérage est inspirée de la méthodologie développée par l'*Alberta Forest Products Association/Land & Forest Service* (AFPA/LFS, 1996). Trois facteurs ont été considérés dans cette analyse, soit la texture du sol, son contenu en eau déterminé sur la base de l'ordre auquel il appartient (Groupe de travail sur la classification des sols, 1998) et la topographie. La texture du sol et l'ordre ont été tirés de la base de données de l'IRDA. La topographie a été tirée quant à elle d'un traitement géomatique effectué à partir des données numériques d'élévation du Canada (RNCAN, 2010). Une pondération a été attribuée par la suite à chaque facteur (tableau 2-2). Le niveau ou classement de risque d'orniérage a été obtenu en multipliant entre elles les valeurs de la pondération associée à chacun des trois facteurs identifiés pour un sol donné (tableau 2-3).

$$RO = P_{texture} \times P_{eau} \times P_{topographie}$$

où RO = Risque d'orniérage
 $P_{texture}$ = Pondération pour la texture du sol
 P_{eau} = Pondération pour le contenu en eau du sol
 $P_{topographie}$ = Pondération pour la topographie

Tableau 2-2 Pondération des facteurs considérés pour le risque d’orniérage des sols

Facteur	Caractéristique	Pondération
Texture	Sable, sable loameux, loam sableux, ravins à surface sableuse, affleurement rocheux	1
	Autres textures, alluvions, colluvions	2
	Organique	3
Contenu en eau du sol	Sec : brunisol, régosol, affleurement rocheux	1
	Humide : podzol, régosol (alluvions, colluvions)	2
	Mouillé : gleysol, organique	3
Topographie	Pente 0-2 %	2
	Pente 3-5 %	1,5
	Pente 6-15 %	1
	Pente > 15 %	3

Tableau 2-3 Classement du risque d’orniérage

Risque	Résultat de la multiplication des trois facteurs
Faible	1 à 4
Modéré	5 à 11
Élevé	12 à 27

2.3.3 Risque d’érosion hydrique

La méthode utilisée pour évaluer le risque d’érosion hydrique est celle de l’*Équation universelle révisée des pertes de sol pour application au Canada* (RUSLE-CAN de Wall et coll., 2002). Cette méthode se base sur l’équation suivante :

$$A = R \times K \times LS \times C \times P$$

où A = pertes de sol (tonne métrique/hectare/an)

R = facteur de pluviosité et de ruissellement

K = facteur d’érodabilité du sol

LS = facteur d’inclinaison

C = facteur de culture-végétation et de gestion (pour un sol à nu [en construction], une valeur de 1 a été attribuée)

P = facteur de pratique de soutien (en l’absence de pratique de soutien, une valeur de 1 a été attribuée)

Pour chaque série de sols, les facteurs R , K et LS ont été évalués. Les données de facteur de pluviosité et de ruissellement (R) ont été déterminées à partir des informations disponibles auprès d’Environnement Canada (2012 et 2014). Le facteur d’érodabilité du sol (K) a été déterminé à partir des classes texturales tirées de la base de données de l’IRDA. Le facteur d’inclinaison (LS) a été déterminé à partir des données numériques d’élévation du Canada (RNCAN, 2010) pour une longueur de pente donnée. Le

risque d'érosion hydrique a été calculé par la suite en fonction de la valeur calculée pour les pertes de sol (A), selon la matrice présentée au tableau 2-4.

Tableau 2-4 Classement du risque d'érosion hydrique

Classe de risque d'érosion du sol	Pertes de sol - facteur A (t.m./ha/an)
Négligeable	< 6
Faible	6 - 10
Modéré	11 - 21
Élevé	22 - 33
Sévère	> 33

2.3.4 Risque d'érosion éolienne

La méthode utilisée pour évaluer le risque d'érosion éolienne est celle de la modélisation théorique de Coote et Pettapiece (1989). Cette méthode se base sur l'équation suivante :

$$E = KC(V_*^2 - \gamma W^2)^{1,5}$$

- où
- E* = déplacement instantané maximal du sol par le vent
 - K* = facteur de rugosité et d'agrégation de la surface
 - C* = facteur représentant la résistance du sol au déplacement par le vent
 - V** = vitesse de traînée du vent à la surface du sol
 - γ = résistance au cisaillement du sol humide
 - W* = contenu en humidité disponible du sol de surface

Les facteurs *K*, *C* et γ ont notamment été déterminés à partir des textures de sol tirées de la base de données de l'IRDA, selon la méthode de Coote et Pettapiece (1989). Les valeurs de vitesse du vent du facteur *V** ont été déterminées à partir des informations disponibles auprès d'Environnement Canada (2014) pour chaque série de sols. Finalement, le contenu en humidité disponible du sol de surface (*W*) a été déterminé sur la base des informations fournies par Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC, 2011). Le risque d'érosion est calculé pour un scénario où les sols sont mis à nu et où la surface est meuble (tableau 2-5).

Tableau 2-5 Classement du risque d'érosion éolienne

Classe de risque d'érosion du sol	Déplacement instantané maximal du sol par le vent (facteur E)
Négligeable	< 100
Faible	100 - 249,9
Modéré	250 - 399,9
Élevé	400 - 700
Sévère	> 700

3 RÉSULTATS

3.1 Données existantes

3.1.1 Géomorphologie régionale

Le Projet traverse deux provinces naturelles, soit les Basses-Terres du Saint-Laurent et les Appalaches (MDDEFP, 2013). La portion du tracé traversant les Basses-Terres du Saint-Laurent, entre la frontière de l'Ontario et Montmagny, est caractérisée par un terrain relativement plat et uniforme dont l'altitude moyenne est de moins de 100 m, par la présence de roches sédimentaires du Paléozoïque (MRN, 2012) et par des dépôts marins de surface se composant essentiellement d'argile, de limon et de sable (MERQ, 1990-2001).

La portion du tracé traversant les Appalaches, entre Montmagny et la frontière du Nouveau-Brunswick, est caractérisée par un terrain au relief changeant qui s'élève graduellement jusqu'aux pentes abruptes des contreforts des Appalaches, par des roches plissées du Paléozoïque et par des sédiments glaciaires et fluvio-glaciaires (Robitaille et Saucier, 1998).

Les formations géologiques et les sédiments de surface interceptés par la ZÉR sont illustrés à l'annexe A (figures 3-1 et 3-2).

3.1.2 Caractéristiques des sols

Selon les informations tirées de la base de données de l'IRDA, les podzols et les gleysols sont les principaux ordres de sols présents dans l'emprise du pipeline et représentent respectivement 51,1 % et 32,7 % de la longueur totale de l'emprise du pipeline (tableau 3-1). La figure 3-3 de l'annexe A illustre les différents sols présents dans la ZÉR regroupés selon leur granulométrie. Le tableau de l'annexe B présente les classes texturales dominantes interceptées par l'emprise du pipeline. La répartition géographique des ordres de sols est illustrée à l'annexe E.

Les stations de pompage sont situées principalement sur des podzols et des gleysols, qui représentent respectivement 58,5 % et 31,5 % de la superficie couverte (tableau 3-2). Les chemins d'accès aux stations de pompage sont situés à 88,8 % sur des podzols (tableau 3-3) tandis que les stations de comptage se situent à 53,8 % sur des brunisols et à 46,2 % sur d'autres types de sols (matériaux bruts non-développés) (tableau 3-4).

Tableau 3-1 Ordres des sols – emprise du pipeline

Ordre de sol	Longueur (km)	Proportion (%)
Podzolique	331,0	51,1
Gleysolique	212,0	32,7
Organique	40,0	6,2
Brunisolique	39,9	6,2
Autre ¹	13,6	2,0
Régosolique	11,7	1,8
Total :	648,2	100

NOTE : ¹ Inclut les matériaux bruts non développés tels les pavages de cailloux, les affleurements rocheux et les étendues d'eau.
SOURCE : MAPAQ, 1998-2006.

Tableau 3-2 Ordres des sols – stations de pompage

Station de pompage	Ordre de sol (ha)				
	Total	Podzolique	Gleysolique	Organique	Autre ¹
Lachute	9,9	5,2	4,7	-	-
Mascouche	9,9	3,4	6,5	-	-
Maskinongé	9,9	-	9,9	-	-
Trois-Rivières	9,9	-	-	9,9	-
Donnacona	9,9	9,9	-	-	-
Lévis	9,9	0,1	9,8	-	-
L'Islet	9,9	9,6	0,3	-	-
Saint-Onésime	9,9	9,9	-	-	-
Picard	9,9	9,9	-	-	-
Dégelis	9,9	9,9	-	-	-
Total :	99,0	57,9	31,2	9,9	-
Proportion (%)	100	58,5	31,5	10,0	-

NOTE : ¹ Inclut les matériaux bruts non développés tels les pavages de cailloux, les affleurements rocheux et les étendues d'eau.
SOURCE : MAPAQ, 1998-2006.

Tableau 3-3 Ordres des sols – chemins d'accès aux stations de pompage

Station de pompage	Ordre de sol (m)					
	Total	Brunisolique	Podzolique	Gleysolique	Organique	Autre ¹
Lachute	363	166	197	-	-	-
Mascouche	47	-	-	47	-	-
Maskinongé	175	-	-	175	-	-
Trois-Rivières	501	-	-	-	501	-
Donnacona	129	-	129	-	-	-
Lévis	1 426	-	598	828	-	-
L'Islet	1 193	-	1 016	177	-	-
Saint-Onésime	2 267	-	2 257	-	-	10
Picard	7 748	-	7 748	-	-	-
Dégelis	3 188	-	3 188	-	-	-
Total :	17 037	166	15 133	1 227	501	10
Proportion (%) :	100	1,0	88,8	7,2	3,0	< 0,1
NOTE : ¹ Inclut les matériaux bruts non développés tels les pavages de cailloux, les affleurements rocheux et les étendues d'eau. SOURCE : MAPAQ, 1998-2006.						

Tableau 3-4 Ordres des sols – stations de comptage

Station de comptage	Ordre de sol (ha)					
	Total	Brunisolique	Podzolique	Gleysolique	Organique	Autre ¹
Montréal	1,4	1,4	-	-	-	-
Lévis	1,2	-	-	-	-	1,2
Total :	2,6	1,4	-	-	-	1,2
Proportion (%) :	100	53,8	-	-	-	46,2
NOTE : ¹ Inclut les matériaux bruts non développés tels les pavages de cailloux, les affleurements rocheux et les étendues d'eau. SOURCE : MAPAQ, 1998-2006.						

3.1.3 Potentiel agricole

En premier lieu, il est à noter que le potentiel des sols ne fait pas de distinction entre les sols en zone agricole ou non agricole. Les proportions des sols présentant un potentiel agricole bon, modéré ou faible, sont similaires dans l'emprise du pipeline (tableau 3-5) et dans la zone d'implantation des stations de pompage (tableau 3-6) avec respectivement 31,0 %, 36,7 % et 23,4 % dans le cas de l'emprise du pipeline et 26,1 %, 36,2 % et 25,1 % en ce qui concerne les stations de pompage. Les différentes proportions de potentiel agricole dans l'emprise des chemins d'accès aux stations de pompage et aux stations de comptage aux point de livraison sont représentées aux tableaux 3-7 et 3-8. Dans ces deux derniers cas, les sols de bon potentiel agricole sont peu affectés avec 3,9 % et 0 % respectivement. La figure 3-4 de l'annexe A illustre la répartition des classes de potentiel agricole dans la ZÉR.

Tableau 3-5 Potentiel agricole – emprise du pipeline

Potentiel	Classe	Longueur (km)		Proportion (%)	
Bon	1	-	201,2	-	31,0
	2	90,3		13,9	
	3	110,9		17,1	
Modéré	4	203,9	237,4	31,5	36,7
	5	33,5		5,2	
Faible	6	-	151,8	-	23,4
	7	151,8		23,4	
Organique		50,7	50,7	7,8	7,8
Non évalué ¹		7,1	7,1	1,1	1,1
Total :		648,2		100,0	

NOTE : ¹ Matériaux bruts non développés tels les pavages de cailloux, les affleurements rocheux et les étendues d'eau.
SOURCE : ARDA, 2001-2004.

Tableau 3-6 Potentiel agricole – stations de pompage

Station de pompage	Classe de potentiel agricole (ha)								Total (ha)	
	Bon			Modéré		Faible		Organique		NÉ ¹
	1	2	3	4	5	6	7			
Lachute	-	-	7,1	2,8	-	-	-	-	-	9,9
Mascouche	-	-	-	9,9	-	-	-	-	-	9,9
Maskinongé	-	-	5,9	4,0	-	-	-	-	-	9,9
Trois-Rivières	-	-	-	-	-	-	-	9,9	-	9,9
Donnacona	-	9,9	-	-	-	-	-	-	-	9,9
Lévis	-	-	-	9,9	-	-	-	-	-	9,9
L'Islet	-	-	2,9	5,8	-	-	1,2	-	-	9,9
Saint-Onésime	-	-	-	-	-	-	9,9	-	-	9,9
Picard	-	-	-	3,0	-	-	4,9	2,0	-	9,9
Dégelis	-	-	-	0,4	-	-	8,9	0,6	-	9,9
Total (ha) :	-	9,9	15,9	35,8	-	-	24,9	12,5	-	99,0
		25,8		35,8		24,9		12,5	-	
Proportion (%) :		26,1		36,2		25,1		12,6	-	100

NOTE : ¹ Matériaux bruts non développés tels les pavages de cailloux, les affleurements rocheux et les étendues d'eau.
SOURCE : ARDA, 2001-2004.

Tableau 3-7 Potentiel agricole – chemins d'accès aux stations de pompage

Station de pompage	Classe de potentiel agricole (m)									Total (m)
	Bon			Modéré		Faible		Organique	NÉ ¹	
	1	2	3	4	5	6	7			
Lachute	-	-	77	209	77	-	-	-	-	363
Mascouche	-	-	-	47	-	-	-	-	-	47
Maskinongé	-	-	105	70	-	-	-	-	-	175
Trois-Rivières	-	-	-	-	-	-	-	501	-	501
Donnacona	-	129	-	-	-	-	-	-	-	129
Lévis	-	-	326	1 100	-	-	-	-	-	1 426
L'Islet	-	-	23	730	-	-	390	50	-	1 193
Saint-Onésime	-	-	-	-	-	-	2 257	-	10	2 267
Picard	-	-	-	2 043	-	-	4 283	1 422	-	7 748
Dégelis	-	-	-	-	2194	-	994	-	-	3 188
Total (m) :	-	129	531	4 199	2 271	-	7 924	1 973	10	17 037
		660		6 470		7 924	1 973	10		
Proportion (%) :		3,9		38,0		46,5	11,6	<0,1		100

NOTE : ¹ Matériaux bruts non développés tels les pavages de cailloux, les affleurements rocheux et les étendues d'eau.
SOURCE : ARDA, 2001-2004.

Tableau 3-8 Potentiel agricole – stations de comptage

Station de comptage	Classe de potentiel agricole (ha)									Total (ha)
	Bon			Modéré		Faible		Organique	NÉ ¹	
	1	2	3	4	5	6	7			
Montréal	-	-	-	1,4	-	-	-	-	-	1,4
Lévis	-	-	-	0,5	-	-	0,7	-	-	1,2
Total (ha) :	-	-	-	1,9	-	-	0,7	-	-	2,6
				1,9		0,7				
Proportion (%) :		0,0		73,1		26,9	0,0	0,0		100

NOTE : ¹ Matériaux bruts non développés tels les pavages de cailloux, les affleurements rocheux et les étendues d'eau.
SOURCE : ARDA, 2001-2004.

3.1.4 Contamination des sols

Le répertoire des terrains contaminés du MDDELCC (mise à jour de juillet 2015) a révélé la présence de deux terrains contaminés dans la ZIP du pipeline. Un à Montréal-Est sur le latéral de Montréal, ainsi qu'un autre sur le tracé principal dans la municipalité de Maskinongé. Aucun terrain contaminé n'a été relevé dans la ZIP des stations de pompage, ainsi que celle des chemins d'accès aux stations de pompage.

3.1.5 Zones de mouvements de sols

Le tableau 3-9 liste les zones vulnérables aux mouvements de sols franchies par la ZIP selon les données tirées des schémas d'aménagement et de développement des MRC. Au total, la ZIP franchit 19 secteurs vulnérables aux mouvements de sols, et ce, sur une distance totale d'environ 3,3 km. Celles-ci sont localisées sur les plans apparaissant à l'annexe E du présent document.

Tableau 3-9 Zones de mouvements de sols

Région administrative	MRC ou équivalent	Municipalité	Localisation	Longueur d'emprise approx. (m)	
Lanaudière	Les Moulins	Mascouche	En bordure du ruisseau de la Cabane Ronde	166	
			En bordure du ruisseau des Grandes Prairies	309	
	L'Assomption	L'Assomption	En bordure de la rivière l'Assomption	86	
Mauricie	Maskinongé	Maskinongé	Rivière Maskinongé	21	
		Louiseville	Petite rivière du Loup	103	
			Rivière Chacoura	18	
		Yamachiche	Rivière Yamachiche	11	
	Rivière du Loup		36		
	Trois-Rivières	Trois-Rivières	Ruisseau aux Glaises	12	
			Ruisseau Lefebvre	39	
			Zone escarpée près du ruisseau Poléon-Bourassa	576	
			Rivière Saint-Maurice	38	
	Les Chenaux	Notre-Dame-du-Mont-Carmel	Zone escarpée à l'est de la rivière Saint-Maurice	80	
			Batiscan	Rivière Champlain	310
			Sainte-Geneviève-de-Batiscan	Rivière Batiscan	378

Tableau 3-9 Zones de mouvements de sols

Région administrative	MRC ou équivalent	Municipalité	Localisation	Longueur d'emprise approx. (m)
Chaudière-Appalaches	Lévis	Lévis	Rivière Etchemin (latéral et ligne principale)	152
	Bellechasse	Saint-Charles-de-Bellechasse	Rivière Boyer	248
	Montmagny	Montmagny	Ruisseau à Paul	47
		Cap-Saint-Ignace	Rivière des Perdrix	650
Total :				3 280

3.2 Résultats d'inventaire

Les caractéristiques des sols varient géographiquement. Les annexes C, D et E présentent les résultats détaillés des inventaires de sol. Les principales observations selon le type d'inventaire réalisé sont présentées dans les sections suivantes.

3.2.1 Sondages pédologiques

- Sur un total de 1 416 sondages pédologiques effectués dans la ZIP du pipeline, 806 (57 %) ont atteint une profondeur finale située entre 1 et 2,2 mètres. Par ailleurs, 610 (43 %) sondages pédologiques ont atteint une profondeur finale inférieure à 1 mètre en raison des conditions de sols observées (présence de roc / roches près de la surface et effondrement des parois d'excavation du sondage). Les sondages pédologiques dont la profondeur finale est inférieure à 1 mètre sont principalement localisés à l'est de Lévis, plus spécifiquement sur le territoire de la MRC de Témiscouata (141 sondages), de la MRC de Kamouraska (129 sondages) et de la MRC de l'Islet (90 sondages).
- 175 sondages pédologiques (12 %) ont révélé la présence d'une couche de sol organique en surface d'une épaisseur supérieure ou égale à 30 cm. Ces sondages pédologiques sont principalement localisés sur le territoire de la Ville de Lévis (24), de la MRC Les Chenaux (18), de la MRC de Témiscouata (14) et de la MRC de D'Autray (13).
- 173 sondages pédologiques (12 %) ont révélé la présence d'argile sensible (marine) ou d'argile limoneuse dans la partie inférieure du sondage (profondeur supérieure à 1 mètre). Ces sondages pédologiques sont localisés principalement sur le territoire de la MRC de Maskinongé (43), de la MRC Les Moulins (30), de la MRC de D'Autray (22) et de la MRC des Chenaux (20).

3.2.2 Relevés à la pelle

Sur un total de 2 118 relevés effectués à la pelle :

- 22 (1 %) ont indiqué une épaisseur de sol arable inférieure à 10 cm.
- 635 relevés à la pelle (30 %) ont indiqué une épaisseur de sol arable entre 11 et 20 cm.
- 1 461 relevés à la pelle (69 %) ont indiqué une épaisseur de sol arable supérieure à 21 cm.

3.3 Analyse des données

3.3.1 Risque de compaction et d'orniérage

Les tableaux 3-10, 3-11, 3-12 et 3-13 présentent respectivement les résultats d'analyse pour les risques de compaction et d'orniérage dans l'emprise du pipeline, la ZIP des stations de pompage, la ZIP des chemins d'accès aux stations de pompage et la ZIP des stations de comptage aux points de livraison.

3.3.1.1 Emprise du pipeline

D'après le tableau 3-10, les risques de compaction du sol dans l'emprise du pipeline seraient répartis de la façon suivante : majoritairement faibles (49,3 %), élevés (28,6 %) et modérés (20,8 %). Les risques d'orniérage dans l'emprise du pipeline seraient quant à eux majoritairement faibles (46,0 %).

Tableau 3-10 Risque de compaction et d'orniérage – emprise du pipeline

Évaluation du risque	Risque de compaction du sol		Risque d'orniérage du sol	
	Longueur (km)	Proportion (%)	Longueur (km)	Proportion (%)
Faible	319,3	49,3	298,5	46,1
Modéré	134,9	20,8	180,0	27,8
Élevé	185,2	28,6	160,9	24,8
Non évalué ¹	8,8	1,3	8,8	1,3
Total :	648,2	100,0	648,2	100,0

NOTE : ¹ Matériaux bruts non développés tels les pavages de cailloux et les étendues d'eau.
SOURCES : Compilation UDA adaptée de Archibald et coll. (1997); British Columbia Ministry of Forests (1999) et AFPA/LFS, 1996; MAPAQ, 1998-2006.

3.3.1.2 Stations de pompage

Selon le tableau 3-11, le risque de compaction des sols serait principalement faible (48,9 %) ou modéré (40,1 %) pour les stations de pompage. Les sols des stations de pompage de l'Islet, Saint-Onésine, Picard et Dégelis présenteraient un faible risque de compaction. Les sols des autres stations présenteraient des risques de compaction faibles à modérés (Lachute), de modérés à faible (Mascouche), modérés (Maskinongé, Donnacona et Lévis) ou élevés (Trois-Rivières).

Selon le tableau 3-11, le risque d'orniérage des sols des stations de pompage serait principalement modéré (41,3 %) ou faible (38,6 %). Les sols de la station de pompage de l'Islet, Picard et Dégelis présenteraient un faible risque d'orniérage. Les sols des autres stations présenteraient des risques d'orniérage faibles à modérés (Lachute), de modérés à faibles (Mascouche), modérés (Maskinongé, Donnacona et Saint-Onésime) ou élevés (Trois-Rivières et Lévis).

Tableau 3-11 Risque de compaction et d'orniérage – stations de pompage

Station de pompage	Superficie (ha)								
	Totale	Risque de compaction				Risque d'orniérage			
		Faible	Modéré	Élevé	NÉ ¹	Faible	Modéré	Élevé	NÉ ¹
Lachute	9,9	5,2	4,7	-	-	5,2	4,7	-	-
Mascouche	9,9	3,4	6,5	-	-	3,4	6,5	-	-
Maskinongé	9,9	-	9,9	-	-	-	9,9	-	-
Trois-Rivières	9,9	-	-	9,9	-	-	-	9,9	-
Donnacona	9,9	0,1	9,8	-	-	-	9,9	-	-
Lévis	9,9	0,1	9,8	-	-	0,1	-	9,8	-
L'Islet	9,9	9,9	-	-	-	9,9	-	-	-
Saint-Onésime	9,9	9,9	-	-	-	-	9,9	-	-
Picard	9,9	9,9	-	-	-	9,9	-	-	-
Dégelis	9,9	9,9	-	-	-	9,7	-	0,2	-
Total (ha) :	99,0	48,4	40,7	9,9	-	38,2	40,9	19,9	-
Proportion (%) :	100,0	48,9	40,1	10,0	-	38,6	41,3	20,1	-

NOTE : ¹ Matériaux bruts non développés tels les pavages de cailloux, les affleurements rocheux et les étendues d'eau.
 SOURCES : Compilation UDA adaptée de Archibald et coll. (1997), British Columbia Ministry of Forests (1999) et AFPA/LFS, 1996; MAPAQ, 1998-2006.

3.3.1.3 Chemins d'accès aux stations de pompage

Selon le tableau 3-12, les sols situés à l'intérieur de la ZIP des chemins d'accès aux stations de pompage présenteraient principalement de faibles risques (79,4 %) pour la compaction. Les risques de compaction seraient faibles pour les chemins d'accès aux stations de pompage de Lachute, L'Islet, Saint-Onésime et Picard. Les autres chemins d'accès présenteraient des risques de compaction de faibles à modérés (Dégelis), de faibles à élevés (Lévis), modérés (Mascouche, Maskinongé et Donnacona) ou élevés (Trois-Rivières).

D'après le tableau 3-12, les sols situés à l'intérieur de la ZIP des chemins d'accès aux stations de pompage présenteraient principalement de faibles risques (78,2 %) pour l'orniérage. Les risques d'orniérage seraient faibles pour les chemins d'accès aux stations de pompage de Lachute, L'Islet, Saint-Onésime et Picard. Les autres chemins d'accès présenteraient des risques d'orniérage de faibles à élevés (Lévis et Dégelis), modérés (Mascouche, Maskinongé et Donnacona) ou élevés (Trois-Rivières).

Tableau 3-12 Risque de compaction et d’orniérage – chemins d’accès aux stations de pompage

Station de pompage	Longueur (m)								
	Totale	Risque de compaction				Risque d’orniérage			
		Faible	Modéré	Élevé	NE ¹	Faible	Modéré	Élevé	NE ¹
Lachute	363	363	-	-	-	363	-	-	-
Mascouche	47	-	47	-	-	-	47	-	-
Maskinongé	175	-	175	-	-	-	175	-	-
Trois-Rivières	501	-	-	501	-	-	-	501	-
Donnacona	129	-	129	-	-	-	129	-	-
Lévis	1 426	597	605	224	-	598	-	828	-
L’Islet	1 193	1 016	-	177	-	1 016	177	-	-
Saint-Onésime	2 267	2 240	-	17	10	2 240	17	-	10
Picard	7 748	7 326	422	-	-	7 326	422	-	-
Dégelis	3 188	1 984	1 204	-	-	1 777	1 192	219	-
Total (m) :	17 037	13 526	2 582	919	10	13 320	2 159	1 548	10
Proportion (%) :	100,0	79,4	15,2	5,4	< 0,1	78,2	12,7	9,1	< 0,1

NOTE : ¹ Matériaux bruts non développés tels les pavages de cailloux, les affleurements rocheux et les étendues d’eau.
SOURCES : Compilation UDA adaptée de Archibald *et coll.* (1997), British Columbia Ministry of Forests (1999) et AFPA/LFS, 1996; MAPAQ, 1998-2006.

3.3.1.4 Stations de comptage aux points de livraison

Selon le tableau 3-13, les sols de la station de comptage au point de livraison de Montréal comporteraient des risques de compaction variant de faibles (30,8 %) à modérés (23,1 %). Le risque de compaction n’a pas été évalué pour la station de comptage au point de livraison de Lévis en raison de la présence de matériaux bruts non développés (affleurements rocheux) pour lesquels les données relatives aux paramètres d’évaluation considérés ne sont pas documentés. Dans ce cas, le risque de compaction des sols est toutefois jugé négligeable compte tenu de sa localisation dans une zone industrielle bien développée. Il en est de même pour le risque d’orniérage à cette station de comptage. Les sols de la station de comptage au point de livraison de Montréal présenteraient quant à eux de faibles risques d’orniérage.

Tableau 3-13 Risque de compaction et d'orniérage – stations de comptage

Station de comptage	Superficie (ha)								
	Totale	Risque de compaction				Risque d'orniérage			
		Faible	Modéré	Élevé	NÉ ¹	Faible	Modéré	Élevé	NÉ ¹
Montréal	1,4	0,8	0,6	-	-	1,4	-	-	-
Lévis	1,2	-	-	-	1,2	-	-	-	1,2
Total (ha) :	2,6	0,8	0,6	-	1,2	1,4	-	-	1,2
Proportion (%) :	100,0	30,8	23,0	0,0	46,2	53,8	0,0	0,0	46,2

NOTE : ¹ Matériaux bruts non développés tels les pavages de cailloux, les affleurements rocheux et les étendues d'eau.
 SOURCES : Compilation UDA adaptée de Archibald et coll. (1997), British Columbia Ministry of Forests (1999) et AFPA/LFS, 1996; MAPAQ, 1998-2006.

3.3.2 Risque d'érosion hydrique et éolienne

Les tableaux 3-14, 3-16, 3-18 et 3-20 présentent respectivement les résultats d'analyse pour les risques d'érosion hydrique dans l'emprise du pipeline, dans la ZIP des stations de pompage, la ZIP des chemins d'accès aux stations de pompage et la ZIP des stations de comptage aux points de livraison. Pour leur part, les tableaux 3-15, 3-17, 3-19 et 3-21 présentent les risques d'érosion éolienne évalués dans l'emprise du pipeline, dans la ZIP des stations de pompage, la ZIP des chemins d'accès aux stations de pompage et la ZIP des stations de comptage aux points de livraison.

3.3.2.1 Emprise du pipeline

D'après le tableau 3-14, le risque d'érosion hydrique dans l'emprise du pipeline serait essentiellement négligeable (46,4 %), tandis que des proportions plus faibles des sols seraient exposées à un risque faible (8,0 %), modéré (15,2 %), élevé (5,1 %) ou sévère (15,5 %).

Tableau 3-14 Risque d'érosion hydrique – emprise du pipeline

Risque d'érosion hydrique	Longueur (km)	Proportion (%)
Négligeable	300,5	46,4
Faible	51,6	8,0
Modéré	98,7	15,2
Élevé	33,0	5,1
Sévère	100,7	15,5
Non évalué ¹	63,7	9,8
Total :	648,2	100,0

NOTE : ¹ Matériaux bruts non développés tels les pavages de cailloux, les affleurements rocheux, les étendues d'eau, les sols organiques et les alluvions non différenciés.
 SOURCES : Compilation UDA adaptée de Wall et coll., 2002; MAPAQ, 1998-2006.

Selon le tableau 3-15, le risque d'érosion éolienne dans l'emprise du pipeline serait réparti de la façon suivante : sévère (27,4 %) ,faible (26,6 %), élevé (22,4 %), modéré (11,7 %) et négligeable (2,0 %).

Tableau 3-15 Risque d'érosion éolienne – emprise du pipeline

Risque d'érosion éolienne	Longueur (km)	Proportion (%)
Négligeable	13,2	2,0
Faible	172,3	26,6
Modéré	75,9	11,7
Élevé	145,1	22,4
Sévère	177,8	27,4
Non évalué ¹	63,9	9,9
Total :	648,2	100,0

NOTE : ¹ Matériaux bruts non développés tels les pavages de cailloux, les affleurements rocheux, les étendues d'eau, les sols organiques et les alluvions non différenciés.
SOURCES : Compilation UDA adaptée de Coote et Pettapiece,1989; MAPAQ, 1998-2006; AAC. 2011

3.3.2.2 Stations de pompage

Le tableau 3-16 indique que le risque d'érosion hydrique dans la zone d'implantation des stations de pompage serait majoritairement négligeable (59,7 %) et, dans des proportions moindres, élevé (19,8 %), sévère (10,2 %) ou faible (0,3 %).

Tableau 3-16 Risque d'érosion hydrique – stations de pompage

Station de pompage	Superficie (ha)						
	Totale	Risque d'érosion hydrique					
		Négligeable	Faible	Modéré	Élevé	Sévère	Non évalué ¹
Lachute	9,9	9,9	-	-	-	-	-
Mascouche	9,9	9,9	-	-	-	-	-
Maskinongé	9,9	9,9	-	-	-	-	-
Trois-Rivières	9,9	-	-	-	-	-	9,9
Donnacona	9,9	-	-	-	-	9,9	-
Lévis	9,9	9,9	-	-	-	-	-
L'Islet	9,9	9,6	0,3	-	-	-	-
Saint-Onésime	9,9	-	-	-	9,9	-	-
Picard	9,9	9,9	-	-	-	-	-

Tableau 3-16 Risque d'érosion hydrique – stations de pompage

Station de pompage	Superficie (ha)						
	Totale	Risque d'érosion hydrique					
		Négligeable	Faible	Modéré	Élevé	Sévère	Non évalué ¹
Dégelis	9,9	-	-	-	9,7	0,2	-
Total (ha) :	99,0	59,1	0,3	-	19,6	10,1	9,9
Proportion (%) :	100,0	59,7	0,3	-	19,8	10,2	10,0
NOTE : ¹ Matériaux bruts non développés tels les pavages de cailloux, les affleurements rocheux, les étendues d'eau, les sols organiques et les alluvions non différenciés.							
SOURCES : Compilation UDA adaptée de Wall et coll., 2002; MAPAQ, 1998-2006.							

Selon le tableau 3-17, le risque d'érosion éolienne pour les stations de pompage serait surtout élevé (40,0 %) ou sévère (30,1 %). Le risque d'érosion éolienne n'a pas été évalué pour la station de pompage de Trois-Rivières en raison de la présence de sols organiques.

Tableau 3-17 Risque d'érosion éolienne – stations de pompage

Station de pompage	Superficie (ha)						
	Totale	Risque d'érosion éolienne					
		Négligeable	Faible	Modéré	Élevé	Sévère	Non évalué ¹
Lachute	9,9	-	-	-	-	9,9	-
Mascouche	9,9	-	-	-	9,9	-	-
Maskinongé	9,9	-	-	-	-	9,9	-
Trois-Rivières	9,9	-	-	-	-	-	9,9
Donnacona	9,9	-	9,8	-	0,1	-	-
Lévis	9,9	-	-	-	9,8	0,1	-
L'Islet	9,9	-	-	-	-	9,9	-
Saint-Onésime	9,9	-	-	9,9	-	-	-
Picard	9,9	-	-	-	9,9	-	-
Dégelis	9,9	-	-	-	9,9	-	-
Total (ha) :	99,0	-	9,8	9,9	39,6	29,8	9,9
Proportion (%) :	100,0	-	9,9	10,0	40,0	30,1	10,0
NOTE : ¹ Matériaux bruts non développés tels les pavages de cailloux, les affleurements rocheux, les étendues d'eau, les sols organiques et les alluvions non-différenciés.							
SOURCES : Compilation UDA adaptée de Coote et Pettapiece, 1989; MAPAQ, 1998-2006; AAC, 2011							

3.3.2.3 Chemins d'accès aux stations de pompage

D'après le tableau 3-18, les sols à l'intérieur de la ZIP des chemins d'accès aux stations de pompage présenteraient dans la grande majorité un risque d'érosion hydrique négligeable (73,4 %). Le risque d'érosion hydrique est négligeable ou majoritairement négligeable pour les chemins d'accès aux stations de pompage de Lachute, Mascouche, Maskinongé, Lévis, L'Islet, Saint-Onésime et Picard. Le risque est modéré ou en partie modéré pour les chemins d'accès aux stations de pompage de Donnacona et Dégelis et en partie sévère pour Saint-Onésime et majoritairement sévère pour la portion du chemin d'accès située au Québec pour la station de comptage de Dégelis.

Tableau 3-18 Risque d'érosion hydrique – chemins d'accès aux stations de pompage

Station de pompage	Longueur (m)						
	Totale	Risque					
		Négligeable	Faible	Modéré	Élevé	Sévère	Non évalué ¹
Lachute	363	363	-	-	-	-	-
Mascouche	47	47	-	-	-	-	-
Maskinongé	175	175	-	-	-	-	-
Trois-Rivières	501	-	-	-	-	-	501
Donnacona	129	-	-	129	-	-	-
Lévis	1 426	1 426	-	-	-	-	-
L'Islet	1 193	1 016	-	-	177	-	-
Saint-Onésime	2 267	1 677	-	-	-	580	10
Picard	7 748	7 748	-	-	-	-	-
Dégelis	3 188	47	-	1 192	81	1 868	-
Total (ha) :	17 037	12 499	-	1 321	258	2 448	511
Proportion (%) :	100,0	73,4	0,0	7,7	1,5	14,4	3,0
NOTE : ¹ Matériaux bruts non développés tels les pavages de cailloux, les affleurements rocheux, les étendues d'eau, les sols organiques et les alluvions non différenciés.							
SOURCES : Compilation UDA adaptée de Wall <i>et coll.</i> , 2002; MAPAQ, 1998-2006.							

Le tableau 3-19 indique que le risque d'érosion éolienne serait principalement sévère (71,6 %) pour les sols situés à l'intérieur de la ZIP de la majorité des chemins d'accès aux stations de pompage. Le risque d'érosion éolienne serait faible pour le chemin d'accès à la station de pompage de Donnacona, en partie faible, élevé ou sévère pour Dégelis, en partie modéré, élevé ou sévère pour Lévis, élevé pour Mascouche et majoritairement sévère pour Lachute, Maskinongé, L'Islet, Saint-Onésime et Picard.

Tableau 3-19 Risque d'érosion éolienne – chemins d'accès aux stations de pompage

Station de pompage	Longueur (m)						
	Totale	Risque					
		Négligeable	Faible	Modéré	Élevé	Sévère	Non évalué ¹
Lachute	363	-	-	166	-	197	-
Mascouche	47	-	-	-	47	-	-
Maskinongé	175	-	-	-	-	175	-
Trois-Rivières	501	-	-	-	-	-	501
Donnacoona	129	-	129	-	-	-	-
Lévis	1 426	-	-	224	605	597	-
L'Islet	1 193	-	-	177	-	1 016	-
Saint-Onésime	2 267	-	17	563	-	1 677	10
Picard	7 748	-	-	422	-	7 326	-
Dégelis	3 188	-	1 239	-	745	1 204	-
Total (ha) :	17 037	-	1 385	1 552	1 397	12 192	510
Proportion (%) :	100,0	-	8,1	9,1	8,2	71,6	3,0

NOTE : ¹ Matériaux bruts non développés tels les pavages de cailloux, les affleurements rocheux, les étendues d'eau, les sols organiques et les alluvions non-différenciés.
SOURCES : Compilation UDA adaptée de Coote et Pettapiece, 1989; MAPAQ, 1998-2006; AAC, 2011

3.3.2.4 Stations de comptage aux points de livraison

Selon le tableau 3-20, le risque d'érosion hydrique pour la station de comptage au point de livraison de Montréal serait négligeable sur toute sa superficie. Le risque d'érosion hydrique pour la station de comptage au point de livraison de Lévis n'a pas été évalué puisque cette dernière serait située sur des matériaux bruts non-développés (affleurements rocheux).

Tel qu'indiqué au tableau 3-21, le risque d'érosion éolienne est de modéré à élevé (tableau 3-21) à la station de comptage au point de livraison de Montréal. Tout comme pour le risque d'érosion hydrique, le risque d'érosion éolienne pour la station de comptage au point de livraison de Lévis n'a pas été évalué pour les mêmes raisons.

Tableau 3-20 Risque d'érosion hydrique – stations de comptage

Station de comptage	Superficie (ha)						
	Totale	Risque					
		Négligeable	Faible	Modéré	Élevé	Sévère	Non évalué ¹
Montréal	1,4	1,4	-	-	-	-	-
Lévis	1,2	-	-	-	-	-	1,2
Total (ha) :	2,6	1,4	-	-	-	-	1,2
Proportion (%) :	100,0	53,8	0,0	0,0	0,0	0,0	46,2

NOTE : ¹ Matériaux bruts non développés tels les pavages de cailloux, les affleurements rocheux, les étendues d'eau, les sols organiques et les alluvions non différenciés.
SOURCES : Compilation UDA adaptée de Wall et coll., 2002; MAPAQ, 1998-2006.

Tableau 3-21 Risque d'érosion éolienne – stations de comptage

Station de comptage	Superficie (ha)						
	Totale	Risque					
		Négligeable	Faible	Modéré	Élevé	Sévère	Non évalué ¹
Montréal	1,4	-	-	0,5	0,9	-	-
Lévis	1,2	-	-	-	-	-	1,2
Total (ha) :	2,6	-	-	0,5	0,9	-	1,2
Proportion (%) :	100,0	-	-	19,2	34,6	-	46,2

NOTE : ¹ Matériaux bruts non développés tels les pavages de cailloux, les affleurements rocheux, les étendues d'eau, les sols organiques et les alluvions non-différenciés.
SOURCES : Compilation UDA adaptée de Coote et Pettapiece, 1989; MAPAQ, 1998-2006; AAC, 2011

4 CONCLUSION

- Les sols rencontrés dans l'emprise du pipeline et dans la ZIP des stations de pompage, ainsi que les sols traversés par les chemins d'accès à ces dernières, sont majoritairement des podzols, tandis que ceux rencontrés aux stations de comptage aux points de livraison sont principalement des brunisols.
- Les sols à l'étude possèdent principalement des classes de potentiel agricole modéré (36,7 %) comparativement à 31,0 % pour les sols de bon potentiel.
- Le répertoire des terrains contaminés du MDDELCC a révélé la présence de deux terrains contaminés dans la ZIP du pipeline. Un sur le tracé principal à Maskinongé et un sur le latéral de Montréal.
- Le tracé du pipeline traverse 19 zones de mouvements de sols pour une longueur totale d'environ 3,3 km.
- Au total, 1 427 sondages pédologiques et 2 118 relevés à la pelle ont été effectués dans l'emprise du pipeline dans le cadre de l'inventaire des sols.
 - La présence de sols minces (épaisseur de sol meuble inférieure à un mètre par endroits), a été observée principalement dans le secteur des MRC de Témiscouata, Kamouraska et l'Islet.
 - La présence de sol organique (épaisseur supérieur ou égale à 30 cm) a été observée principalement dans les secteurs de la Ville de Lévis, de la MRC de D'Autray et de la MRC Les Chenaux.
 - Les résultats des sondages pédologiques ont indiqué la présence d'argile sensible (marine) ou d'argile limoneuse en profondeur (profondeur supérieure à un mètre) sur le territoire des MRC de Maskinongé, Les Moulins, de D'Autray et des Chenaux.
- Les risques de compaction et d'orniérage seraient principalement faibles/modérés pour le pipeline, les stations de pompage, les chemins d'accès aux stations de pompage et les stations de comptage aux points de livraison.
- Les risques d'érosion hydrique seraient principalement négligeables pour le pipeline, les stations de pompage, les chemins d'accès aux stations de pompage et les stations de comptage aux points de livraison.
- Les risques d'érosion éolienne seraient principalement élevés/sévères pour le pipeline et les stations de pompage, sévères pour les chemins d'accès aux stations de pompage et modérés/élevés pour la station de comptage au point de livraison de Montréal.

5 RÉFÉRENCES

- Agriculture et Agroalimentaire Canada, 2011. *Pédo-paysages du Canada. Version 3.2*. En ligne : <http://sis.agr.gc.ca/siscan/nsdb/slc/index.html>
- Alberta Forest Products Association/Land & Forest Service (AFPA/LFS), 1996. *Forest Soils Conservation. Alberta Forest Products Association/Land & Forest Service Task Force Report*.
- Aménagement rural et Développement de l'Agriculture (ARDA), 2001-2004. *Cartes de potentiel agricole : fichiers numériques* de l'Inventaire des terres du Canada, Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ). Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA). Échelle de numérisation : 1 : 20 000, année de numérisation : 2001-2004. Échelle originale: 1 / 50 000. Feuillet multiples.
- Archibald, D.J., W.B. Wiltshire, D.M. Morris et B.D. Batchelor, 1997. *Forest management guidelines for the protection of the physical environment. Version 1*. Report MNR #51032. Ontario Ministry of Natural Resources. Queen's Printer for Ontario, Toronto, Ontario.
- British Columbia Ministry of Forests, 1999. *Hazard assessment keys for evaluating site sensitivity to soil degrading processes guidebook*. 2nd edition. Version 2.1. For. Prac. Br., B.C. Min. For., Victoria, Colombie-Britannique.
- Coote, D.R. et W.W. Pettapiece, 1989. Wind Erosion Risk – Alberta. *Inventaire des sols Canada-Alberta*, Centre de recherches sur les terres, Direction générale de la recherche, Agriculture Canada, Ottawa, Ontario.
- Environnement Canada, 2012. *Ensemble de données climatiques en génie – Fichiers intensité-durée-fréquence (IDF)*. En ligne : http://climate.weather.gc.ca/prods_servs/engineering_e.html.
- Environnement Canada, 2014. *Archives nationales d'information et de données climatiques. Normales et moyennes climatiques 1981-2010*. En ligne : http://www.climate.weatheroffice.ec.gc.ca/climate_normals/index_f.html
- Groupe de travail sur la classification des sols, 1998. *Le Système canadien de classification des sols. Agriculture et Agroalimentaire Canada. No de publication 1646. Troisième édition, 187 pages*
- Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA), 2013. *Document explicatif des cartes de potentiel agricole et des cartes pédologiques : fichiers numériques*. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ), 45 pages.
- Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ), 1998-2006. *Cartes pédologiques : fichiers numériques*. Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA). Échelle de numérisation : 1 / 20 000, année de numérisation : 1998-2006. Échelle originale des études pédologiques : 1 / 63 360 sauf Portneuf : 1 / 50 000. Feuillet multiples.

- Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec (MERQ), 1990-2001. *Cartes des dépôts de surface*. Direction générale des forêts. Direction de l'aménagement de la forêt. Service de l'inventaire forestier. Échelle 1 : 50 000. Feuillet multiples.
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP), 2013. *Province naturelle du Québec. Niveau I du cadre écologique de référence du Québec*. En ligne : http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/aires_protegees/provinces/
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la lutte contre les changements climatiques (MDDELCC), 2014. *Répertoire des terrains contaminés et Répertoire des dépôts de sols et de résidus industriels*. En ligne : <http://www.mddep.gouv.qc.ca/sol/terrains/terrains-contamines/recherche.asp> & http://www.mddep.gouv.qc.ca/sol/residus_ind/recherche.asp
- Ministère des Ressources naturelles (MRN), 2012. *Geology of Québec*. Map DV 2012-07. Échelle 1 / 2 000 000.
- Ministère des Ressources naturelles (MRN), 1994. *Le point d'observation écologique*. Direction de la gestion des stocks forestiers. Service des inventaires forestiers.
- Municipalités régionales de comté ou territoires équivalents de Vaudreuil-Soulanges, Argenteuil, Mirabel, Thérèse-De Blainville, Laval, Montréal, Les Moulins, Montcalm, L'Assomption, D'Autray, Maskinongé, Trois-Rivières, Les Chenaux, Portneuf, Québec, Lévis, Bellechasse, Montmagny, L'Islet, Kamouraska et Témiscouata. *Schémas d'aménagement et de développement*. Schémas en vigueur.
- Ressources naturelles Canada, 2010. Données numériques d'élévation du Canada. Centre d'information topographique. Données numériques matricielles. Échelle : 1 :50 000.
- Robitaille, A. et Saucier, J.-P., 1998. *Paysages régionaux du Québec méridional*. Direction de la gestion des stocks forestiers et Direction des relations publiques du Québec du ministère des Ressources naturelles du Québec. Les Publications du Québec, 213 pages.
- Wall, G.J., D.R. Coote, E.A. Pringle et I.J. Shelton (éditeurs), 2002. *RUSLE-CAN — Équation universelle révisée des pertes de sol pour application au Canada - Manuel pour l'évaluation des pertes de sol causées par l'érosion hydrique au Canada*. Direction générale de la recherche, Agriculture et Agroalimentaire Canada. Ottawa. Numéro de contribution AAFC/AAC2244F, 117 pages.