

PIPELINE SAINT-LAURENT

Suivi 2017 de la végétation post-implantation du pipeline dans des milieux tourbeux

Rapport présenté à Énergie Valero inc.

Juillet 2018



PIPELINE SAINT-LAURENT



PIPELINE SAINT-LAURENT

**SUIVI 2017 DE LA VÉGÉTATION POST-IMPLANTATION
DU PIPELINE DANS DES MILIEUX TOURBEUX**

Équipe de projet :

UDA : Patrick Provost, ing. & agr. - Chargé de projet et réviseur
Maxime Dubé, M. Sc., biol. - Rédaction et aide-terrain
Pierre-Yves Michon, ing. f. - Réviseur senior

BOTALYS : Denis-F. Bastien, botaniste - Inventaire floristique

Chargé de projet :



Patrick Provost, ing. & agr.

Dossier : 13-3325-074

Le 31 juillet 2018

Juillet 2018

Agriculture, foresterie et environnement

Table des matières

Liste des tableaux	ii
Liste des figures.....	ii
1 MISE EN CONTEXTE.....	1-1
2 MÉTHODOLOGIE.....	2-1
2.1 Protocole d'inventaire.....	2-1
2.2 Puits d'observation.....	2-1
2.3 Points d'observation témoins	2-2
2.4 Critères d'évaluation de la remise en état des sites.....	2-2
3 RÉSULTATS.....	3-1
3.1 Évolution de la végétation	3-1
3.1.1 Lévis	3-1
3.1.2 Notre-Dame-de-Lourdes – Sous-secteur Ouest.....	3-2
3.1.3 Notre-Dame-de-Lourdes – Sous-secteur Est	3-4
3.1.4 Secteur Princeville.....	3-5
3.2 Hydrologie	3-5
4 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	4-1
5 RÉFÉRENCES.....	5-1

Annexes

Annexe A : Localisation des points d'observation

Annexe B : Photos des points d'observation lors de la visite de juin

Annexe C : Caractéristiques des points d'observation

Figure 3.1 : Suivi 2017 de la végétation post-implantation du pipeline dans les milieux tourbeux – Municipalité de Lévis

Figure 3.2 : Suivi 2017 de la végétation post-implantation du pipeline dans les milieux tourbeux –Municipalité de Notre-Dame-de-Lourdes (Sous-secteur Ouest)

Figure 3.3 : Suivi 2017 de la végétation post-implantation du pipeline dans les milieux tourbeux – Municipalité de Notre-Dame-de-Lourdes (Sous-secteur Est)

Figure 3.4 : Suivi 2017 de la végétation post-implantation du pipeline dans les milieux tourbeux – Municipalité de Princeville

Liste des tableaux

Tableau 3-1	Récapitulatif des résultats du suivi de la végétation – Secteur Lévis	3-2
Tableau 3-2	Récapitulatif des résultats du suivi de la végétation – Notre-Dame-de-Lourdes – Sous-secteur Ouest.....	3-3
Tableau 3-3	Récapitulatif des résultats du suivi de la végétation – Notre-Dame-de-Lourdes – Sous-secteur Est	3-4
Tableau 3-4	Récapitulatif des résultats du suivi de la végétation – Secteur Princeville	3-5

Liste des figures

Figure 1	Niveau de la nappe phréatique aux puits d'observation des secteurs de Lévis (PO-21, PO-21 Témoin, PO-23 et PO-23 Témoin) et de Princeville (PO-25 et PO-25 Témoin)	3-6
Figure 2	Niveau de la nappe phréatique aux puits d'observation de Notre-Dame-de- Lourdes - Sous-secteur Ouest.....	3-7
Figure 3	Niveau de la nappe phréatique aux puits d'observation de Notre-Dame-de- Lourdes - Sous-secteur Est	3-8

Pipeline Saint-Laurent

1 MISE EN CONTEXTE

L'oléoduc Pipeline Saint-Laurent d'Énergie Valero inc. (Valero) (auparavant Ultramar) traverse une dizaine de MRC le long de son parcours de 240 km entre Lévis et Montréal-Est. Les travaux de construction de l'oléoduc ont eu lieu au cours des années 2011 et 2012. Certaines mesures préventives ont été utilisées lors des travaux de construction dans les milieux humides pour diminuer l'impact du projet sur le milieu naturel. Quant aux travaux dans les milieux tourbeux, certaines mesures particulières ont été mises en place telles que la préservation de l'acrotelme, la limitation de la circulation, le travail en sol gelé, etc. Ces interventions avaient comme principal objectif de favoriser une restauration rapide de ces tourbières.

Dans le cadre du projet Pipeline Saint-Laurent, un suivi environnemental post-implantation a été réalisé afin d'évaluer l'efficacité des mesures d'atténuation mises en application lors de la construction, ainsi que l'effet résiduel après la remise en état. Ce suivi concernait plusieurs composantes environnementales telles que les cours d'eau, les milieux boisés, les terres en culture, les milieux humides, etc.

Groupe Conseil UDA inc. (UDA) a été mandaté par Valero pour coordonner les programmes de suivi des composantes environnementales. Le programme de suivi des milieux humides comprend deux volets, soit :

- 1) un suivi annuel de la remise en état final des tourbières dans les secteurs de Notre-Dame-de-Lourdes (deux sites), soit Princeville et Lévis; et
- 2) un suivi des autres milieux humides identifiés lors de la réalisation de l'étude d'impact sur l'environnement (EIE) englobant un total de 38 milieux humides dans trois régions administratives. Il est à noter que ce dernier suivi a été complété en 2015.

Le programme quinquennal de suivi des tourbières, débutant à la suite de la remise en état final des sites (Décret ministériel de 2009), a été complété en 2017 (2013-2017). Chaque suivi annuel a fait l'objet d'un rapport distinct. Le présent rapport décrit les résultats du suivi final effectué en 2017.

Ce suivi des tourbières dans l'emprise de l'oléoduc Pipeline Saint-Laurent a été réalisé conjointement avec monsieur Denis-F. Bastien (Botalys), un spécialiste de la restauration des tourbières au Québec. La méthodologie est issue des rapports de suivi des trois premières années.

2 MÉTHODOLOGIE

2.1 Protocole d'inventaire

Les critères d'évaluation retenus dans le cadre du présent suivi sont inspirés principalement des trois documents suivants, soit le guide « *Le point d'observation écologique, normes techniques* » (Saucier et al., 1994), le « *Guide d'analyse des demandes de certificats d'autorisation pour les projets touchant des milieux humides* » (MDDEP, 2012) et le guide « *Identification et délimitation des milieux humides du Québec mérédional* » (Bazoge et al., 2015). Les autres documents ou ouvrages consultés sont énumérés à la fin du présent document.

Afin d'échantillonner le plus de biotopes différents possibles, des points d'observation de 1 m x 3 m ont été implantés dans les zones touchées par la construction à intervalles réguliers de 50 m, le long de la tranchée traversant les milieux tourbeux restaurés. Au total, 25 points d'observation ont été disposés de façon à couvrir la largeur de la tranchée. Pour chaque point d'observation, un piquet de bois rubané a été planté au coin extérieur sud-ouest et sa position géographique notée à l'aide d'un appareil GPS. Les figures présentées à la section 3 situent les points d'observation à l'intérieur des quatre secteurs faisant l'objet du suivi.

Pour chaque point d'observation, les plantes vasculaires et invasives observées ont été notées à l'intérieur de chaque point d'observation, par espèce (genre et espèce dans la mesure du possible) en indiquant les codes d'abondance correspondants (A = 81-100 %, B = 61-80 %, C = 41-60 %, D 26-40 %, E = 6-25 %, F = 1-5 %, et + = de moins de 1 %), et ce pour les quatre strates suivantes :

- strate arbustive haute (espèces entre 1 et 7 m) : incluant les bouleaux, la némopanthe, les conifères, etc., mais pas les éricacées, et ce, même si celles-ci dépassaient cette hauteur;
- strate arbustive basse (espèce de moins de 1 m) : Comporte principalement les éricacées dressées, mais aussi toutes les autres espèces ligneuses (arbres ou arbustes) lorsqu'elles ont moins de 1 m;
- strate herbacée (latifoliées, graminoides combinés et autres herbacées);
- strate des mousses, lichens et hépatiques (espèces invasives).

Une photo à la verticale et une photo en oblique de chacun des points d'observation ont été prises lors de chacun des trois inventaires réalisés afin de montrer, le cas échéant, la progression du processus de recolonisation de la végétation au fil du temps.

Les autres éléments notés lors des relevés floristiques sont les suivants :

- degré d'humification de la tourbe de surface selon l'échelle Von Post;
- eau libre en surface au moment de la visite (en classe de recouvrement);
- tourbe à nue;
- notes (observations, remarques ou détails, si nécessaire).

2.2 Puits d'observation

Des puits d'observation ont été installés dans le voisinage immédiat des points d'observation, à des endroits présentant des conditions hydrologiques comparables à celles observées à ces mêmes points

Pipeline Saint-Laurent

d'observation, et ce, afin de mesurer la hauteur de la nappe phréatique, et ainsi aider à identifier les conditions qui pourraient expliquer le succès de recolonisation du site restauré. Il est à noter que les tuyaux ont intentionnellement été placés hors des points d'observation afin d'éviter de piétiner la végétation présente lors des prises de mesure. Les figures présentées à l'annexe A localisent les puits d'observation installés dans chacun des quatre secteurs.

2.3 Points d'observation témoins

Des points d'observation témoins , également localisés sur les figures apparaissant à la section 3, ont aussi été placés dans les zones non touchées par les travaux, adjacentes au tracé du pipeline, afin de servir de comparatifs avec les zones touchées par les travaux en considérant la tendance de recolonisation probable vers laquelle ces zones pourraient évoluer, les habitats étant comparables. Les points d'observation témoins (sites témoins) ont été installés selon un ratio d'un point tous les deux points d'observation. Un puits d'observation (tuyau) servant à mesurer la hauteur de la nappe phréatique a été installé au centre de chacun de ces points d'observation. Il est bon de rappeler que les points d'observation témoins visaient, en fait, à fournir un portrait de la végétation présente, et ne devaient pas être considérés comme des objectifs à atteindre à tout prix, mais plutôt servir de comparatifs pour tirer les conclusions et/ou recommandations (si nécessaire) découlant de ce projet de suivi.

Le positionnement de ces points d'observation témoins a été basé en considérant davantage vers quel type d'association végétale la zone impactée risquait d'évoluer et non le type de végétation d'origine. Ainsi, ces points d'observation témoins ont été situés principalement sous la ligne hydroélectrique adjacente, là où la végétation basse au sol se développe naturellement, mais où les arbustes hauts et les arbres sont coupés lors des entretiens (comme éventuellement pour l'emprise du pipeline). Par ailleurs, un puits d'observation supplémentaire (PO-23 Témoin, complexe tourbeux de Lévis) a été installé en 2017 afin de mieux documenter les conditions hydriques de ce milieu humide (voir figure 3.1, annexe A).

2.4 Critères d'évaluation de la remise en état des sites

La méthodologie préconisée depuis 2013 pour évaluer la remise en état des sites s'est appuyée sur différents critères (Rochefort, 2001; Boudreau, 2004). Ceux-ci considèrent la végétation, et plus spécifiquement la présence d'espèces associées aux tourbières et le couvert muscinal. Ils sont évalués en fonction de cette échelle :

- 60 % de la superficie du site en restauration est couvert d'une végétation permanente et colonisée par des plantes typiques des tourbières, tel qu'évalué dans des parcelles représentatives du site;
- 40 % de la superficie du site en restauration colonisée par un couvert muscinal composé d'au minimum 10 % de sphaignes, tel qu'évalué dans des parcelles représentatives du site.

L'analyse de ces critères a permis d'évaluer l'évolution des sites depuis leur restauration. Elle visait à prédire si les caractéristiques initiales d'une tourbière étaient rétablies. Une restauration complète devrait se traduire par le retour d'un « écosystème humide accumulateur de tourbe » (Quinty et Rochefort, 2008).

3 RÉSULTATS

3.1 Évolution de la végétation

Depuis 2013, les relevés au terrain ont permis de constater un retour graduel de la végétation dès les premières années du suivi des milieux tourbeux (Bastien, 2013, 2014 et 2016; UDA, 2017). Bien que le recouvrement fût insuffisant dans certains cas, il a été tout de même possible d'identifier des espèces végétales s'établissant sur un substrat organique. La caractérisation de la végétation de 2017 a permis de dégager certains constats à partir des communautés végétales en place et d'évaluer la progression du rétablissement à travers les tourbières suivies. Les résultats du suivi sont résumés ci-dessous par secteur. De plus, des photographies des points d'observation prises lors de la visite de juin sont présentées à l'annexe B et les données recueillies sont fournies à l'annexe C.

3.1.1 Lévis

Le tracé de l'oléoduc traverse un secteur tourbeux à Lévis (Saint-Étienne-de-Lauzon). Dans son parcours, le pipeline traverse une tourbière ombrórophe sur approximativement 186 m de long. Cette tourbière fait partie d'un complexe de milieux tourbeux comprenant majoritairement des tourbières boisées. L'oléoduc est localisé parallèle à une ligne de transport d'Hydro-Québec. Depuis 2013, quatre points d'observation ont été suivis trois fois par année (PO-20 à PO-23 inclusivement) sur l'emprise, et un cinquième (PO-21T) dans un milieu similaire adjacent (voir figure 3.1). Les observations des années antérieures pour ce secteur indiquaient une reprise végétale lente et peu abondante (Bastien, 2013, 2014, 2016; UDA, 2017). De la tourbe à nue a été observée dans tous les points d'observation implantés à l'intérieur de l'emprise du pipeline. Quelques pistes de solution ont été soulevées pour expliquer ces résultats, dont une nappe phréatique en moyenne plus basse que les autres secteurs, ainsi qu'une « tourbe plus poreuse en surface » (Bastien, 2016). En plus de ces éléments, il faut ajouter des travaux sur la conduite réalisés en 2014 et le passage répété de véhicules tout-terrain sur l'emprise depuis la fin des travaux de remise en état final.

Pour l'année 2017, une légère hausse du recouvrement végétal a été notée par rapport à l'année 2016. Plus précisément, le recouvrement général de la végétation aux points d'observation se situe entre 20 et 40 % comparativement à l'année précédente où le recouvrement avait été estimé entre 10 et 20 %. Ce résultat reste toutefois en dessous du seuil minimal visé ($> 60\%$). D'ailleurs, certaines portions sur l'emprise du pipeline sont encore complètement dénudées. La tourbe nue est visible de façon plus ou moins homogène sur l'emprise. Les relevés floristiques au site témoin (PO-21 Témoin) démontrent un recouvrement élevé de la strate arbustive ($< 4\text{ m}$), et plus particulièrement par des espèces de la famille des éricacées qui sont souvent associées aux tourbières ombrórophiles (p. ex. *Kalmia angustifolia*). Plusieurs arbustes appartenant à cette famille ont également été relevés dans les points d'observation sur l'emprise du pipeline sans toutefois présenter des recouvrements comparables à ce qui est observable au site témoin. La strate herbacée est peu abondante sur l'emprise comme sur le site témoin.

Quant à la strate muscinale, une augmentation du recouvrement par les mousses, les lichens et les hépatiques a été notée. L'évaluation du couvert muscinal démontre que le seuil minimal visé ($> 40\%$) est atteint pour 50 % des sites. Plus précisément, les résultats du recouvrement des invasculaires ont été évalués à :

Pipeline Saint-Laurent

- 61-80 %; PO-20 et PO-21;
- 6-25 % et 26-40 %; PO-22 et PO-23.

Le polytric dressé (*Polytrichum strictum*), reconnu pour ses capacités à stabiliser la tourbe nue, est assez répandu dans l'ensemble du secteur à l'étude. Quelques espèces de sphaignes colonisent également le parterre telles que le *Sphagnum angustifolium* et le *Sphagnum rubellum*. Le couvert muscinal dans la tourbière de Lévis est en nette amélioration par rapport aux années précédentes. Par ailleurs, la présence du passage répété des VTT sur l'emprise semble affecter la reprise végétale. Ce constat avait également été noté en 2016 et des mesures de sensibilisation (installation de panneaux par exemple) ont été entreprises par Valero à cet effet en 2017. Le tableau 3-1 résume les observations faites depuis 2013.

Tableau 3-1 Récapitulatif des résultats du suivi de la végétation – Secteur Lévis

Année de suivi	Critères pour évaluer la remise en état des sites	
	% de la superficie du site couverte d'une végétation typique des tourbières (plantes palustres)	% de la superficie du site en restauration colonisée par un couvert muscinal
2013	< 60 %	< 40 %
2014	< 60 %	< 40 %
2015	< 60 %	< 40 %
2016	< 60 %	< 40 %
2017	< 60 %	< 40 %

3.1.2 Notre-Dame-de-Lourdes – Sous-secteur Ouest

La tourbière de Notre-Dame-de-Lourdes est située au sud de la municipalité à proximité de la route 265. Le tronçon d'environ 700 m à l'étude fait partie d'un complexe de milieux humides intégrant notamment des marécages, ainsi que des tourbières boisées, minerotropes et ombratropes s'étendant sur plusieurs hectares (voir figure 3.2). Deux des 15 points d'observation suivis depuis 2013 se trouvent dans une tourbière minerotrophe (PO-1 et PO-2), alors que tous les autres sont situés en tourbière ombratrophe (PO-3 à PO-15 inclusivement). Les premières observations faites en 2013 aux points d'observation PO-1 et PO-2 dénotaient une reprise élevée par des espèces comparables à celles retrouvées en milieu non perturbé. De la tourbe nue avait toutefois été relevée en 2015 et 2016 dans le secteur inclus entre les points d'observation PO-3 à PO-15 inclusivement. Lors de la visite finale en 2017, seulement le point d'observation PO-12 présentait un peu de tourbe nue (de 1-5 % à 6-25 %). Cette distinction était également perceptible au site témoin (PO-12 Témoin). Dans l'ensemble, la diminution croissante de la tourbe nue confirme un accroissement du couvert végétal dans la presque totalité des points d'observation PO-3 à PO-15 inclusivement.

Quant au point d'observation PO-2, plusieurs arbustes de milieux humides tels que le *Chamaedaphne calyculata*, le *Rhododendron canadense* et le *Salix sp.* s'implantent graduellement. Parmi les espèces de la strate herbacée, le *Juncus effusus*, le *Scirpus atrocinctus* et le *Typha latifolia* (plantes palustres) présentent un fort recouvrement aux points d'observation PO-1 et PO-2. *Typha latifolia* domine au point d'observation PO-2 Témoin. Le recouvrement par les plantes palustres au sein de ces sites se situe entre 60 – 80 %.

Pipeline Saint-Laurent

Par rapport aux autres points d'observation dans la portion ouest du secteur (PO-3 à PO-15 inclusivement), la strate arbustive est diversifiée et la dominance fluctue selon les points d'observation. Tous points d'observations confondus, les principales espèces ligneuses rencontrées (< 4 m) sont le *Chamaedaphne calyculata* (OBL), le *Kalmia angustifolia* (NI), le *Kalmia polyfolia* (OBL), le *Ledum groenlandicum* (OBL) et le *Rhododendron canadense* (FACH). Il s'agit d'espèces associées aux tourbières ombrotrophes qui ont développé des adaptations aux zones de mauvais drainage avec des sols acides et pauvres en nutriments (Batzer et Baldwin, 2012). Tel qu'observé durant les visites précédentes, leur recouvrement est plus faible que ce qui est observé actuellement dans les sites témoins. Toutefois, la densité au sol tend à augmenter depuis le début des suivis et devrait s'ajuster en conséquence dans les années à venir. Par ailleurs, le *Chamaedaphne calyculata* et le *Ledum groenlandicum* sont deux espèces arbustives reconnues pour s'implanter rapidement sur les sites en régénération et accroître de manière significative la diversité floristique dans ces tourbières (Quinty et Rochefort, 2003).

Diverses espèces herbacées typiques des tourbières ombrotrophes se sont propagées sur l'emprise du pipeline. Les linaigrettes (*Eriophorum angustifolium*, *Eriophorum spissum*, *Eriophorum virginicum*) et le Carex oligosperme (*Carex oligosperma*) sont parmi les plantes les plus abondantes aux points d'observation PO-3 à PO-15 inclusivement. Dans l'ensemble, le cortège végétal de ce tronçon en restauration est colonisé par une communauté floristique humide correspondant sensiblement à ce que l'on retrouve sous l'emprise des lignes électriques (sites témoins). Les espèces végétales relevées sont majoritairement indigènes au Québec et couvrent une superficie allant de 60 à 80 % des sites.

La strate muscinale sur les quinze placettes suivies dans cette tourbière (PO-1 à PO-15 inclusivement) semble se stabiliser depuis 2016. En effet, les résultats de recouvrement des invasculaires tendent à démontrer une certaine similitude entre les deux dernières années. Ainsi, treize points d'observation présentent depuis 2016 un recouvrement maximal au sein de sa strate muscinale (81-100 %). Cette forte présence d'invasculaires est également discernable aux points d'observation témoins (PO-2 Témoin; PO-4 Témoin; PO-6 Témoin; PO-8 Témoin; PO-10 Témoin, PO-12 Témoin; PO-14 Témoin). Plusieurs espèces de sphaignes (Genre *Sphagnum*) composent cette strate diversifiée, les plus abondantes étant le *Sphagnum angustifolium*, le *Sphagnum capillifolium*, le *Sphagnum fallax*, le *Sphagnum fuscum*, le *Sphagnum magellanicum* et le *Sphagnum rubellum*. La présence de *Sphagnum fallax* indique notamment une « humidité édaphique » élevée dans l'emprise (Payette et Rochefort, 2001). Les sphaignes dominent le couvert muscinal (> 10 % de la composition). Le tableau 3-2 résume les observations faites depuis 2013.

Tableau 3-2 Récapitulatif des résultats du suivi de la végétation – Notre-Dame-de-Lourdes – Sous-secteur Ouest

Année de suivi	Critères pour évaluer la remise en état des sites	
	% de la superficie du site couverte d'une végétation typique des tourbières (plantes palustres)	% de la superficie du site en restauration colonisée par un couvert muscinal
2013	< 60 %	< 40 %
2014	< 60 %	< 40 %
2015	> 60 %	> 40 %
2016	> 60 %	> 40 %
2017	> 60 %	> 40 %

Pipeline Saint-Laurent

3.1.3 Notre-Dame-de-Lourdes – Sous-secteur Est

La deuxième zone tourbeuse suivie dans Notre-Dame-de-Lourdes est située à environ 1 km plus à l'est du secteur précédent. L'oléoduc Pipeline Saint-Laurent traverse cette tourbière minérotrophe (pauvre) sur approximativement 230 m. Elle fait également partie du même complexe de milieux humides décrit plus haut. Au total, 6 points d'observation font l'objet d'un suivi depuis 2013, dont 4 points à l'intérieur de l'emprise (PO-16 à PO-19 inclusivement) et 2 points d'observation témoins (PO-17 Témoin et PO-19 Témoin) situés dans un milieu similaire adjacent à l'extérieur de l'emprise d'Hydro-Québec (voir figure 3.3).

Depuis 2013, la recolonisation dans ce secteur s'effectue par des espèces similaires à celles établies dans les milieux adjacents. Au cours des années antérieures, de la tourbe nue avait été observée à certains endroits (UDA, 2017). Ces secteurs sont maintenant essentiellement tous colonisés par la végétation. La strate arbustive est composée de plusieurs éricacées fréquemment retrouvées en milieux tourbeux telles que le *Chamaedaphne calyculata*, le *Rhododendron canadense* et le *Vaccinium angustifolium*. La composition des espèces arbustives est comparable à celle retrouvée dans les points d'observation témoin. Toutefois, le même constat que pour le sous-secteur ouest de Notre-Dame-de-Lourdes quant à l'abondance des espèces ligneuses sur l'emprise du pipeline versus le point d'observation témoin s'applique. Le recouvrement des arbustes devrait s'accroître dans les prochaines années. Les relevés indiquent que les espèces végétales indigènes dominent le secteur.

Par rapport à la strate herbacée, les espèces telles que le *Juncus effusus* et le *Scirpus atrocinctus* (plantes palustres) présentent des niveaux d'abondance légèrement supérieurs aux autres plantes. Ce même constat avait été relevé en 2016 (UDA, 2017). Le recouvrement général des plantes palustres se situe entre 60-80 % sur les sites.

Idem à ce qui avait été évalué en 2016, l'abondance des espèces invasives est considérée relativement élevée sur l'emprise du pipeline. Elle se situe majoritairement dans la classe maximale (81-100 %). Le *Sphagnum angustifolium*, le *Sphagnum magellanicum* et le *Sphagnum rubellum* composent l'essentiel du couvert muscinal (> 10 % de la composition). La communauté floristique observée tend à évoluer vers une association végétale typique du milieu. Par exemple, l'espèce le *Sphagnum rubellum* est une espèce associée aux tourbières minérotrophes pauvres (Bastien et Garneau, 1997). Le tableau 3-3 résume les observations faites depuis 2013.

Tableau 3-3 Récapitulatif des résultats du suivi de la végétation – Notre-Dame-de-Lourdes – Sous-secteur Est

Année de suivi	Critères pour évaluer la remise en état des sites	
	% de la superficie du site couverte d'une végétation typique des tourbières (plantes palustres)	% de la superficie du site en restauration colonisée par un couvert muscinal
2013	< 60 %	< 40 %
2014	< 60 %	< 40 %
2015	> 60 %	> 40 %
2016	> 60 %	> 40 %
2017	> 60 %	> 40 %

PIPELINE SAINT-LAURENT

3.1.4 Secteur Princeville

La tourbière de Princeville est traversée par l'oléoduc sur environ 178 m. Ce milieu est constitué d'un complexe de milieux humides de plusieurs hectares comprenant des tourbières (boisées, minerotrophes et ombrotrophes), des prairies humides et des marécages. La portion touchée par l'oléoduc est une tourbière minerotrophe ouverte. Outre l'oléoduc, le site est adjacent à une cannebergière et une ligne de transport d'Hydro-Québec (voir figure 3.4). Deux points d'observation (PO-24 et PO-25) sur l'emprise du pipeline font l'objet de suivis depuis 2013 sur ce site, ainsi qu'un autre point d'observation témoin (PO-25 Témoin).

Depuis 2013, les résultats de la colonisation démontrent une forte dominance par des plantes vasculaires typiques de milieux humides (obligées et facultatives) aux points d'observation. Cette tendance a également été confirmée lors des visites de 2017 où cette prédominance se situait entre 60-80 % du recouvrement des sites. En ce sens, la strate arbustive est notamment constituée de *Salix sp.*, de *Spiraea latifolia* et de *Spiraea tomentosa*. Ces espèces sont également présentes au site témoin (PO-25 Témoin). La strate herbacée dans les trois parcelles est dominée par le *Carex brunescens*, le *Carex scoparia*, le *Scirpus atrocinctus*, le *Glyceria canadensis* et le *Juncus effusus*. La composition végétale (arbustive et herbacée) est relativement similaire dans tous les points d'observation, tel qu'observé dans les années précédentes. Les espèces végétales indigènes dominent le secteur.

La strate muscinale aux points d'observation se situe entre 61-80 % alors qu'elle a été évaluée à 81-100 % au point d'observation témoin (PO-25 Témoin). Parmi les espèces recensées aux points d'observation PO-24 et PO-25, plusieurs invasives typiques des tourbières composent l'essentiel de la strate telles que le *Polytrichum commune*, le *Sphagnum angustifolium*, le *Sphagnum fallax* et le *Sphagnum magellanicum*. Les sphagnes représentent plus de 10 % du couvert muscinal. Au point d'observation témoin, le *Sphagnum fallax* dominait la strate en 2017, alors que le *Sphagnum angustifolium* (PO-24) et le *Polytrichum commune* (PO-25) étaient majoritaires sur l'emprise. Le tableau 3-4 résume les observations faites depuis 2013.

Tableau 3-4 Récapitulatif des résultats du suivi de la végétation – Secteur Princeville

Année de suivi	Critères pour évaluer la remise en état des sites	
	% de la superficie du site couverte d'une végétation typique des tourbières (plantes palustres)	% de la superficie du site en restauration colonisée par un couvert muscinal
2013	> 60 %	> 40 %
2014	> 60 %	> 40 %
2015	> 60 %	> 40 %
2016	> 60 %	> 40 %
2017	> 60 %	> 40 %

3.2 Hydrologie

De façon générale, les tourbières sont associées à des conditions de très mauvais drainage. Les sols étant saturés en eau, le processus de décomposition de la matière organique est altéré et considérablement ralenti. Le niveau de la nappe phréatique se situe habituellement assez près de la surface du sol dans les tourbières, bien que celle-ci puisse être soumise à des fluctuations saisonnières. Quelques puits

Pipeline Saint-Laurent

d'observation ont fait l'objet de suivis durant l'année 2017 afin d'évaluer le niveau de la nappe phréatique dans l'emprise et aux stations témoins. Les mesures pour chaque puits sont présentées au tableau de l'annexe B, alors qu'une description sommaire pour chacun des secteurs est présentée dans les paragraphes suivants. Deux puits d'observation supplémentaires (PO-23 et PO-23 Témoin) ont été installés dans la tourbière de Lévis en 2017 pour documenter davantage les fluctuations de la nappe.

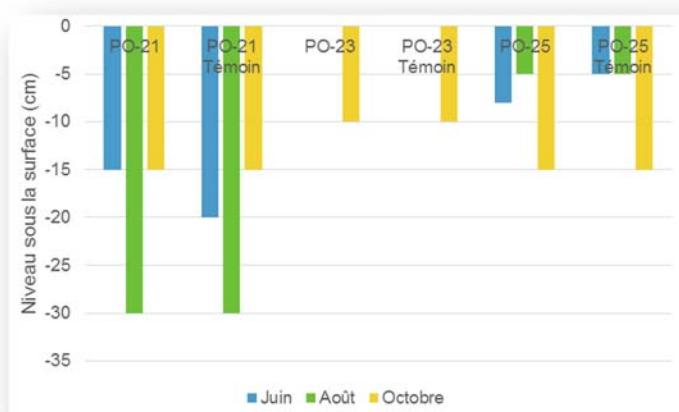
Secteurs Lévis et Princeville

Les suivis de la nappe phréatique au cours des années antérieures ont démontré des résultats relativement similaires entre l'emprise du pipeline et les milieux adjacents dans ces secteurs (Bastien, 2013, 2014 et 2016; UDA, 2017). À la tourbière de Princeville, la profondeur de la nappe phréatique mesurée en juin 2017 était de 8 cm (PO-25) comparativement à 5 cm de profondeur au site témoin (PO-25 Témoin). En octobre 2017, la nappe phréatique était située à une profondeur de 15 cm dans les deux sites.

Tel que mentionné précédemment, des puits d'observation supplémentaires ont été ajoutés en 2017 (PO-23 et PO-23 Témoin) dans la tourbière de Lévis. Les données pour ces derniers sont disponibles uniquement pour la période automnale. Dans cette tourbière, la nappe phréatique mesurée en 2017 se situait à une profondeur de 15 cm sous la surface du sol en juin au point d'observation PO-21 et à une profondeur de 20 cm au site témoin PO-21 Témoin. À l'automne, la nappe phréatique, tant sur l'emprise que sur les sites témoins, indiquait une profondeur se situant entre 10 et 15 cm (PO-21; PO-21 Témoin; PO-23; PO-23 Témoin).

La figure 1 illustre les fluctuations saisonnières observées aux puits d'observation de Lévis et de Princeville en juin, août et octobre 2017. Divers facteurs peuvent expliquer les légères variations d'un puits sur l'emprise et dans les secteurs adjacents dont notamment la topographie locale des points d'observation. Les relevés indiquent que la nappe phréatique se situe près de la surface du sol (≤ 30 cm) dans les deux secteurs.

Figure 1 Niveau de la nappe phréatique aux puits d'observation des secteurs de Lévis (PO-21, PO-21 Témoin, PO-23 et PO-23 Témoin) et de Princeville (PO-25 et PO-25 Témoin)

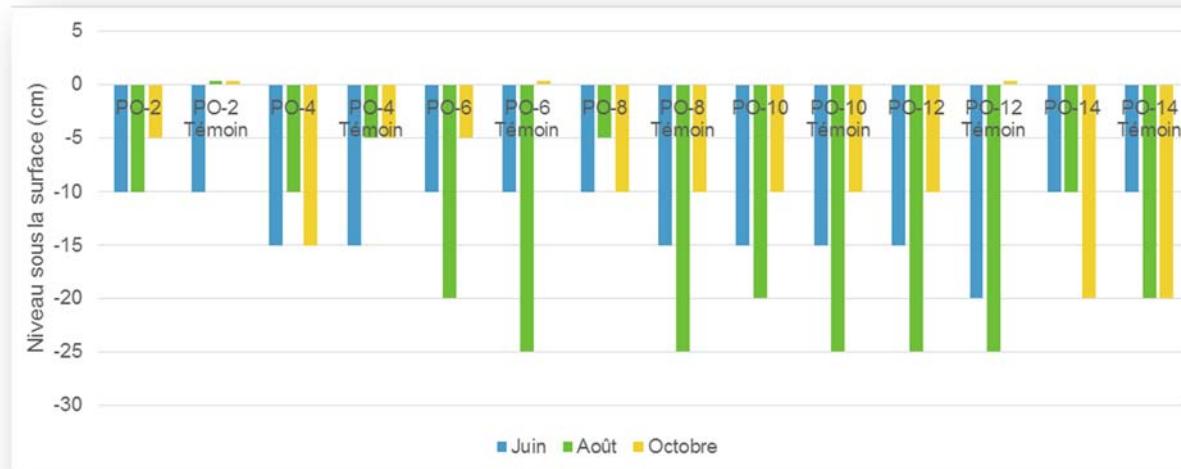


Pipeline Saint-Laurent

Secteur Notre-Dame-de-Lourdes

Un total de 14 puits d'observation ont fait l'objet de suivis à trois reprises en 2017 pour la tourbière de Notre-Dame-de-Lourdes – Sous-secteur Ouest, dont sept puits situés sur l'emprise. Pour ce secteur, le niveau moyen de la nappe phréatique sur l'emprise du pipeline se situait à une profondeur de 12 cm au mois de juin (PO-2, PO-4, PO-6, PO-8, PO-10, PO-12 et PO-14) alors qu'il était en moyenne à 14 cm de profondeur dans les sites témoins correspondants (PO-2 Témoin, PO-4 Témoin, PO-6 Témoin, PO-8 Témoin, PO-10 Témoin, PO-12 Témoin et PO-14 Témoin). À l'automne, les relevés indiquaient une profondeur moyenne de 11 cm sur l'emprise et de 6 cm dans les sites témoins. La figure 2 illustre les fluctuations saisonnières observées aux puits d'observation en juin, août et octobre. Dans l'ensemble, les suivis effectués sur ces puits en 2017 montrent que la nappe phréatique s'est maintenue à la surface du sol (≤ 30 cm) même durant la saison estivale où les apports en eau pour la recharge de la nappe sont habituellement diminués. Le niveau de la nappe semble être comparable entre l'emprise du pipeline et les milieux adjacents. Un constat similaire avait été soulevé lors des suivis précédents (Bastien, 2013, 2014, 2016; UDA, 2017).

**Figure 2 Niveau de la nappe phréatique aux puits d'observation de Notre-Dame-de-Lourdes -
Sous-secteur Ouest**



Par rapport à la tourbière de Notre-Dame-de-Lourdes – Sous-secteur Est, les relevés de 2017 indiquaient une profondeur moyenne en juin de 5 cm aux points d'observation sur l'emprise (PO-17 et PO-19) et de 7,5 cm aux sites témoins (PO-17 Témoin et PO-19 Témoin). En octobre, la profondeur moyenne de la nappe phréatique sur l'emprise était également à 5 cm de la surface du sol alors qu'elle était située à 10 cm aux sites témoins. La figure 3 illustre les fluctuations saisonnières observées aux puits d'observation en juin, août et octobre. Les données des puits d'observation installés sur l'emprise démontrent une nappe phréatique élevée se situant majoritairement dans les 30 premiers cm sous la surface du sol. Les observations faites durant le présent suivi sont similaires à celles des années antérieures, soit un niveau

PIPELINE SAINT-LAURENT

de la nappe relativement comparable entre l'emprise du pipeline et les milieux adjacents (Bastien, 2013, 2014 et 2016, UDA 2017).

**Figure 3 Niveau de la nappe phréatique aux puits d'observation de Notre-Dame-de-Lourdes -
Sous-secteur Est**



PIPELINE SAINT-LAURENT

4 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Depuis 2013, UDA est responsable d'assurer le suivi de la végétation de quatre tourbières touchées par la construction de l'oléoduc Pipeline Saint-Laurent. Des rapports distincts ont été rédigés à chaque année afin de suivre l'état de la végétation. Ces rapports de suivi comprenaient les résultats des inventaires floristiques (incluant la strate muscinale), les données descriptives des milieux humides, un suivi hydrologique, ainsi que des évaluations qualitatives de la reprise végétale, ceci sur un total de 37 points d'observation. Ce suivi quinquennal devait permettre de statuer sur l'évolution des sites après les travaux.

Constats

Le suivi réalisé en 2017 a permis de mettre en évidence les éléments suivants :

- Aucun site n'est dominé par une espèce exotique envahissante et ces dernières sont peu (ou pas) présentes dans les quatre secteurs à l'étude.
- Dans tous les sites, un accroissement de l'abondance de la végétation a été constaté à la suite de chaque suivi annuel à l'exception de la tourbière de Lévis. Cet accroissement se traduit par un recouvrement d'espèces floristiques associées aux milieux humides et plus spécifiquement celles associées aux milieux tourbeux, telles que les éricacées et les sphaignes.
- Le recouvrement par les plantes palustres et représentatives des sites témoins a été évalué à plus de 60 % de la superficie dans les tourbières de Notre-Dame-de-Lourdes (Ouest et Est) et de Princeville. Ce critère pour évaluer le rétablissement des milieux a été satisfait dès l'année 2013 pour la tourbière de Princeville et dès 2015 pour celles de Notre-Dame-de-Lourdes. Par ailleurs, les espèces facultatives et obligées des milieux humides composent l'essentiel du cortège végétal aux points d'observation suivis sur l'emprise.
- Le couvert muscinal des sites de Notre-Dame-de-Lourdes Ouest et Est et de Princeville satisfait aux critères de restauration visés et ceci depuis l'année 2013 (Princeville) et 2015 (Notre-Dame-de-Lourdes). Plusieurs espèces de sphaignes se sont d'ailleurs rapidement établies en grand nombre (p. ex. *Sphagnum angustifolium*, *Sphagnum magellanicum* et *Sphagnum rubellum*). De plus, les espèces floristiques recensées aux points d'observation sur l'emprise et aux sites témoins sont similaires. Le recouvrement par des espèces ligneuses (< 4 m) telles que les éricacées apparaît encore légèrement plus élevé en dehors de l'emprise. Il est attendu que cette différence devrait graduellement s'estomper par un accroissement successif des éricacées. Ces dernières sont actuellement bien présentes sur l'emprise et semblent s'implanter plus densément.
- Idem à ce qui avait été constaté lors des suivis précédents, le couvert végétal pour la tourbière de Lévis est évalué en deçà du seuil de restauration visé. Bien qu'une amélioration fût notée par rapport aux années précédentes, le recouvrement général de la végétation aux points d'observation se situe en dessous du seuil minimal visé (> 60 %). D'ailleurs, certaines portions sur l'emprise sont encore complètement dénudées. Ceci serait peut-être attribuable en partie à la circulation des VTT, ainsi qu'aux travaux de 2014 dans l'emprise.
- Les résultats des puits d'observation indiquent que la nappe phréatique se situe près de la surface du sol (≤ 30 cm) dans tous les sites à l'étude. Le suivi des puits d'observation indique une similitude entre le niveau de la nappe phréatique sur l'emprise et celui des sites témoins.
- Selon les critères établis pour statuer sur le processus de restauration des milieux tourbeux, les tourbières de Notre-Dame-de-Lourdes (Ouest et Est) sont considérées complètement rétablies depuis maintenant 2 ans tout comme celle de Princeville qui s'est rétablie dès la première année de suivi.

PIPELINE SAINT-LAURENT

Recommandations

À l'été 2017, Valero a procédé à l'installation d'affiches aux abords de la tourbière de Lévis (voir photo, annexe A). Cette initiative visait à sensibiliser les utilisateurs de VTT qui circulent dans la zone tourbeuse. Cet élément faisait partie de l'une des recommandations du rapport de suivi 2016 (UDA, 2017). Valero a ajouté également en 2017 des puits d'observation supplémentaires (PO-23 et PO-23T) pour mieux documenter les conditions hydriques de la tourbière de Lévis et a procédé à un premier relevé hydrique en octobre.

Par rapport à la progression de la végétation, le couvert végétal est toujours considéré insuffisant dans la tourbière de Lévis. La présence de tourbe nue, encore observable à certains endroits, démontre que le processus de rétablissement de la végétation est toujours en cours. Néanmoins, plusieurs indicateurs observés au terrain laissent présager un retour progressif du couvert végétal. Par exemple, la forte présence de mousse telle que le Polystric (p. ex. *Polytrichum strictum*) devrait faciliter l'implantation de la strate muscinale (Quinty et Rochefort, 2003). Également, l'apparition de plusieurs spécimens de sphagnes tels que le *Sphagnum capillifolium* et le *Sphagnum magellanicum* fût constatée lors du suivi 2017. Finalement, considérant que le couvert végétal sur la tourbière de Lévis n'est pas complètement rétabli, nous recommandons de poursuivre le suivi sur ce site en 2018.

PIPELINE SAINT-LAURENT

5 RÉFÉRENCES

- Bastien, D.-F., 2016. Pipeline Saint-Laurent – Suivis 2015 de la végétation post-implantation du pipeline dans des milieux tourbeux. Documents confidentiels remis à UDA pour Énergie Valero inc.
- Bastien, D.-F., 2014. Pipeline Saint-Laurent – Suivis 2014 de la végétation post-implantation du pipeline dans des milieux tourbeux. Documents confidentiels remis à UDA pour Énergie Valero inc.
- Bastien, D.-F., 2013. Pipeline Saint-Laurent – Suivis 2013 de la végétation post-implantation du pipeline dans des milieux tourbeux. Documents confidentiels remis à UDA pour Énergie Valero inc.
- Bastien, D.-F. et Garneau, M., 1997. Guide d'identification macroscopique des principales espèces de sphaignes rencontrées dans l'est du Canada. Report 61, Geological Survey of Canada, Natural Resources Canada, Canada. 35 pages + annexes.
- Bazoge, A., Lachance, D. et Villeneuve, C., 2015. Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction de l'expertise en biodiversité et Direction de l'aménagement et des eaux souterraines. 64 pages + annexes.
- Groupe Conseil UDA inc., 2017. Pipeline Saint-Laurent – Suivi 2016 de la végétation post-implantation du pipeline dans des milieux tourbeux. Rapport présenté à Énergie Valero inc. (Document confidentiel), juin 2017. 20 p. + annexes
- Quinty, F. et Rochefort L., 2003. Guide de restauration des tourbières. Association canadienne de mousse de sphaigne et ministère des Ressources naturelles du Nouveau-Brunswick. ISBN 0-9733016-1-9.
- Rochefort, L., Strack, M., Poulin, M., Price, J., S., Graf, M., Desrochers, A., et Lavoie, C., 2012. Northern Peatlands – Wetland Habitats of North America – Ecology and conservation concerns, Batzer, P., D., Baldwin, A.H., éditeurs. 2012. University of California Press Ltd., Berkeley and Los Angeles, California, pp. 119-134.
- Rochefort, L., 2001 Restauration écologique – Écologie des tourbières du Québec-Labrador, 2001. *Éditeurs Payette, S., Rochefort, L.* Sainte-Foy, Québec: Presses Univ. Laval.
- University of British Columbia, 2017. Introduction to Bryophytes: The Public Face of Biology 321, UBC, Vancouver, Canada. Consulté le 2017-02-02. blogs.ubc.ca/biology321/?page_id=1092
- Boudreau, 2004. Communication personnelle avec D.F. Bastien, le 30 juin 2004.

Le 31 juillet 2018

3325-074_raef001_V3_20180802_Rapport_suivi_tourbières.docx

ANNEXES

PIPELINE SAINT-LAURENT

ANNEXE A Localisation des points d'observation

PO-23 Vue générale



Pipeline Saint-Laurent
 Ligne électrique
 Zone tourbeuse

POINTS D'OBSERVATION

Tourbière ombrotrophe :

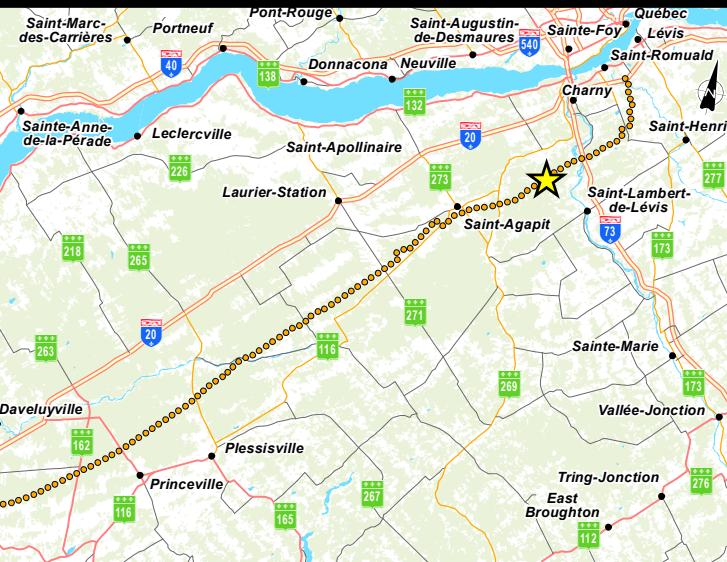
- Localisé sur l'emprise
- Témoin

Chargé de projet : Patrick Provost, ing. & agr.

Cartographie : Laurent Savard

Références :

- MRNF (SDA 20k, découpages administratifs) 2015.
- MDDELCC (CRHQ-BDTQ 20k, hydrographie) 2013.
- CMQ (orthophotos, 15 cm) 2016.



NO	DATE	RÉVISION	APP.

Projet :
Pipeline Saint-Laurent

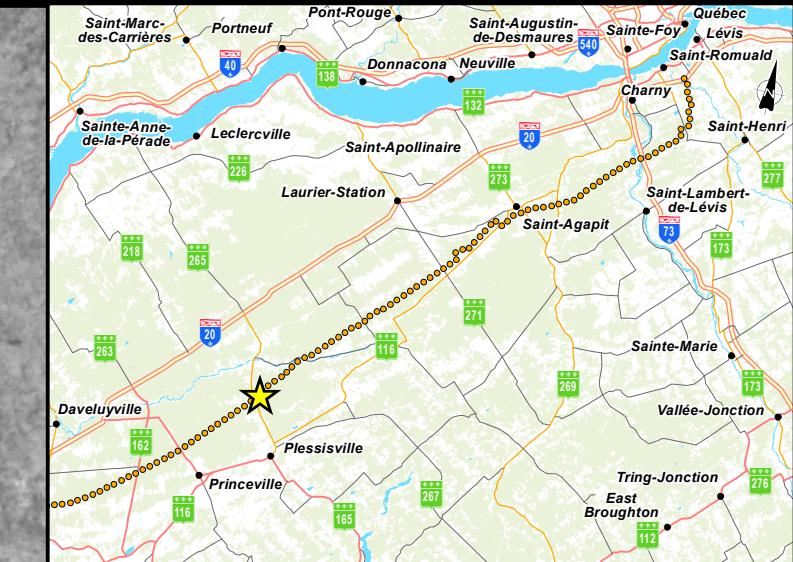
Titre : **Suivi 2017 de la végétation post-implantation du pipeline dans les milieux tourbeux**
Municipalité de Lévis

Date : 2018-02-14 Figure : **3.1**

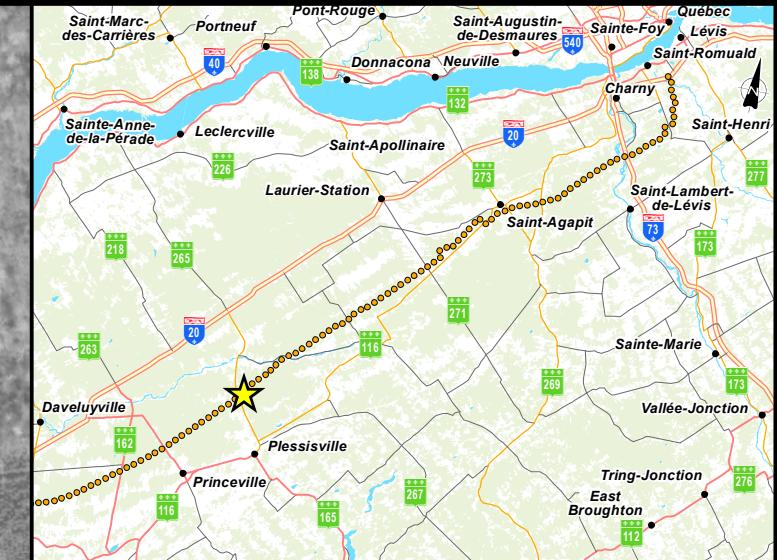
PO-15 Vue générale



MRC L'ÉRABLE
MUN. NOTRE-DAME-DE-LOURDES (P)
(Sous-secteur Ouest)



PO-16 Vue générale



Échelle approx. : 1:3 000
0 50 100 m
NAD83 CSRS MTM zone 7

 Pipeline Saint-Laurent
Ligne électrique
Zone tourbeuse

POINTS D'OBSERVATION

- Tourbière minérotrophe :
● Localisé sur l'emprise
○ Témoin

Chargé de projet : Patrick Provost, ing. & agr.

Cartographie : Laurent Savard

Références :

- MRNF (SDA 20k, découpages administratifs) 2015.
- RNCAN (Canvec 50k, Ligne électrique) 2013.
- MRC de l'Érable (orthophotos, 0,2 m) 2015.

Projet : **Pipeline Saint-Laurent**

Titre : **Suivi 2017 de la végétation post-implantation du pipeline dans les milieux tourbeux**

Municipalité de Notre-Dame-de-Lourdes
(Sous-secteur Est)

Date : 2018-02-14

Figure : **3.3**

PO-25 Vue générale



Échelle approx. : 1:1 500
0 25 50 m
NAD83 CSRS MTM zone 7

NO	DATE	RÉVISION	APP.
----	------	----------	------



Pipeline Saint-Laurent
Ligne électrique
Zone tourbeuse

POINTS D'OBSERVATION

Tourbière minérotrophe :
● Localisé sur l'emprise
● Témoin

Chargé de projet : Patrick Provost, ing. & agr.

Cartographie : Laurent Savard

Références :

- MRNF (SDA 20k, découpages administratifs) 2015.
- RNCan (Canvec 50k, Ligne électrique) 2013.
- MRC de l'Érable (orthophotos, 20 cm) 2015.

Projet :
Pipeline Saint-Laurent

Titre : **Suivi 2017 de la végétation post-implantation du pipeline dans les milieux tourbeux**
Municipalité de Princeville

Date : 2018-02-14 Figure : **3.4**

PIPELINE SAINT-LAURENT

ANNEXE B Photos des points d'observation lors de la visite de juin

Pipeline Saint-Laurent



Affiche installée aux abords de la tourbière de Lévis



PO-1

PIPELINE SAINT-LAURENT



PO-2



PO-2 Témoin

PIPELINE SAINT-LAURENT



PO-3



PO-4

PIPELINE SAINT-LAURENT



PO-4 Témoin



PO-5

PIPELINE SAINT-LAURENT



PO-6



PO-6 Témoin

Pipeline Saint-Laurent



PO-7



PO-8

Pipeline Saint-Laurent



PO-8 Témoin



PO-9

PIPELINE SAINT-LAURENT



PO-10



PO-10 Témoin

PIPELINE SAINT-LAURENT



PO-11



PO-12

PIPELINE SAINT-LAURENT



PO-12 Témoin



PO-13

PIPELINE SAINT-LAURENT



PO-14



PO-14 Témoin

PIPELINE SAINT-LAURENT



PO-15



PO-16

PIPELINE SAINT-LAURENT



PO-17



PO-17 Témoin

PIPELINE SAINT-LAURENT



PO-18



PO-19

PIPELINE SAINT-LAURENT



PO-19 Témoin

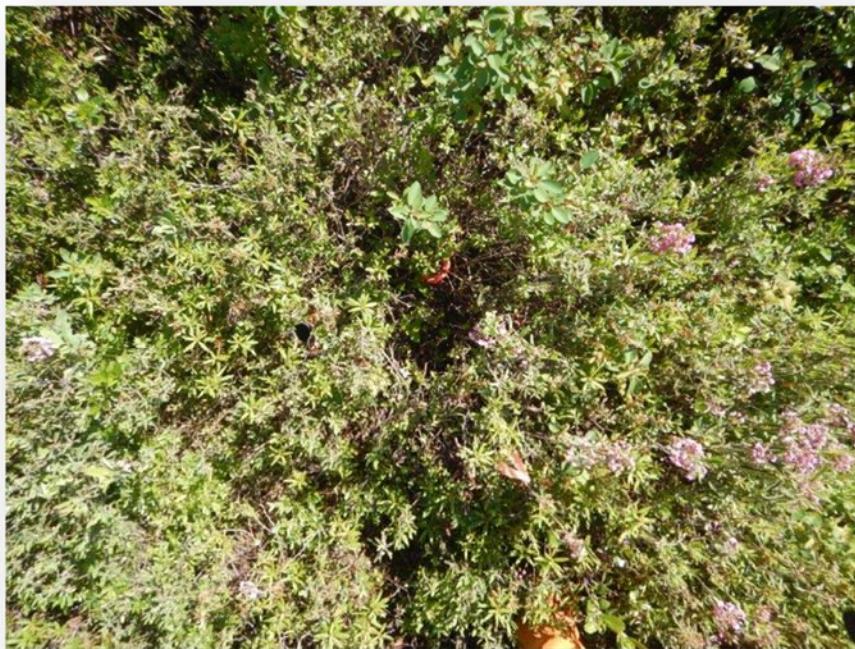


PO-20

Pipeline Saint-Laurent



PO-21



PO-21 Témoin

PIPELINE SAINT-LAURENT



PO-22



PO-23

PIPELINE SAINT-LAURENT



PO-23 Témoin (Août)



PO-24

PIPELINE SAINT-LAURENT



PO-25



PO-25 Témoin

ANNEXE C Caractéristiques des points d'observation

Pipeline Saint-Laurent

POINTS D'OBSERVATION	PO-1			PO-2				PO-3			PO-4			
	Juin	Juillet	Octobre	Juin	Juillet	Octobre	PO-2-Témoin	Juin	Juillet	Octobre	Juin	Juillet	Octobre	PO-4-Témoin
VÉGÉTATION														
ESPÈCES + 4M														
Aucune														
ESPÈCES - 4M														
Abies balsamea														
Acer rubrum										+				
Alnus rugosa														
Amelanchier bartramiana														
Aronia melanocarpa														
Betula populifolia		F		E		E			+	+	+	F		F
Betula papyrifera														
Chamaedaphne calyculata			E	E	E			E	E	E	E	E	E	E
Gaylussacia baccata						+								
Ilex verticillata							E							
Kalmia angustifolia												+	+	
Kalmia polifolia														+
Larix laricina														
Ledum groenlandicum								F	F	E	F	F	F	E
Nemopanthus mucronatus														
Picea mariana														
Populus balsamifera														
Populus grandidentata														
Populus tremuloides			+											
Prunus pensylvanica														
Rhododendron canadense				F	F	F			F	F	+			E
Rubus idaeus														
Rubus oriens														
Rubus alleghaniensis														
Salix bebbiana														
Salix rigida														
Salix sp.			F				E	+	+	+	+			
Salix pyrifolia					+									
Spiraea latifolia		F	F	+			E							
Spiraea tomentosa				F	F	F								
Viburnum cassinoides							F							
Vaccinium angustifolium														
Vaccinium oxyccos			+					+	+	+				
HERBACÉES														
Agrostis scabra														
Aralia hispida														
Aster acuminatus														
Aster nemoralis					F	F								
Aster puniceus														
Aster umbellatus														
Calamagrostis canadensis	+	F	F	+			E							
Carex aquatilis-stricta														
Carex brunnescens		F	F	F				+						
Carex crinita		E	E											
Carex echinata														
Carex oligosperma								E	E	E	D	E	E	E
Carex limosa														
Carex lutea	F	F	F											
Carex paupercula														
Carex scoparia	F	E	E	+										
Carex sp.							F							
Carex stipata	E	F	F								+			
Carex trisperma														
Cypripedium acaule														
Drosera rotundifolia				+	+	+								+
Dryopteris cristata							+							
Epilobium leptophyllum	+	+												
Equisetum arvense							F							
Erigeron sp.														
Eriophorum angustifolium								+	+	+		E	E	E
Eriophorum spissum	-							F	F	F	+	E	E	E
Eriophorum virginicum														
Eupatorium perfoliatum	F	F	F											
Eupatorium maculatum		F					+							
Fragaria sp.														
Gallium sp.	+	F	F											
Glechoma hederacea														
Glyceria grandis	D													
Glyceria canadensis		E												
Habenaria cleveillata														

Pipeline Saint-Laurent

POINTS D'OBSE	PO-1			PO-2				PO-3			PO-4			
VÉGÉTATION	Juin	Juillet	Octobre	Juin	Juillet	Octobre	PO-2-Témoin	Juin	Juillet	Octobre	Juin	Juillet	Octobre	PO-4-Témoin
ESPÈCES + 4M														
Juncus effusus	F	F	F	E	E	E		E	E	E				
Juncus filiformis														
Juncus bufonius														
Lycopus uniflorus	+													
Lythrum salicaria														
Mentha canadensis														
Onoclea sensibilis							E							
Osmunda cinnamomea							E							
Phalaris arundinacea														
Phragmites communis														
Poa palustris														
Polygonum sp.														
Rubus pubescens							F							
Rumex sp.														
Scutellariae pilobifolia	+													
Scirpus atrocinctus	C	D	D	E	E	E		F	F	F	+	+	+	+
Scirpus cyperinus														
Solidago spp.				+										
Solidago graminifolia														
Solidago rugosa														
Smilacina trifolia							E							
Triadenium fraseri		+					F							
Telypteris palustris							E							
Trientalis borealis														
Typha latifolia-angustifolia	E	E	E	+	E	E	B							
Viola sp.	F	F	F											
INVASCULAIRES			E		D	A			A			A		A
Aulacomnium palustre														
Dicranella cerviculata														
Dicranum undulatum														
Pohlia nutans														
Pleurozium schreberi														
Polytrichum commune				D	F	-								E
Polytrichum strictum								D	D	E	E	E	E	E
Sphagnum angustifolium											F	D	D	
Sphagnum capillifolium											F			
Sphagnum cuspidatum														
Sphagnum fallax	E	E	E	D	E	D	B	D	E	C	C	F		F
Sphagnum fimbriatum		+	F			E								
Sphagnum fuscum				F	F	+		+	F	-	+	E	+	D
Sphagnum papillosum					+	-	E				F	+		
Sphagnum magellanicum					+	F	+	+	F	F	F	F	F	F
Sphagnum rubellum				E	F	+		E	E	E	E	D	C	
Sphagnum sp.														
Straminergon stramineum		+	+											
Trematodon ambiguus														
CARACTÉRISTIQUES														
Type-milieu	Tourbière													
Stade-successionnel	Primaire	Primaire	Primaire	Primaire	Primaire	Primaire	Secondaire	Primaire	Primaire	Primaire	Primaire	Primaire	Primaire	Secondaire
Type-forestier	/GRS	/GRS	/GRS	/GRS	/GRS	/GRS	/GRS/SPS	/CAX/SPS						
Perturbation-origine	Excavation	Excavation	Excavation	Excavation	Excavation	Excavation	Aucune	Excavation	Excavation	Excavation	Excavation	Excavation	Excavation	Aucune
Nappe phréatique (cm sous surf.)	NA	NA	NA	10	10	5	10-0-0	NA	NA	NA	15	10	15	15-5-5
Dépot	Organique													
Drainage	Très mauvais													
Exposition	Toutes													
Pente %	Moins 3%													
Situation sur la pente	Terrain plat													
Texture	Mésique	Fibrique												
Tourbe nue	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Eau	D	F	C	+	-	F	E	F	-	+	-	-	F	F
Humus	Tourbe													
Épaisseur (cm)	Plus 1 m													
NOTES				Traces VTT										
Latitude (DD.DDDDD)	46.28537	46.28537	46.28537	46.28500	46.28500	46.28500	46.28516	46.28465	46.28465	46.28465	46.28433	46.28433	46.28433	46.28441
Longitude (DD.DDDDD)	71.80582	71.80582	71.80582	71.80617	71.80617	71.80617	71.80639	71.80657	71.80657	71.80657	71.80701	71.80701	71.80701	71.80713

Pipeline Saint-Laurent

POINTS D'OBSEURVATION	PO-5			PO-6				PO-7			PO-8			
VÉGÉTATION	Juin	Juillet	Octobre	Juin	Juillet	Octobre	PO-6-Témoin	Juin	Juillet	Octobre	Juin	Juillet	Octobre	PO-8-Témoin
ESPÈCES + 4M														
Aucune														
ESPÈCES - 4M														
Abies balsamea														
Acer rubrum													+	
Alnus rugosa														
Amelanchier bartramiana														
Aronia melanocarpa														
Betula populifolia									F	+				+
Betula papyrifera														
Chamaedaphne calyculata	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	D
Gaylussacia baccata														
Ilex verticillata														
Kalmia angustifolia			F	F	F	F					+	+	+	F
Kalmia polifolia			+					F	+	+		+		+
Larix laricina								+	F	F				+
Ledum groenlandicum								E	E	E	+	+	+	F
Nemopanthus mucronatus														
Picea mariana														
Populus balsamifera														
Populus grandidentata														
Populus tremuloides														
Prunus pensylvanica														
Rhododendron canadense			F	F	F	F					+	+	+	F
Rubus idaeus														
Rubus oriens														
Rubus alleghaniensis														
Salix bebbiana														
Salix rigida														
Salix sp.														
Salix pyrifolia														
Spiraea latifolia														
Spiraea tomentosa														
Viburnum cassinoides														
Vaccinium angustifolium														
Vaccinium oxycoccus		+	+		+	+			+			+		
HERBACÉES														
Agrostis scabra														
Aralia hispida														
Aster acuminatus														
Aster nemorais														
Aster puniceus														
Aster umbellateus														
Calamagrostis canadensis														
Carex aquatilis-stricta														
Carex brunescens														
Carex crinita														
Carex echinata														
Carex oligosperma	C	D	D	E	E	E	D	E	E	E	E	E	E	+
Carex limosa														
Carex lirida														
Carex paupercula														
Carex scoparia														
Carex sp.														
Carex stipata														
Carex trisperma														
Cypripedium acaule														
Drosera rotundifolia	+	+	+											
Dryopteris cristata														
Epilobium leptophyllum														
Equisetum arvense														
Erigeron sp.														
Eriophorum angustifolium	+	+	+		F	F					F	E	E	
Eriophorum spissum	+	F	F	E	D	D	F	E	E	E	E	F	F	F
Eriophorum virginicum														
Eupatorium perfoliatum														
Eupatorium maculatum														
Fragaria sp.														
Gallium sp.														
Glecoma hederacea														
Glyceria grandis														
Glyceria canadensis														
Habenaria cleveiella														

Pipeline Saint-Laurent

POINTS D'OBSERVATION	PO-5			PO-6				PO-7			PO-8			
VÉGÉTATION	Juin	Juillet	Octobre	Juin	Juillet	Octobre	PO-6-Témoin	Juin	Juillet	Octobre	Juin	Juillet	Octobre	PO-8-Témoin
ESPÈCES + 4M														
Juncus effusus														
Juncus filiformis														
Juncus bufonius	+													
Lycopus uniflorus														
Lythrum salicaria														
Mentha canadensis														
Onoclea sensibilis														
Osmunda cinnamomea														
Phalaris arundinacea														
Phragmites communis														
Poa palustris														
Polygonum sp.														
Rubus pubescens														
Rumex sp.														
Scutellariae epilobifolia														
Scirpus atrocinclus	F	F	F											F
Scirpus cyperinus														
Solidago spp.														
Solidago graminifolia														
Solidago rugosa														
Smilacina trifolia								F						
Triadenium fraseri														
Telypteris palustris														
Trientalis borealis														
Typha latifolia-angustifolia														
Viola sp.														
INVASCULAIRES		A		A	A			A			A		A	
Aulacomnium palustre														
Dicranella cerviculata														
Dicranum undulatum														
Pohlia nutans														
Pleurozium schreberi														
Polytrichum commune														
Polytrichum strictum	F	E	F	E	E	E	E	F	E	F	E	E	E	E
Sphagnum angustifolium	C	D	D	D	D				E	E	F	E	D	+
Sphagnum capillifolium														
Sphagnum cuspidatum														
Sphagnum fallax								E	E	E	-			
Sphagnum fimbriatum														
Sphagnum fuscum	F				F	-		E	F	-	F	F	-	C
Sphagnum papillosum				F			E	F						
Sphagnum magellanicum	F	F	F	F	F	E	E	E	E	E	+	F	F	E
Sphagnum rubellum	E	E	D	E	E	C	E	D	C	E	D	D	D	E
Sphagnum sp.														
Straminergon stramineum														
Trematodon ambiguus														
CARACTÉRISTIQUES														
Type-milieu	Tourbière													
Stade-successionnel	Primaire	Primaire	Primaire	Primaire	Primaire	Primaire	Secondaire	Primaire	Primaire	Primaire	Primaire	Primaire	Primaire	Secondaire
Type-forestier	/CAX/SPS	CAS/SPS												
Perturbation-origine	Excavation	Excavation	Excavation	Excavation	Excavation	Excavation	Aucune	Excavation	Excavation	Excavation	Excavation	Excavation	Excavation	Aucune
Nappe phréatique (cm sous surf.)	NA	NA	NA	10	20	5	10-25-0	NA	NA	NA	10	5	10	15-25-10
Dépot	Organique													
Drainage	Très mauvais													
Exposition	Toutes													
Pente %	Moins 3%													
Situation sur la pente	Terrain plat													
Texture	Fibrique													
Tourbe nue	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	F	-	-	-
Eau	F	-	E	-	-	-	-	-	+	F	F	-	-	-
Humus	Tourbe													
Épaisseur (cm)	Plus 1 m													
NOTES														
Latitude (DD.DDDDD)	46.28397	46.28397	46.28397	46.28362	46.28362	46.28362	46.28373	46.2836	46.2836	46.2836	46.28291	46.28291	46.28291	46.28304
Longitude (DD.DDDDD)	71.80738	71.80738	71.80738	71.80781	71.80781	71.80781	71.80793	71.80827	71.80827	71.80827	71.80864	71.80864	71.80864	71.80887

Pipeline Saint-Laurent

POINTS D'OBSERVATION	PO-9			PO-10				PO-11			PO-12			
VÉGÉTATION	Juin	Juillet	Octobre	Juin	Juillet	Octobre	PO-10-Témoin	Juin	Juillet	Octobre	Juin	Juillet	Octobre	PO-12-Témoin
ESPÈCES + 4M														
Aucune														
ESPÈCES - 4M														
Abies balsamea														
Acer rubrum											+			
Alnus rugosa														
Amelanchier bartramiana														
Aronia melanocarpa														
Betula populifolia	+	F	+	E	E	E						+		
Betula papyrifera														
Chamaedaphne calyculata	D	D	E	E	E	E	D	E	E	E	D	D	D	
Gaylussacia baccata														
Ilex verticillata														
Kalmia angustifolia	F	E	E	+	F						F	E	E	F
Kalmia polifolia		+	+	+	F			+	+	+	+	+	+	
Larix laricina						+								
Ledum groenlandicum	E	F	E				F				F	+	+	
Nemopanthus mucronatus		F	+			+								
Picea mariana														
Populus balsamifera														
Populus grandidentata														
Populus tremuloides														
Prunus pensylvanica														
Rhododendron canadense	+	+	+	+	F	F	F	+	+	+	F	F	F	E
Rubus idaeus													+	
Rubus oriens														
Rubus alleghaniensis												+	+	
Salix bebbiana														
Salix rigida														
Salix sp.														
Salix pyrifolia														
Spiraea latifolia														
Spiraea tomentosa														
Viburnum cassinoides														
Vaccinium angustifolium	+			+	F		+				E	F	F	F
Vaccinium oxyccos		+			+			+	+			+		
HERBACÉES														
Agrostis scabra														
Aralia hispida														
Aster acuminatus														
Aster nemoralis														
Aster puniceus														
Aster umbellatus														
Calamagrostis canadensis														
Carex aquatilis-stricta														
Carex brunescens														
Carex crinita														
Carex echinata														
Carex oligosperma	E	F	E	E	F	F			F	F				
Carex limosa														
Carex lirida														
Carex paupercula														
Carex scoparia														
Carex sp.														
Carex stipata														
Carex trisperma				F	+	+		E	F	F				
Cypripedium acaule														
Drosera rotundifolia											+	+	+	
Dryopteris cristata														
Epilobium leptophyllum														
Equisetum arvense														
Erigeron sp.														
Eriophorum angustifolium	E	E	E					F	F	F				
Eriophorum spissum	E	E	E	E	E	E	E	F	F	F	D	D	D	E
Eriophorum virginicum														
Eupatorium perfoliatum														
Eupatorium maculatum														
Fragaria sp.														
Gallium sp.														
Glechoma hederacea														
Glyceria grandis														
Glyceria canadensis														
Habenaria cleveillata														

Pipeline Saint-Laurent

POINTS D'OBSERVATION	PO-9			PO-10				PO-11			PO-12			
VÉGÉTATION	Juin	Juillet	Octobre	Juin	Juillet	Octobre	PO-10-Témoin	Juin	Juillet	Octobre	Juin	Juillet	Octobre	PO-12-Témoin
ESPÈCES + 4M														
Juncus effusus														
Juncus filiformis														
Juncus bufonius														
Lycopus uniflorus														
Lythrum salicaria														
Mentha canadensis														
Onoclea sensibilis														
Osmunda cinnamomea														
Phalaris arundinacea														
Phragmites communis														
Poa palustris														
Polygonum sp.														
Rubus pubescens														
Rumex sp.														
Scutellaria epilobifolia														
Scirpus atrocinctus				+	F	F		E	E	E				
Scirpus cyperinus														
Solidago spp.														
Solidago graminifolia														
Solidago rugosa														
Smilacina trifolia		F	F											
Triadenium fraseri														
Telypteris palustris														
Trientalis borealis														
Typha latifolia-angustifolia				+										
Viola sp,														
INVASCULAIRES		A			A	A		A			A		A	
Aulacomnium palustre														
Dicranella cervicula				E	F						+			
Dicranum undulatum														
Pohlia nutans	F	F	F	+	+	-					+			
Pleurozium schreberi														
Polytrichum commune														
Polytrichum strictum	E	D	D	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Sphagnum angustifolium	E	E	E	F	E	E		E	E	E	F	E	E	
Sphagnum capillifolium							E							E
Sphagnum cuspidatum														
Sphagnum fallax										-				
Sphagnum fimbriatum														
Sphagnum fuscum	+	F	-	+	F	F	B	+	F	E	E	F	E	C
Sphagnum papillosum														
Sphagnum magellanicum	F	F	F	E	F	F	F	F	F	+	+	F	E	E
Sphagnum rubellum	E	E	E	E	E	E		E	D	D	E	D	E	
Sphagnum sp.														
Straminergon stramineum														
Trematodon ambiguus														
CARACTÉRISTIQUES														
Type-milieu	Tourbière													
Stade-successionnel	Primaire	Primaire	Primaire	Primaire	Primaire	Primaire	Secondaire	Primaire	Primaire	Primaire	Primaire	Primaire	Primaire	Secondaire
Type-forestier	/CAX/SPS	/CAX/SPS	/CAX/SPS	/CAX/SPS	/CAX/SPS	/CAX/SPS	CAS/CAX/SPS	/CAX/SPS	/CAX/SPS	/CAX/SPS	/CAX/SPS	/CAX/SPS	/CAX/SPS	CAS/CAX/SPS
Perturbation-origine	Excavation	Excavation	Excavation	Excavation	Excavation	Excavation	Aucune	Excavation	Excavation	Excavation	Excavation	Excavation	Excavation	Aucune
Nappe phréatique (cm sous surf.)	NA	NA	NA	15	20	10	15-25-10	NA	NA	NA	15	25	10	20-25-0
Dépôt	Organique	Organique	Organique	Organique	Organique		Organique							
Drainage	Très mauvais													
Exposition	Toutes													
Pente %	Moins 3%													
Situation sur la pente	Terrain plat													
Texture	Fibrique													
Tourbe nue	F	-	-	F	-	-	-	F	-	-	E	F	F	F
Eau	-	-	-	F	-	F	-	-	-	-	-	-	-	-
Humus	Tourbe													
Épaisseur (cm)	Plus 1 m													
NOTES														
Latitude (DD.DDDD)	46.28257	46.28257	46.28257	46.28223	46.28223	46.28223	46.28240	46.28188	46.28188	46.28188	46.28155	46.28155	46.28155	46.28171
Longitude (DD.DDDD)	71.80907	71.80907	71.80907	71.80945	71.80945	71.80945	71.80967	71.80989	71.80989	71.80989	71.81028	71.81028	71.81028	71.81049

Pipeline Saint-Laurent

POINTS D'OBSERVATION	PO-13			PO-14				PO-15			PO-16		
VÉGÉTATION	Juin	Juillet	Octobre	Juin	Juillet	Octobre	PO-14-Témoin	Juin	Juillet	Octobre	Juin	Juillet	Octobre
ESPÈCES + 4M													
Aucune													
ESPÈCES - 4M													
Abies balsamea													
Acer rubrum								+			+	+	+
Alnus rugosa													
Amelanchier bartramiana													
Aronia melanocarpa											F	E	E
Betula populifolia	E	F	F				+	+	F	F	E	E	E
Betula papyrifera													+
Chamaedaphne calyculata	E	E	F	E	E	E	D	E	F	F	E	F	E
Gaylussacia baccata													
Ilex verticillata													
Kalmia angustifolia	E	E	F				F	+	+	+	+	F	F
Kalmia polifolia			+				+						
Larix laricina		+			+		F						
Ledum groenlandicum							E				F	F	F
Nemopanthus mucronatus													
Picea mariana							F						+
Populus balsamifera													
Populus grandidentata													
Populus tremuloides	+							+	+	+	+	F	F
Prunus pensylvanica													
Rhododendron canadense	+	F	F					+	F	F	+	F	F
Rubus idaeus													
Rubus oriens													
Rubus alleghaniensis													
Salix bebbiana													
Salix rigida													+
Salix sp.								+	+	+	+		
Salix pyrifolia													
Spiraea latifolia											F	E	E
Spiraea tomentosa											+	+	+
Viburnum cassinoides													
Vaccinium angustifolium	F	F	F	F	+	F	F				F	+	+
Vaccinium oxycoccus		+			+				+	+	+	+	+
HERBACÉES													
Agrostis scabra													
Aralia hispida											F	F	F
Aster acuminatus									+	+			
Aster nemorialis													
Aster puniceus													
Aster umbellateus													+
Calamagrostis canadensis													
Carex aquatilis-stricta													
Carex brunescens													
Carex crinita													
Carex echinata									+	+			
Carex oligosperma	F	E	E	E	E	E	F	E	E	E			
Carex limosa													
Carex liriod													
Carex paupercula													+
Carex scoparia													+
Carex sp.													+
Carex stipata													
Carex trisperma				+							E	F	F
Cypripedium acaule													
Drosera rotundifolia				+	+	+			+	+			
Dryopteris cristata													
Epilobium leptophyllum													
Equisetum arvense													
Erigeron sp.													
Eriophorum angustifolium											F	+	+
Eriophorum spissum	D	D	D	F	E	E	F	F			+	F	F
Eriophorum virginicum													
Eupatorium perfoliatum													
Eupatorium maculatum													
Fragaria sp.													
Gallium sp.													
Glecoma hederacea													
Glyceria grandis													
Glyceria canadensis													
Habenaria clevelandii													

Pipeline Saint-Laurent

POINTS D'OBSERVATION	PO-13			PO-14				PO-15			PO-16		
VÉGÉTATION	Juin	Juillet	Octobre	Juin	Juillet	Octobre	PO-14-Témoin	Juin	Juillet	Octobre	Juin	Juillet	Octobre
ESPÈCES + 4M													
Juncus effusus				F	F	F		F	F	F	E	E	E
Juncus filiformis													
Juncus bufonius													
Lycopus uniflorus													
Lythrum salicaria													
Mentha canadensis													
Onoclea sensibilis													
Osmunda cinnamomea													
Phalaris arundinacea													
Phragmites communis													
Poa palustris													
Polygonum sp.													
Rubus pubescens													
Rumex sp.													
Scutellaria galericulata													
Scirpus atroclavatus													
Scirpus cyperinus													
Solidago spp.													
Solidago graminifolia													
Solidago rugosa													
Smilacina trifolia				+				+			+	+	+
Triadenium fraseri													
Telypteris palustris													
Trifolium borealis													
Typha latifolia-angustifolia													
Viola sp.													+
INVASCULAIRES		A			A	A			A			A	
Aulacomnium palustre													
Dicranella cerviculata												+	
Dicranum undulatum													
Pohlia nutans								F	+		+	F	
Pleurozium schreberi													
Polytrichum commune												+	-
Polytrichum strictum	E	D	D	E	E	F	E	D	C	D	B	C	C
Sphagnum angustifolium	E		E	E	F	F	F		+	F	E	D	E
Sphagnum capillifolium													
Sphagnum cuspidatum													
Sphagnum fallax													
Sphagnum fimbriatum													
Sphagnum fuscum	F	F	F	F	F	F	C	F	F	F		F	-
Sphagnum papillosum				+									
Sphagnum magellanicum	F	F	E	+	+	+	F	+	F	F		E	E
Sphagnum rubellum	E	E	E	D	B	B	D	D	E	E	F	E	E
Sphagnum sp.													
Straminergon stramineum													
Trematodon ambiguus													
CARACTÉRISTIQUES													
Type-milieu	Tourbière												
Stade-successionnel	Primaire	Primaire	Primaire	Primaire	Primaire	Primaire	Secondaire	Primaire	Primaire	Primaire	Primaire	Primaire	Primaire
Type-forestier	/CAX/SPS	/CAX/SPS	/CAX/SPS	/CAX/SPS	/CAX/SPS	CAS/CAX/SPS	/CAX/SPS						
Perturbation-origine	Excavation	Excavation	Excavation	Excavation	Excavation	Excavation	Aucune	Excavation	Excavation	Excavation	Excavation	Excavation	Excavation
Nappe phréatique (cm sous surf.)	NA	NA	NA	10	10	20	10-20-20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Dépôt	Organique												
Drainage	Très mauvais												
Exposition	Toules	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes	Toules	Toutes						
Pente %	Moins 3%												
Situation sur la pente	Terrain plat												
Texture	Fibrique												
Tourbe nue	F	-	E	-	-	-	-	F	-	-	-	-	-
Eau	-	-	-	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Humus	Tourbe												
Épaisseur (cm)	Plus 1 m												
NOTES													
Latitude (DD.DDDDD)	46.28123	46.28123	46.28123	46.28087	46.28087	46.28087	46.28101	46.28049	46.28049	46.28049	46.29324	46.29324	46.29324
Longitude (DD.DDDDD)	71.81067	71.81067	71.81067	71.81111	71.81111	71.81111	71.81136	71.81157	71.81157	71.81157	71.79796	71.79796	71.79796

Pipeline Saint-Laurent

POINTS D'OBSERVATION	PO-17				PO-18			PO-19				PO-20		
VÉGÉTATION	Juin	Juillet	Octobre	PO-17-Témoin	Juin	Juillet	Octobre	Juin	Juillet	Octobre	PO-19-Témoin	Juin	Juillet	Octobre
ESPÈCES + 4M														
Aucune														
ESPÈCES - 4M														
Abies balsamea														
Acer rubrum			+ F		F	F						+ F	+ F	+ F
Alnus rugosa					+ F						F			
Amelanchier bartramiana														
Aronia melanocarpa			F E		F	F	+ F					F F	F F	F F
Betula populifolia					F F	+ F							F F	F F
Betula papyrifera														
Chamaedaphne calyculata	E	E	E	D	E	E	E	F	E	E		F E	E E	
Gaylussacia baccata														
Ilex verticillata														
Kalmia angustifolia					+ F							+ E	E E	
Kalmia polifolia	+ F		+ F									+ F	+ F	+ F
Larix laricina												+ F	F F	F F
Ledum groenlandicum					E E	E								
Nemopanthus mucronatus			+ F					+ F						
Picea mariana														
Populus balsamifera														
Populus grandidentata														
Populus tremuloides										+ F	+ F	+ F	F	
Prunus pensylvanica														
Rhododendron canadense		F F	E		F +	+ F								
Rubus idaeus														
Rubus oriens														
Rubus alleghaniensis														
Salix bebbiana									F					
Salix rigida									F					
Salix sp.								E		F	F			
Salix pyrifolia								E						
Spiraea latifolia						+ F		F		+ F	+ F			
Spiraea tomentosa	+ F	+ F				+ F			+ F					
Viburnum cassinoides			F			+ F								
Vaccinium angustifolium	+ F		E		F F	E						E F	F F	
Vaccinium oxyccos	+ F	+ F	+ F	+ F		+ F	+ F					+ F	+ F	
HERBACÉES														
Agrostis scabra													E E	
Aralia hispida												F	E E	
Aster acuminatus														
Aster nemoralis						F F		F F						
Aster puniceus														
Aster umbellateus					+ F	F F	F F	+ F	+ F					
Calamagrostis canadensis								F			E			
Carex aquatilis-stricta			E											
Carex brunescens														
Carex crinita														
Carex echinata														
Carex oligosperma														
Carex limosa			F											
Carex liruda														
Carex paupercula														
Carex scoparia										F				
Carex sp.			F									+ + +		
Carex stipata														
Carex trisperma	+ F				F +	+ F								
Cypripedium acaule														
Drosera rotundifolia		+ F	+ F											
Dryopteris cristata														
Epilobium leptophyllum		+ F	+ F						F F					
Equisetum arvense														
Erigeron sp.														
Eriophorum angustifolium	F F	F F	F F		+ F F	F F								
Eriophorum spissum	E		F		F F	F F	F F							
Eriophorum virginicum														
Eupatorium perfoliatum	+ F													
Eupatorium maculatum														
Fragaria sp.														
Gallium sp.														
Glecoma hederacea														
Glyceria grandis														
Glyceria canadensis														
Habenaria cleveillata														

Pipeline Saint-Laurent

POINTS D'OBSEVISION	PO-17				PO-18			PO-19				PO-20		
VÉGÉTATION	Juin	Juillet	Octobre	PO-17-Témoin	Juin	Juillet	Octobre	Juin	Juillet	Octobre	PO-19-Témoin	Juin	Juillet	Octobre
ESPÈCES + 4M														
Juncus effusus	E	E	E		E	E	E	+	E	E				
Juncus filiformis														
Juncus bufonius											E			
Lycopus uniflorus					+						F			
Lythrum salicaria											+			
Mentha canadensis														
Onoclea sensibilis														
Osmunda cinnamomea														
Phalaris arundinacea														
Phragmites communis														
Poa palustris								+						
Polygonum sp.											F			
Rubus pubescens														
Rumex sp.														
Scutellaria epilobifolia														
Scirpus atrocinctus	E	E	E		+	+	+	D	C	C	D	F	E	E
Scirpus cyperinus														
Solidago spp.											+			
Solidago graminifolia					F	F	F						+	+
Solidago rugosa													+	+
Smilacina trifolia	+	-	E	+				F	F	F				
Triadenum fraseri														
Telypteris palustris														
Trिएtalis borealis														
Typha latifolia-angustifolia								F	E	E	+			
Viola sp,									+	+	E			
INVASCULAIRES		A	A		A				E	D				B
Aulacomnium palustre											E			
Dicranella cerviculata														
Dicranum undulatum											F	+	+	
Pohlia nutans	+	+	-		+	F	-	+	+	-	F		+	F
Pleurozium schreberi														
Polytrichum commune														E
Polytrichum strictum	D	E	D	E	E	E	E	F	E	F		E	D	C
Sphagnum angustifolium	E	D	C	C	D	D	B					+	+	-
Sphagnum capillifolium					+				+					
Sphagnum cuspidatum														
Sphagnum fallax						E	E	E	C	E	E			
Sphagnum fimbriatum														
Sphagnum fuscum	+	F						+	F	F			F	+
Sphagnum papillosum							+							
Sphagnum magellanicum		F	F	D	+	F	E		F	F		+	-	
Sphagnum rubellum		F	E			E	E		F	F		+	-	
Sphagnum sp.														
Straminergon stramineum														
Trematodon ambiguus														
CARACTÉRISTIQUES														
Type-milieu	Tourbière													
Stade-successionnel	Primaire	Primaire	Primaire	Secondaire	Primaire	Primaire	Primaire	Primaire	Primaire	Secondaire	Primaire	Primaire	Primaire	Primaire
Type-forestier	/CAX/SPS	/CAX/SPS	/CAX/SPS	CAS/CAX/SPS	/CAX/SPS	/CAX/SPS	/CAX/SPS	/GRS	/GRS	/GRS	/GRS/SPS	/POS	/POS	/POS
Perturbation-origine	Excavation	Excavation	Excavation	Aucune	Excavation	Excavation	Excavation	Excavation	Excavation	Excavation	Aucune	Excavation	Excavation	Excavation
Nappe phréatique (cm sous surf.)	10	40	10	15-10-15	NA	NA	NA	0	0	-0	0-0-5	NA	NA	NA
Dépôt	Organique													
Drainage	Très mauvais													
Exposition	Toutes													
Pente %	Moins 3%													
Situation sur la pente	Terrain plat													
Texture	Fibrue													
Tourbe nue	-	-	-	F	-	-	-	+	-	-	-	D	D	E
Eau	E	-	E	-	-	-	+	E	D	E-D	E	-	-	-
Humus	Tourbe													
Épaisseur (cm)	Plus 1 m													
NOTES											PO-adapté			
Latitude (DD.DDDD)	46.29286	46.29286	46.29286	46.29279	46.29250	46.29250	46.29250	46.29212	46.29212	46.29201	46.61403	46.61403	46.61403	
Longitude (DD.DDDD)	71.79827	71.79827	71.79827	71.79812	71.79869	71.79869	71.79869	71.79908	71.79908	71.79886	71.29589	71.29589	71.29589	

Pipeline Saint-Laurent

POINTS D'OBSERVATION	PO-21				PO-22			PO-23				PO-24			PO-25			
VÉGÉTATION	Juin	Juillet	Octobre	PO-21-Témoin	Juin	Juillet	Octobre	Juin	Juillet	Octobre	PO-23-Témoin	Juin	Juillet	Octobre	Juin	Juillet	Octobre	PO-25-Témoin
ESPÈCES + 4M																		
Aucune																		
ESPÈCES - 4M																		
Abies balsamea						+												
Acer rubrum		+				+	+				+	+				+	+	+
Alnus rugosa											F							
Amelanchier bartramiana																		
Aronia melanocarpa		+		E														
Betula populifolia	F	E	E		F	E	E	F		F		+	F		+	F	F	E
Betula papyrifera									F							F	F	
Chamaedaphne calyculata	F	E	E	E	F	F	F	F	E	E								
Gaylussacia baccata																		
Ilex verticillata																		
Kalmia angustifolia	F	E	E	D	+	E	E	E	F	F	D							
Kalmia polifolia	+	+	+	+		+		+	+	+					+			
Larix laricina				+		+					F						F	
Ledum groenlandicum	+	F	+	E		+	+		+	E								F
Nemopanthus mucronatus				E				F	E	E								
Picea mariana						F				E								+
Populus balsamifera																		+
Populus grandidentata																F	F	
Populus tremuloides			+										F	F	F	F	F	F
Prunus pensylvanica	+																	
Rhododendron canadense	F	E	E	E	F	E	E			F					+	F	F	
Rubus idaeus										E					+	+	+	
Rubus oriens																+		
Rubus alleghaniensis																		
Salix bebbiana													F	F				F
Salix rigida																		F
Salix sp.												+			F	E	E	
Salix pyrifolia																		+
Spiraea latifolia														F	F	F	E	
Spiraea tomentosa						+							F	F	F	F	F	E
Viburnum cassinoides				F														
Vaccinium angustifolium	E	E	E	E	E	+	+	E	E	E	E							
Vaccinium oxyccos		+	+	+							F							
HERBACÉES																		
Agrostis scabra								+	+	+								
Aralia hispida											F							
Aster acuminatus																		
Aster nemoralis																		
Aster puniceus																		
Aster umbellatus								+	+									
Calamagrostis canadensis												D	E	E				F
Carex aquatilis-stricta																		
Carex brunescens												F	F	F	+	+	F	
Carex crinita																		
Carex echinata														+				
Carex oligosperma											+							
Carex limosa																		
Carex liriod																		
Carex paupercula																		+
Carex scoparia						F	F						F	F	F	E	E	F
Carex sp.																		
Carex stipata														F				
Carex trisperma	F	F	F		E	E	E	F	F	F								
Cypripedium acaule											+							
Drosera rotundifolia																		
Dryopteris cristata																		
Epilobium leptophyllum															+	+	+	F
Equisetum arvense																		
Erigeron sp.																		
Eriophorum angustifolium														F				F
Eriophorum spissum	-	F	F					+	F	F								
Eriophorum virginicum																		+
Eupatorium perfoliatum																		
Eupatorium maculatum																		
Fragaria sp.														+				
Gallium sp.																		
Glechoma hederacea																		
Glyceria grandis																		
Glyceria canadensis												F	F		F	F	+	
Habenaria cleveillata															+	+		

Pipeline Saint-Laurent

POINTS D'OBSERVATION	PO-21				PO-22				PO-23				PO-24				PO-25			
VÉGÉTATION	Juin	Juillet	Octobre	PO-21-Témoin	Juin	Juillet	Octobre	Juin	Juillet	Octobre	PO-23-Témoin	Juin	Juillet	Octobre	Juin	Juillet	Octobre	PO-25-Témoin		
ESPÈCES + 4M																				
Juncus effusus												F	D	D	+	F	F	E		
Juncus filiformis																				
Juncus bufonius																	F	F	+	
Lycopus uniflorus												+								F
Lythrum salicaria																				
Mentha canadensis																				
Onoclea sensibilis												+			+	E	E			
Osmunda cinnamomea																				
Phalaris arundinacea																				
Phragmites communis												F	F	F						
Poa palustris																				
Polygonum sp.																				
Rubus pubescens															+					
Rumex sp.																				
Scutellariae epilobifolia																				
Scirpus atrocinctus	+	F	F			E	E	F	E	E		C	E	E	E	E	E	E	E	E
Scirpus cyperinus						+	+						E	E						E
Solidago spp.																	+	+		
Solidago graminifolia																	+	F	F	
Solidago rugosa															+	+				
Smilacina trifolia																				E
Triadenium fraseri															+	+	+		+	+
Telypteris palustris																				
Trि�entalis borealis																				
Typha latifolia-angustifolia															+	E	E			
Viola sp.																				+
INVASCULAIRES		B	B			E				C-D	B-C			B			B		A	
Aulacomnium palustre			+																	
Dicranella cerviculata						F	F		E	F										
Dicranum undulatum	+	F	F		F		+	F	+	-	E									
Pohlia nutans		+	F	+	F	E	F	E						+	+		+	F		
Pleurozium schreberi				E							E									
Polytrichum commune						E			F	E		D	E	E	C	D	E	E		
Polytrichum strictum	E	E	D	E	E	F	E	E	E	D										
Sphagnum angustifolium				E			+	F	F	F	E	D	D	C			+			
Sphagnum capillifolium				E			F			E								F		
Sphagnum cuspidatum																				
Sphagnum fallax																	E	D	B	B
Sphagnum fimbriatum																				
Sphagnum fuscum		F	F	F																
Sphagnum papillosum																				+
Sphagnum magellanicum	+	+	E	F										E	E	+	F	F	F	
Sphagnum rubellum	E	E	E		+	F	F	F	F					F	F					
Sphagnum sp.									+											
Straminergon stramineum																				
Trematodon ambiguus																	+	F	+	
CARACTÉRISTIQUES																				
Type-milieu	Tourbière																			
Stade-successionnel	Primaire	Primaire	Primaire	Secondaire	Primaire	Secondaire														
Type-forestier	/POS	/POS	/POS	LEG-KAA/SPS	/POS	/POS	/POS	/POS		/POS	KAA/POS-SPS	GRS/SPS								
Perturbation-origine	Excavation	Excavation	Excavation	Aucune	Excavation	Aucune														
Nappe phréatique (cm sous surf.)	15	30	15	20-30-15	NA	NA	NA	NA	NA	10	7-2-10	NA	NA	NA	8	5	15	5-5-15		
Dépôt	Organique																			
Drainage	Très mauvais																			
Exposition	Toutes																			
Pente %	Moins 3%																			
Situation sur la pente	Terrain plat																			
Texture	Fibré	Mésique																		
Tourbe nue	D	D	E	-	C	D	C	E	E	D	D-E	-	-	E	+	-	+	-	-	
Eau	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	F	F	-	F	-	-	-	F	
Humus	Tourbe	Tourbe</																		