



PIPELINE SAINT-LAURENT

Suivi 2019 de la végétation postimplantation du pipeline dans la tourbière de Lévis

Rapport présenté à Énergie Valero inc.

Avril 2020



PIPELINE SAINT-LAURENT



PIPELINE SAINT-LAURENT

SUIVI 2019 DE LA VÉGÉTATION POSTIMPLANTATION
DU PIPELINE DANS LA TOURBIÈRE DE LÉVIS

Équipe de projet :

UDA : Patrick Provost, ing. & agr.
Maxime Dubé, M. Sc., biol.

Botalys Denis-F. Bastien

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

Dossier : 13-3325-074

Avril 2020

Table des matières

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 Suivis antérieurs	3-1
	3.2 Végétation	3-1
	3.3 Hydrologie	3-2
4	CONCLUSION	4-1
5	RÉFÉRENCES	5-1

Annexes

- Annexe A : Localisation des points d'observation
Annexe B : Photographies des points d'observation en 2019
Annexe C : Caractéristiques des points d'observation

Tableau

Tableau 3-1	Récapitulatif des résultats du suivi de la végétation – Secteur Lévis	3-2
-------------	---	-----

Liste des figures

Figure 1	Niveaux de la nappe phréatique aux puits d'observation PO-21 et PO-21 Témoin en 2019.....	3-3
Figure 2	Niveaux de la nappe phréatique aux puits d'observation PO-22 et PO-22 Témoin en 2019.....	3-4
Figure 3	Niveaux de la nappe phréatique aux puits d'observation PO-23 et PO-23 Témoin en 2019.....	3-4

1 MISE EN CONTEXTE

L'oléoduc Pipeline Saint-Laurent d'Énergie Valero inc. (Valero) 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 de sa 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 comme 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 cas 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 comme les cours d'eau, les milieux boisés, les terres en culture et les milieux humides, par exemple.

Valéro a confié à Groupe Conseil UDA inc. (UDA) le mandat de coordonner les programmes de suivi des composantes environnementales. Le programme de suivi des milieux humides comprenait 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), de Princeville, de 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.

Valero a obtenu un certificat d'autorisation du MELCC en 2015 (n° 7450-12-01-02394-02-401215452) pour procéder à des excavations d'entretien de la conduite dans certains milieux humides, dont la tourbière de Lévis. Par conséquent, Valero a prolongé le programme de suivi de deux années supplémentaires pour cette tourbière spécifiquement afin de suivre le rétablissement du milieu à long terme. Le présent rapport décrit les résultats du suivi effectué en 2019, soit quatre ans après la remise en état des travaux réalisés en 2015.

2 MÉTHODOLOGIE

2.1 Protocole d'inventaire

Les critères d'évaluation retenus lors 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 méridional* » (Bazoge *et al.*, 2015). Les autres documents ou ouvrages consultés sont énumérés à la fin du présent document (section 5).

Afin d'échantillonner le plus de biotopes différents possibles, des points d'observation de 1 x 3 m ont été implantés dans les zones touchées par la construction, le long de la tranchée traversant les milieux tourbeux restaurés. Au total, quatre 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. La figure 3.1 de l'annexe A situe les points d'observation à l'intérieur du secteur faisant l'objet du suivi.

Pour chaque point d'observation, les plantes vasculaires et invasculaires observées ont été notées à l'intérieur de chaque point d'observation, par espèce, en indiquant l'abondance pour chaque taxon, et ce, pour les quatre strates suivantes :

- strate ligneuse haute (> 4 m);
- strate arbustive basse (< 4 m);
- strate herbacée (latifoliées, graminoides combinés et autres herbacées);
- strate muscinale (mousses, lichens et hépatiques).

Une photo à la verticale et en oblique de chacun des points d'observation ont été prises lors des 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, 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. Le puits d'observation PO-21 est suivi depuis 2013 tandis que les PO-23 et PO-22 ont été respectivement installés en 2017 et 2019 afin de mieux décrire les conditions hydriques des sites.

2.3 Points d'observation témoins

Des points d'observation témoins 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. Des puits d'observation servant à mesurer la hauteur de la nappe phréatique ont été installés sur certains de ces points d'observation. Il est bon de rappeler que l'objectif des points d'observation témoins était de 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 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 de l'oléoduc). Par ailleurs, un deuxième puits d'observation supplémentaire (PO-23 Témoin) a été installé en 2017 ainsi qu'un troisième en 2019 (PO-22 Témoin) afin de mieux documenter les conditions hydriques de ce milieu humide (voir 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 (Rocheffort, 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 couverte d'une végétation permanente et colonisée par des plantes typiques des tourbières, comme 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, comme évalué dans des parcelles représentatives du site.

L'analyse de ces critères a permis d'évaluer l'évolution du site depuis sa 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 Rocheffort, 2008).

3 RÉSULTATS

3.1 Suivis antérieurs

Le tracé de l'oléoduc traverse un secteur tourbeux à Lévis (Saint-Étienne-de-Lauzon). Dans son parcours, il traverse une tourbière ombrotrophe sur approximativement 186 m de long. Cette tourbière fait partie d'un complexe de milieux tourbeux comprenant majoritairement des tourbières boisées. L'oléoduc est parallèle à une ligne de transport d'Hydro-Québec. La figure 3.1 de l'annexe A localise cette tourbière.

Depuis le début des suivis, les relevés terrain ont permis de constater un retour graduel de la végétation dès les premières années dans les milieux tourbeux étudiés en incluant les sites de Princeville et de Notre-Dame-de-Lourdes (2). Quant à la tourbière de Lévis, un rétablissement plus lent de la végétation a été noté lors des études précédentes (Bastien, 2013, 2014 et 2016; UDA, 2017 et 2018). En effet, selon les critères d'évaluation utilisés pour déterminer l'état de la remise en état des tourbières, les tourbières de Princeville et de Notre-Dame-de-Lourdes ont atteint le niveau attendu dans une période allant de 1 à 3 ans après leur remise en état, alors celle de Lévis n'était toujours pas restaurée complètement lors du dernier suivi en 2018 (UDA, 2019). Plusieurs hypothèses ont été soulevées afin d'expliquer ce phénomène, comme la présence de VTT dans l'emprise.

La caractérisation de la végétation de 2019 a permis d'émettre certains constats à partir des communautés végétales en place et d'évaluer la progression du rétablissement à travers la tourbière de Lévis. Les résultats du suivi sont résumés ci-dessous. De plus, on retrouve des photographies des points d'observation prises lors des visites de juillet et octobre 2019 à l'annexe B et les données recueillies sont fournies à l'annexe C.

3.2 Végétation

Depuis 2013, quatre points d'observation de la végétation ont été suivis trois fois par année (PO-20 à PO-23 inclusivement) sur l'emprise et un cinquième témoin (PO-21T) dans un milieu similaire adjacent. Deux autres points d'observation témoins ont été ajoutés au suivi au cours des années, soit PO-23T (depuis 2017) ainsi que PO-22T (ajouté en 2019) (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, 2018). Toutefois, une augmentation significative de la végétation fut constatée en 2018. Ce changement s'est traduit par une hausse du recouvrement des plantes hydrophytes au-delà du critère d'évaluation (UDA, 2019). Le couvert muscinal n'était néanmoins pas suffisamment élevé pour être considéré rétabli (< 40 %).

Durant le suivi de 2019, un accroissement du recouvrement végétal a été noté par rapport à l'année précédente. Le recouvrement général de la végétation aux points d'observation se situait au-delà de 80 % comparativement à l'année 2018 où le recouvrement se situait entre 60 et 80 %. Une végétation permanente et colonisée par des plantes hydrophytes a été constatée pour 75 % des points d'observation en 2019 (3/4). Les relevés floristiques de 2019 confirment une densification progressive de la strate arbustive (< 4 m) et plus particulièrement par des espèces de la famille des éricacées, souvent associées aux tourbières ombrotrophes (p. ex. *Kalmia angustifolia*; *Kalmia polyfolia*; *Rhododendron canadense*;

PIPELINE SAINT-LAURENT

Rhododendron groenlandicum). Le recouvrement en arbustes demeure néanmoins encore plus faible à ce qui est observable dans les sites témoins où certains arbustes comme le kalmia à feuilles étroites (*Kalmia angustifolia*) demeurent largement répandus.

Quant à la strate muscinale, une augmentation du recouvrement par les mousses et les hépatiques a été notée. L'évaluation du couvert muscinal démontre que le seuil minimal visé (> 40 %) est atteint pour l'ensemble des sites en 2019. Ceci représente une augmentation de 25 % par rapport à 2018. Plus précisément, le recouvrement des invasives a été évalué à :

- PO-20 : 90 %
- PO-21 : 65 %
- PO-22 : 60 %
- PO-23 : 55 %

Les mousses (p. ex. *Polytrichum commune*; *Polytrichum strictum*) et les sphaignes (p. ex. *Sphagnum angustifolium*; *Sphagnum capillifolium*) sont répandues sur l'ensemble de l'emprise. Les sphaignes représentent plus de 10 % de la composition de cette strate. Le couvert muscinal dans la tourbière de Lévis est en nette amélioration par rapport aux années précédentes et devient sensiblement similaire aux sites témoins. Contrairement aux années précédentes, la totalité des sites en 2019 présentait un recouvrement par la strate muscinale supérieure au seuil minimum établi. Le Tableau 3-1 résume les observations faites depuis 2013.

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

Années de suivi	Critères pour évaluer la remise en état des sites	
	% de la superficie du site couverte d'une végétation typique des tourbières (espèces hydrophytes)	% 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 %
2018	> 60 %	< 40 %
2019	> 60 %	> 40 %

3.3 Hydrologie

De façon générale, le niveau de la nappe phréatique se situe habituellement assez près de la surface du sol dans les tourbières et autres types de milieux humides, bien que celle-ci puisse être soumise à des fluctuations saisonnières. Des puits d'observation ont fait l'objet de suivis durant l'année 2019, afin d'évaluer le niveau de la nappe phréatique dans l'emprise et aux stations témoins.

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 la tourbière (Bastien, 2013, 2014 et 2016; UDA, 2017, 2018, 2019). Les figures 1, 2 et 3 illustrent les niveaux observés aux puits d'observation

PIPELINE SAINT-LAURENT

depuis 2013. 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.

En ce qui concerne la nappe phréatique au point d'observation PO-21, elle n'a pas été observée en juillet 2019. Au site témoin (PO-21 Témoin), elle était relativement profonde, soit à 80 cm de profondeur (voir figure 1). Durant les mois de septembre et octobre, la nappe se situait à la surface du sol de l'emprise (≤ 30 cm de profondeur) tandis qu'elle était plus en profondeur au site témoin (15 à 22 cm plus profonde en fonction du temps).

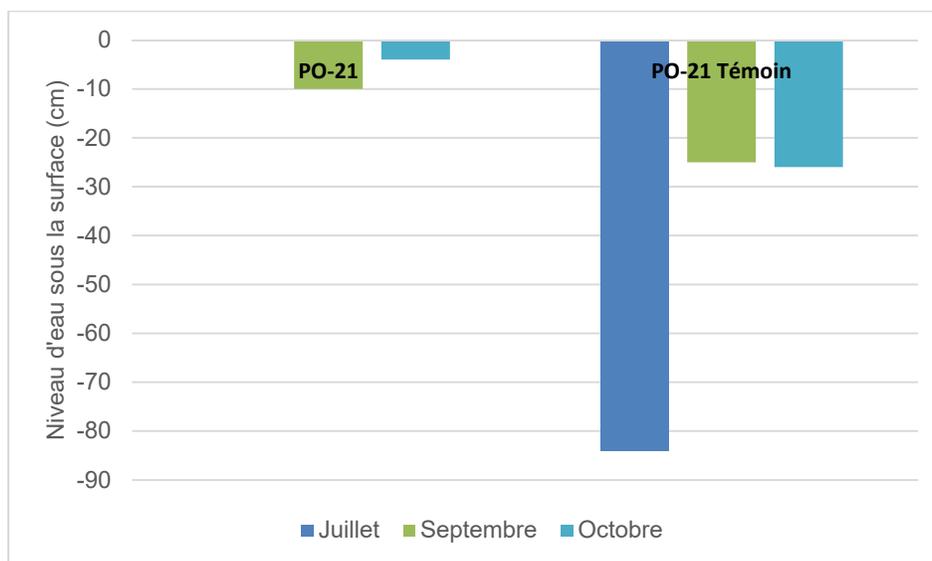


Figure 1 Niveaux de la nappe phréatique - Puits d'observation PO-21 et PO-21 Témoins en 2019

Pour le puits PO-22, le niveau d'eau se situait à 40 cm de profondeur sur l'emprise en été, tandis qu'il s'est maintenu à la surface du sol en septembre et en octobre (figure 2). Au cours des trois périodes de prise de mesure, la nappe au site témoin était en moyenne 26 cm plus profonde que sur l'emprise. Les écarts observés étaient de l'ordre de 25 cm en juillet, 30 cm en septembre et de 25 cm en octobre.

PIPELINE SAINT-LAURENT

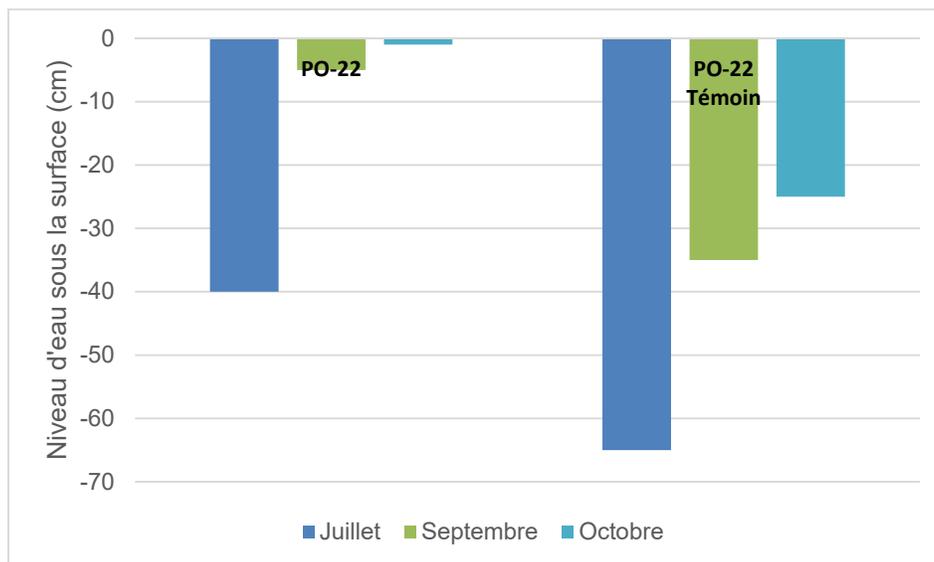


Figure 2 Niveaux de la nappe phréatique - Puits d'observation PO-22 et PO-22 Témoin en 2019

Quant au puits PO-23, le niveau d'eau n'a pas été observé dans l'emprise en juillet 2019. La nappe au site témoin était néanmoins relativement basse durant la même période, soit 90 cm sous la surface (figure 3). Les données de septembre 2019 indiquent que la nappe était sensiblement à la même hauteur entre les deux sites avec un écart de 5 cm, tandis qu'en octobre, la nappe était plus près de la surface du sol sur l'emprise par rapport au site témoin avec 17 cm d'écart.

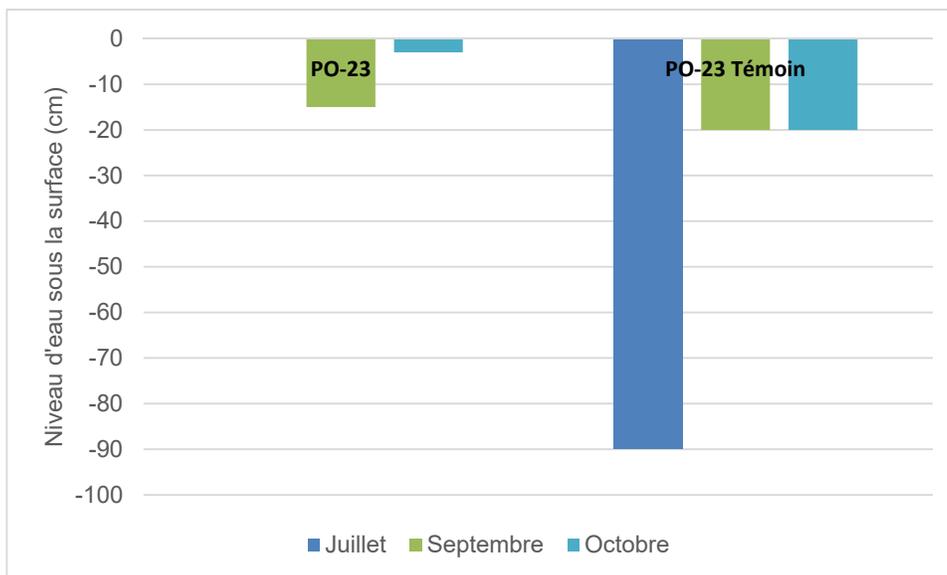


Figure 3 Niveaux de la nappe phréatique – Puits d'observation PO-23 et PO-23 témoins en 2019

4 CONCLUSION

En 2019, UDA a réalisé un suivi de la tourbière de Lévis afin d'évaluer l'évolution du site depuis sa remise en état. Ce suivi a permis notamment de mettre en lumière la progression du couvert végétal au sein du milieu humide. Les principaux éléments relevés lors de cette évaluation sont décrits ci-dessous.

Principaux constats

Le suivi réalisé en 2019 a permis de mettre en évidence les éléments suivants :

- Aucune espèce exotique envahissante n'a été observée au sein des quatre points d'observation.
- Un accroissement de l'abondance de la végétation a été constaté aux quatre points d'observation. Cet accroissement se traduit par un recouvrement d'espèces floristiques associées aux milieux humides et plus spécifiquement celles associées aux milieux tourbeux, comme les éricacées et les sphaignes.
- Les communautés végétales dominées par des plantes hydrophytes représentent 75 % des points d'observation. Le seuil minimal visé à 60 % est par conséquent rencontré.
- Le recouvrement par des espèces ligneuses comme 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.
- L'évaluation du couvert muscinal démontre que le seuil minimal visé (> 40 %) est atteint pour 100 % des sites. Cette dernière strate se compose de plus de 10 % de sphaignes.
- La répartition de la tourbe nue absente de végétation a largement diminué par rapport aux dernières années. Valéro avait installé en 2017 des affiches aux abords de la tourbière pour sensibiliser les utilisateurs de VTT qui circulent dans la zone tourbeuse (voir annexe B). Ces affiches sont toujours en place et pourraient avoir contribué à sensibiliser les gens du secteur.
- Le suivi hydrologique tend à démontrer que la nappe phréatique serait moins profonde sur l'emprise. En effet, dans 78 % des cas, la profondeur de la nappe était inférieure à la profondeur mesurée aux sites témoins.
- La nappe phréatique sur l'emprise était située en surface à six reprises (6/9) en 2019 comparativement à cinq observations aux sites témoins (5/9) durant la même année.

Les résultats du suivi de 2018 semblaient indiquer que la restauration de la tourbière pourrait se réaliser au cours de l'année suivante. En effet, bien que la végétation en place fût conforme aux critères d'évaluation, le recouvrement du sol par la strate muscinale n'était pas encore complètement restauré. L'hypothèse de 2018 a été confirmée au cours du présent suivi. En ce sens, l'ensemble de la superficie des sites est désormais colonisé à plus de 40 % par une strate muscinale. L'emprise de l'oléoduc est actuellement couverte par une végétation permanente et typique des tourbières ombrotrophes. Le cortège de plantes vasculaires et invasculaires implantées le long de l'emprise laisse présager que la tourbière est restaurée. D'autre part, la nappe phréatique se maintient en surface et contribue à maintenir dans le sol les conditions hydriques propres aux milieux tourbeux. Par conséquent, nous considérons que le suivi de la végétation postimplantation de l'oléoduc dans la tourbière de Lévis est complété et qu'il ne sera pas requis de le poursuivre en 2020, car les critères de restauration ont tous été atteints.

5 RÉFÉRENCES

- Bastien, D.-F., 2016. Pipeline Saint-Laurent – *Suivis 2015 de la végétation postimplantation 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 postimplantation 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 postimplantation 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 p. + 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.
- Boudreau, 2004. Communication personnelle avec D.F. Bastien, le 30 juin 2004.
- Groupe Conseil UDA inc., 2019. Pipeline Saint-Laurent – *Suivi 2018 de la végétation postimplantation du pipeline dans des milieux tourbeux*. Rapport présenté à Énergie Valero inc. (Document confidentiel), mars 2019. 18 p. + annexes.
- Groupe Conseil UDA inc., 2018. Pipeline Saint-Laurent – *Suivi 2017 de la végétation postimplantation du pipeline dans des milieux tourbeux*. Rapport présenté à Énergie Valero inc. (Document confidentiel), juillet 2018. 18 p. + 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

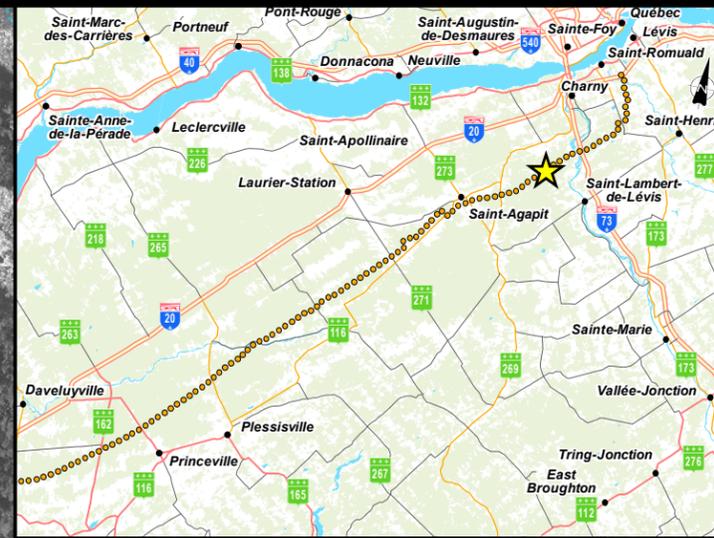
Le 6 avril 2020

3325-074_raef001_V2_Suivi 2019_Lévis_20200406.docx

ANNEXES

ANNEXE A Localisation des points d'observation

PO-21 Vue générale



Échelle approx. : 1:2 361
 0 30 60 m
 NAD83 CSRS MTM zone 7



- 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 :

- MERN (SDA 20k, découpages administratifs) 2018.
- MERN (GRHQ 20-50K, hydrographie) 2019.
- CMQ (orthophotos, 15 cm) 2016.
- RNCan (Canvec 50k, ligne de transport d'énergie) 2013.

NO	DATE	RÉVISION	APP.

Projet :		PIPELINE SAINT-LAURENT	
Titre :		Suivi 2019 de la végétation post-implantation du pipeline dans la tourbière de Lévis Municipalité de Lévis	
Date :	2020-04-06	Figure :	3.1

ANNEXE B Photographies des points d'observation en 2019

PIPELINE SAINT-LAURENT



Photo 1 : Vue générale de l'emprise



Photo 2 : PO-20

PIPELINE SAINT-LAURENT



Photo 3 : PO-21



Photo 4 : PO-21 Témoin

PIPELINE SAINT-LAURENT



Photo 5 : PO-22



Photo 6 : PO-22 Témoin

PIPELINE SAINT-LAURENT



Photo 7 : PO-23



Photo 8 : PO-23 Témoin

PIPELINE SAINT-LAURENT



Photo 9 : Affiche installée en 2017 aux abords de la tourbière de Lévis

ANNEXE C Caractéristiques des points d'observation

PIPELINE SAINT-LAURENT

POINTS D'OBSERVATION	PO-20	PO-21	PO-21-T	PO-22	PO-22-T	PO-23	PO-23-T
Type-milieu	Tourbière ombrotrophe	Tourbière ombrotrophe	Tourbière ombrotrophe	Tourbière ombrotrophe	Tourbière ombrotrophe	Tourbière ombrotrophe	Tourbière ombrotrophe
Date du relevé	2019-07-31	2019-07-31	2019-07-31	2019-07-31	2019-07-31	2019-07-31	2019-07-31
Resp. du relevé	Denis Bastien, botaniste						
Stade-successionnel	Primaire	Primaire	Secondaire	Primaire	Secondaire	Primaire	Secondaire
Perturbation-origine	Excavation	Excavation	Aucune	Excavation	Aucune	Excavation	Aucune
Nappe phréatique (cm sous la surface)	NA	Non observée	-84	-40	-65	Non observée	5
Dépôt	Organique	Organique	Organique	Organique	Organique	Organique	Organique
Drainage	6	6	6	6	6	6	6
Exposition	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes
Pente %	Moins 3 %	Moins 3 %	Moins 3 %	Moins 3 %	Moins de 3 %	Moins 3 %	Moins 3 %
Situation sur la pente	Terrain plat	Terrain plat	Terrain plat	Terrain plat	Terrain plat	Terrain plat	Terrain plat
Type de sol	Sol organique	Sol organique	Sol organique	Sol organique	Sol organique	Sol organique	Sol organique
Texture	Fibrique	Fibrique	Fibrique	Fibrique	Fibrique	Fibrique	Fibrique
Tourbe nue	0 %	0 %	0 %	10 %	45 %	15 %	5 %
Humus	Tourbe	Tourbe	Tourbe	Tourbe	Tourbe	Tourbe	Tourbe
Épaisseur (cm)	Plus 1 m	Plus 1 m	Plus 1 m	Plus 1 m	Plus de 1 m	Plus 1 m	Plus 1 m
Indicateur hydrologique	-	-	-	-	-	-	Nappe en surface
Latitude (DD.DDDDD)	46.614021	46.613754	46.613803	46.613407	46.613407	46.613136	46.613106
Longitude (DD.DDDDD)	-71.295837	-71.296333	-71.296509	-71.296837	-71.296837	-71.297256	-71.297286
VÉGÉTATION - % RECOUVREMENT ABSOLU							
ESPÈCES + 4M							
Aucune							
ESPÈCES - 4M							
<i>Abies balsamea</i> NI				1			
<i>Acer rubrum</i> FACH	5			1			2
<i>Aronia melanocarpa</i> FACH	5		10		5		
<i>Betula populifolia</i> NI	10	15		30		12	20
<i>Betula papyrifera</i> NI						3	
<i>Chamaedaphne calyculata</i> OBL	5	15		15	10	10	5
<i>Ilex mucronata</i> FACH			5		10	8	
<i>Kalmia angustifolia</i> NI	10	15	60	15	20		35
<i>Kalmia polyfolia</i> OBL	1	1			1	2	2
<i>Larix laricina</i> FACH	5	4	10	10	10	2	1
<i>Picea mariana</i> FACH		4		1			10
<i>Populus tremuloides</i> NI	2						
<i>Prunus pennsylvanica</i> NI		1					
<i>Rhododendron canadense</i> FACH		10	5	10	5		
<i>Rhododendron groenlandicum</i> OBL			5	5	30		5
<i>Rubus alleghaniensis</i> NI	5						
<i>Vaccinium angustifolium</i> NI	5			2			
<i>Vaccinium myrtilloides</i> NI						2	
<i>Vaccinium oxycoccos</i> OBL		1			1		1
HERBACÉES							
<i>Agrostis scabra</i>	1						
<i>Aralia hispida</i> NI	5						1
<i>Carex trisperma</i> OBL			1	5	1		
<i>Dryopteris carthusiana</i> NI				1			
<i>Eriophorum vaginatum subsp. spissum</i> OBL		15	1	10		5	4
<i>Eriophorum virginicum</i> OBL					1		1
<i>Euthamia graminifolia</i> NI	10						
<i>Scirpus cyperinus</i> OBL	20	5		25		25	
<i>Solidago rugosa</i> NI	10						
INVASCULAIRES							
<i>Aulacomnium palustre</i>							2
<i>Cladonia spp.</i>							2
<i>Dicranum undulatum</i>			5		5		10
<i>Pleurozium schreberi</i>			5		5	1	4
<i>Pohlia nutans</i>	5					1	1
<i>Polytrichum spp.</i>	80	25	5	30	5	32	20
<i>Sphagnum angustifolium</i> FACH	5	25	5	25	15	20	16
<i>Sphagnum capillifolium</i> FACH			45		15	2	5
<i>Sphagnum magellanicum</i> FACH							5
<i>Sphagnum rubellum</i> FACH		15		5			
<i>Sphagnum russowii</i> FACH			15		15		20
DOMINANCE FACH/OBL¹	5	5	1	4	4	5	2
DOMINANCE NI¹	7	3	1	3	1	2	3

¹Selon Bazoge et al., 2015

Note : Évaluation de la dominance selon le recouvrement relatif des plantes