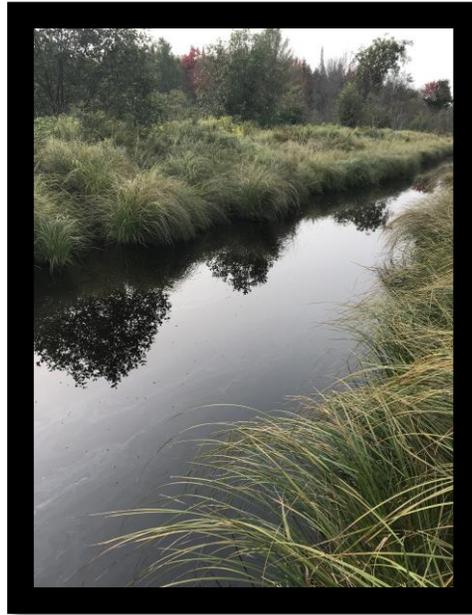


Septembre 2020

# Étude écologique sommaire

Projet : Ruisseau Raphaël-Pilon

Projet 20-122



Présentée à  
Municipalité de Lac-Simon

Préparée par  
**Claudine Murray Technologue**  
Technologue professionnelle en bioécologie



MEMBRE DE L'ORDRE DES  
**TECHNOLOGUES PROFESSIONNELS**  
DU QUÉBEC



## Table des matières

<b>1. Mise en situation</b> .....	<b>3</b>
1.1 <i>Problématique</i> .....	3
1.2 <i>Mandat</i> .....	4
1.3 <i>Localisation</i> .....	4
<b>2. Méthodologie</b> .....	<b>5</b>
2.1 <i>Recherche d'informations</i> .....	5
2.2 <i>Relevé de terrain</i> .....	5
<b>3. Description du milieu physique</b> .....	<b>5</b>
3.1 <i>Topographie</i> .....	5
3.2 <i>Hydrographie</i> .....	6
<b>4. Ruisseau Raphaël-Pilon</b> .....	<b>6</b>
<b>4. Explication de la coloration de l'eau</b> .....	<b>9</b>
4.1 <i>Impact des barrages de castors</i> .....	10
4.2 <i>La faune</i> .....	11
<b>5. Recommandations</b> .....	<b>11</b>
5.1 <i>Sédimentation</i> .....	12
<b>6. Conditions limitatives</b> .....	<b>13</b>
<b>7. Conclusion et signature</b> .....	<b>13</b>
<b>8. Bibliographie</b> .....	<b>15</b>
<b>9. Annexe 1 : Cartographie sommaire des segments du ruisseau Raphaël-Pilon</b> .....	<b>16</b>
<b>10. Annexe 2 : Photographies du ruisseau Raphaël-Pilon</b> .....	<b>18</b>



## 1. Mise en situation

Essentielle à toute forme de vie, la molécule H<sub>2</sub>O est une ressource naturelle vulnérable. De plus, sa disponibilité en quantité et en qualité sur la Terre est limitée et épuisable. Pour cette raison probable, elle est qualifiée « d'or bleu », rappelant que l'eau pure est précieuse.

Nous nous trouvons ainsi plus conscientisés par le fait que la préservation de la qualité de l'eau est de la responsabilité de tous et de chacun. D'ailleurs, le gouvernement du Québec a cru bon de légiférer sur le sujet avec l'instauration d'une loi déclarant le caractère collectif des ressources en eau et promouvant une meilleure gouvernance de l'eau et des milieux associés. L'esprit de cette loi vise à garantir cette ressource durable pour tous. La protection de la qualité de l'eau représente désormais, et officiellement, l'affaire de tous.

### 1.1 Problématique

Lorsqu'une ressource est un bien collectif, tout un chacun en devient le gardien et nos 5 sens permettent d'en déceler les modifications d'apparence et de goût. Lorsque nous parlons de l'eau, sa coloration s'avère être la particularité physico-chimique la plus facile à observer.

C'est dans cet esprit que des citoyens de la municipalité de Lac-Simon ont remarqué un changement de teinte de l'eau dans le ruisseau Raphaël-Pilon. Inquiets, ils ont avisé le Service de l'environnement de la municipalité.

Un changement de coloration important a effectivement été constaté, comme le démontrent les photographies ci-dessous. La coloration de l'eau en amont est très claire et limpide, tandis qu'une pigmentation brunâtre et orangée caractérise l'aval du ruisseau.





## 1.2 Mandat

Claudine Murray Technologue, technologue professionnelle en bioécologie, a reçu le mandat de réaliser une étude écologique sommaire du ruisseau Raphaël-Pilon. Le but de cette étude consiste à faire la lumière sur la cause de la coloration inhabituelle de l'eau du ruisseau Raphaël-Pilon.

Le mandat de Claudine Murray Technologue consiste à caractériser les éléments naturels présents sur le terrain. Cette étude écologique présente :

- Une description générale du site, du type de sol, de la topographie et du drainage;
- Le résultat de la visite de terrain au lit d'écoulement du ruisseau en compagnie d'un officier municipal autorisé;
- Une analyse de la coloration inhabituelle de l'eau.

Cette évaluation écologique a pour but d'identifier les éléments sensibles de l'environnement qui sont susceptibles d'affecter la coloration de l'eau.

## 1.3 Localisation

Le ruisseau Raphaël-Pilon est situé au sud-est de la municipalité de Lac-Simon. Le ruisseau prend sa source dans un petit étang. Les coordonnées géographiques du centroïde concordent en latitude avec 45 ° 55' 29'' et en longitude avec 75 ° 03' 34''.

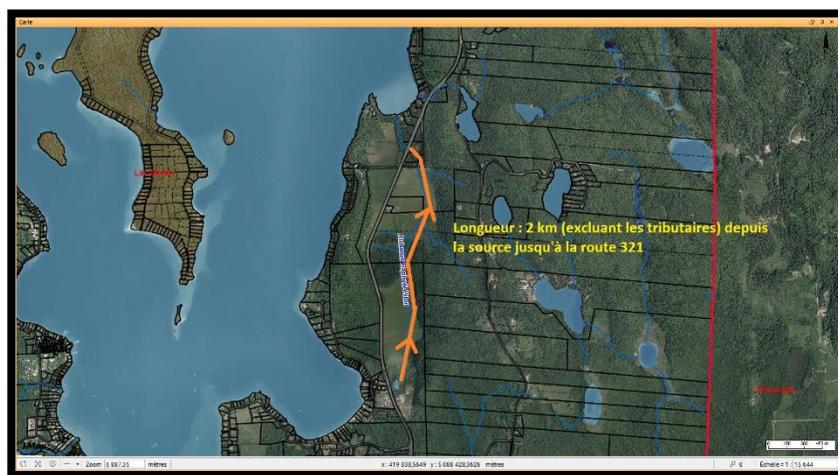


Tableau 1 : Information relative à la localisation de la zone d'étude

<b>Région administrative</b>	Outaouais
<b>Municipalité régionale de comté (MRC)</b>	MRC Papineau
<b>Ville ou municipalité</b>	Lac-Simon
<b>Coordonnées géographiques</b>	45° 55' 29'' - 75 ° 03' 34''



## 2. Méthodologie

### 2.1 Recherche d'informations

La quête de renseignements permet de planifier les visites ainsi que le relevé de terrain. Diverses bases de données ont été consultées préalablement aux visites sur le site.

Cette cueillette d'informations provient :

- de la matrice graphique de la MRC de Papineau;
- de la carte pédologique de l'Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA);
- des orthophotographies du 22 juin 2019 de Google Earth pro et de photographies antérieures disponibles;
- de la carte interactive du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP).

### 2.2 Relevé de terrain

Ce relevé permet de constater la situation du cours d'eau et de réaliser une analyse de coloration de l'eau. Le principal objectif de la visite de terrain est de déterminer la cause de la teinte brunâtre de l'eau en aval du ruisseau Raphaël-Pilon. Ainsi, cette visite a permis de qualifier la végétation, la faune et ses habitats et les autres éléments d'importance sur la propriété.

Les résultats proviennent de la consultation de terrain pratiquée le 15 septembre 2020. Lors de la visite, Claudine Murray Technologue était accompagnée de monsieur Jérémie Vachon, urbaniste, B. Sc., directeur du Service de l'urbanisme et de l'environnement de la Municipalité de Lac-Simon.

## 3. Description du milieu physique

Cette section présente et décrit les conditions abiotiques des lieux. Les informations partagées dans ce volet proviennent de diverses bases de données existantes ainsi que des renseignements recueillis lors de la visite du ruisseau Raphaël-Pilon.

### 3.1 Topographie

La longueur du segment à l'étude du ruisseau Raphaël-Pilon représente environ 2 000 mètres. Selon les données vérifiées, le dénivelé entre l'amont et l'aval du cours d'eau est de 12 mètres; la pente moyenne du ruisseau représente donc environ 0,6 %. De plus, la topographie aux abords du cours d'eau symbolise un très faible dénivelé. D'ailleurs, le terrain apparaît plat entre le ruisseau et la route provinciale 321 et c'est la chaussée du chemin qui distingue le point haut



de ce versant de la zone d'analyse. De l'autre côté, on remarque la présence d'une petite montagne de forme longitudinale qui illustre le relief de l'aire d'analyse.

### 3.2 Hydrographie

Le ruisseau Raphaël-Pilon est l'un des tributaires du lac Simon, car le bassin versant de celui-ci est circonscrit à l'intérieur des limites du bassin versant de la rivière de la Petite-Nation, qui se jette dans la rivière des Outaouais.

En bordure du ruisseau, dans la portion non agricole, on remarque qu'il se trouve une succession de milieux humides à l'intérieur de la ligne naturelle des hautes eaux. En effet, on retrouve un marais suivi d'un marécage arbustif de type aulnaie et d'un marécage arborescent.

À proximité du site, on constate également que le ruisseau Raphaël-Pilon est alimenté par les eaux provenant de la route 321 et des terres agricoles. D'ailleurs, on note la présence de plusieurs fossés de drainage de part et d'autre du cours d'eau.

## 4. Ruisseau Raphaël-Pilon

Les caractéristiques du ruisseau Raphaël-Pilon permettent de le diviser en 6 segments homogènes.



### *Segment 1*

En partant de l'amont du ruisseau, nous retrouvons un étang. Cet étang représente un écosystème fonctionnel, probablement de nature anthropique. Plusieurs structures à proximité laissent croire que le milieu aurait possiblement été excavé et aménagé.

Il est alimenté par les eaux de ruissellement du secteur ainsi que par la nappe phréatique. On y retrouve de l'eau libre en permanence, d'une profondeur moyenne inférieure à 2 mètres en période d'étiage, ce qui permet de le qualifier d'étang.

Ensuite, l'eau de l'étang s'évacue par le ruisseau Raphaël-Pilon. Ce ruisseau constitue un cours d'eau permanent, s'écoulant à l'intérieur d'un chenal de ruissellement d'une largeur moyenne de 50 cm par une profondeur moyenne de 30 cm. Le substrat qui compose son lit est

formé d'un sable graveleux de couleur beige. Enfin, la pente du terrain favorise un débit moyen



qui permet une mouvance de l'eau. On remarque que l'eau est limpide et exempte de matières en suspension.

### *Segment 2*

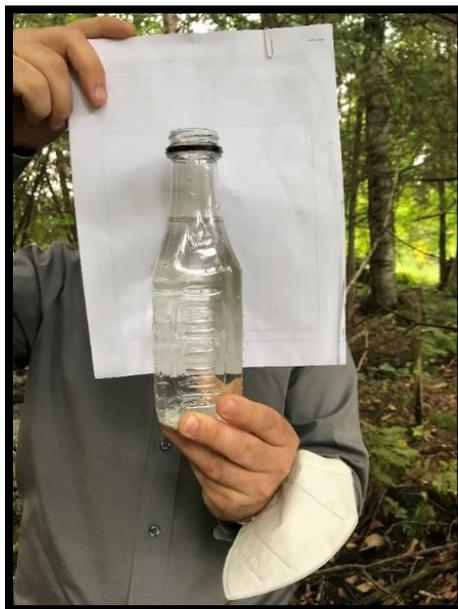
En second lieu, le ruisseau sillonne un autre segment symbolisé par une friche et composé essentiellement de plantes herbacées. On note que la plaine inondable du cours d'eau est large et représentée par un marais. Selon l'historique des photos aériennes disponibles, une portion de ce segment était utilisée à des fins agricoles.

Lors de la visite du site, une attention particulière a été portée à la coloration de l'eau. Afin d'établir l'emplacement précis du changement de couleur de l'eau et d'en déterminer la cause, un échantillon d'eau a été prélevé à plusieurs endroits. Tous les échantillons prélevés le long de ce segment se sont avérés être comparables au premier échantillon observé. Aucune problématique n'a été observée à l'intérieur de ce tronçon. L'eau très claire n'expose donc aucun signe de détérioration visible.



### *Segment 3*

Le segment 3 se caractérise par une succession de milieux humides dans un environnement représenté par un marais, un marécage arbustif et un marécage arborescent. On note également la présence de barrages actifs de castors. C'est dans ce segment que l'on remarque le





changement de coloration de l'eau; la modification de teinte est au maximum de son opacité vers le centre du segment.

#### *Segment 4*

Quant au segment 4, celui-ci est situé dans une zone agricole. La pente du terrain circonscrit le ruisseau dans un lit d'écoulement d'une largeur moyenne de 3,5 mètres et d'une profondeur d'environ 75 centimètres. Le substrat est composé d'une épaisse couche de matière organique. La vitesse du courant y est faible. La structure floristique est diversifiée et on remarque une plaine inondable qualifiée de marais vu son type de végétation. De plus, la bande de protection riveraine de 3 mètres applicable à l'activité agricole est respectée dans la majeure partie de sa longueur.

La coloration de l'eau y reste très foncée. L'un des faits intéressants est que l'eau est colorée, mais ne semble pas contenir une grande quantité de matière en suspension (MES). Cela est possiblement dû au fait que le Segment 4 agit comme bassin de décantation pour la matière en suspension présente dans le Segment 3. En effet, la vitesse de courant et la faible pente favorisent le phénomène de décantation.



#### *Segment 5*

Le segment 5 est court et constitue un chenal d'écoulement débutant à la sortie d'un ponceau récemment changé où l'on note l'existence d'un foyer d'érosion. Cette portion du ruisseau est d'une largeur moyenne de 10 mètres.



#### *Segment 6*

Enfin, le segment 6 représente un étang artificiel où le niveau de l'eau est régularisé par un barrage de ciment. Cette construction crée une petite réserve d'eau en amont.



#### 4. Explication de la coloration de l'eau

La différence de coloration de l'eau du ruisseau Raphaël-Pilon entre son amont et son aval s'explique par la présence de barrages actifs de castors et le rehaussement du niveau de l'eau qu'ils créent.

En effet, lors de la visite de terrain, une attention soutenue a été portée à la coloration de l'eau afin d'en noter les variantes. Des échantillons ont été vérifiés tout au long du trajet ainsi que dans les affluents du ruisseau. Tous les échantillons provenant des tributaires étaient exempts de teinte spécifique. Les changements deviennent réellement visibles dans le Segment 3 où la coloration devient excessivement foncée et chargée de matières en suspension.

D'ailleurs, le niveau de l'eau semble anormalement haut en plus d'affecter les végétaux en place. On remarque plusieurs arbres et arbustes matures morts (thuyas et aulnes).



Ces essences sont pourtant très tolérantes aux variations de niveaux d'eau et leur mort démontre qu'elles n'ont pas été en mesure de supporter ces inondations, qui, antérieurement, étaient probablement reliées à des submersions saisonnières. Le diamètre important des arbres, en particulier des cèdres morts, révèle que ces arbres ont pu survivre durant quelques dizaines d'années et que la perturbation (surélévation du niveau de l'eau par la construction des barrages de castors) demeure récente. D'après les indices, le rehaussement date d'environ 2 ans.

Lors de la visite, un seul barrage a été observé, mais un autre plus important était présumé considérant le niveau de l'eau. Pour cause d'accessibilité, cet autre barrage n'a pas pu être constaté lors de la visite. Alors, des employés municipaux sont retournés sur le terrain et ont utilisé un drone afin de constater la présence d'un barrage plus important.



La coloration s'explique par le fait que le phénomène d'inondation est récent et par l'action des barrages de castors qui ont submergé une vaste parcelle de terrain. Par le fait même, un grand volume de matière végétale est inondé. Cette matière végétale met une importante quantité de nutriments en suspension dans l'eau comme le carbone organique dissous (COD) et le phosphore. Aussi, cette matière doit se désagréger sous l'eau, et le fait qu'elle soit en anoxie (absence d'oxygène) prolonge le processus de décomposition.

Il est démontré qu'il y a une corrélation entre l'augmentation en carbone organique dissous (COD) et la coloration brunâtre/jaunâtre de l'eau. En effet, la présence de COD est associée aux milieux où il y a une production élevée et cela affecte la transparence de l'eau.



#### 4.1 Impact des barrages de castors

Le paysage et l'hydrographie du secteur ont été façonnés par l'action des castors sur le territoire. En aménageant un barrage et en abattant des arbres, le castor modifie l'environnement tant sur le plan physique que biologique. Ces changements sont significatifs et ont des impacts positifs et négatifs sur l'environnement et sur les écosystèmes. En effet, la présence de castors s'observe par l'émergence de zones humides complexes et diversifiées. Les castors occupent l'endroit pour une durée variable allant de quelques années à plusieurs décennies. Même lorsque le site n'est plus exploité par les castors, l'emplacement demeure bouleversé pendant plusieurs décennies avant de retrouver ses caractéristiques initiales. Les écologistes estiment que le cycle d'utilisation de l'espace par le castor fluctue entre 10 et 30 ans.

Même si, présentement, la présence de castors semble entraîner des conséquences négatives, ce n'est pas vraiment le cas, puisqu'il y a beaucoup plus d'impacts positifs reliés à leur présence que d'inconvénients, d'autant plus que le barrage ne représente pas une menace pour la sécurité publique. Effectivement, l'implantation de milieux humides par l'aménagement d'un barrage de castors influence l'hydrologie, la flore et la faune du secteur.

La construction de barrages de castors crée un bassin de rétention de l'eau et contribue à la réduction de l'érosion en plus de contrôler les débits de pointe lors des crues. Les étangs créés jouent un rôle écologique au niveau de l'épuration des eaux et participent à la préservation de la nappe phréatique. Aussi, les étangs à castors favorisent une grande biodiversité végétale qui est biodynamique dans le temps. Par le fait même, cette diversité est également remarquée sur le même plan que des espèces fauniques. La construction de barrages de castors contribue donc à la réalisation d'une variété d'écosystèmes et d'écotones.



Les milieux humides tels que les étangs à castors possèdent une responsabilité écologique importante dans le maintien de la biodiversité, tant floristique qu'animale. Ils symbolisent des écosystèmes hétérogénéisés, sensibles et fonctionnels. Ils jouent le rôle de régulateurs et représentent un atout dans la prévention des inondations. En plus d'agir telles des éponges, les milieux humides filtrent et traitent les sédiments, les fertilisants et les polluants. En bref, les zones humides s'avèrent être des écosystèmes indispensables.

#### 4.2 La faune

Considérant que le ruisseau Raphaël-Pilon constitue un ensemble d'écosystèmes riverains et forestiers naturels et fonctionnels, celui-ci offre un potentiel d'habitat de qualité pour la faune. La diversité de la composition floristique et la présence de milieux humides et de cours d'eau sont des facteurs qui augmentent la variété d'habitats fauniques.

Les espèces fauniques aperçues ou identifiées par leurs cris ou leurs traces sur l'aire d'analyse sont présentées dans le Tableau 2.

Tableau 2 : Espèces fauniques recensées en bordure du ruisseau Raphaël-Pilon, septembre 2020

Mammifères	Amphibiens, reptiles et poissons	Faune aviaire
Cerf de Virginie	Rainette crucifère	Corneille d'Amérique
Écureuil roux		Grive sp.
Tamia rayé		Geai bleu
Raton laveur		Pic mineur
Castor d'Amérique		Mésange à tête noire
Vison d'Amérique		

#### 5. Recommandations

Dans l'intention de dresser un portrait global de la situation, une cueillette de données est suggérée à l'aide de la fiche de collecte de données recommandée dans le *Guide d'aménagement et de gestion du territoire utilisé par le castor au Québec*. Par la suite, un suivi annuel est conseillé afin de porter une attention particulière à cette situation.



Pour obtenir de plus amples renseignements à propos de la physico-chimie de l'eau, certaines analyses en laboratoire pourraient être profitables. Les paramètres les plus intéressants sont :

- DCO demande chimique en oxygène;
- DBO5 demande biochimique en oxygène sur 5 jours;
- COD carbone organique dissous;
- P04 Phosphore.

Il est bon de noter également que la conservation d'une bande de protection riveraine efficace en bordure du ruisseau contribue à la santé de l'écosystème. En effet, les nombreuses fonctions écologiques des bandes de protection riveraine permettent de préserver la qualité de l'eau. Il est prouvé scientifiquement qu'une rive bien végétalisée, dotée de 3 strates de végétation (arbres, arbustes et plantes herbacées) agit comme filtre contre l'apport de polluants, de sédiments et de fertilisants et contre l'érosion et le réchauffement de l'eau. De plus, la rive constitue une haie brise-vent en plus d'un écosystème transitionnel entre le milieu terrestre et le milieu aquatique, soit un habitat pour la faune et la flore.

### 5.1 Sédimentation

À des fins de conservation des bandes de protection riveraine, une stabilisation végétale des foyers d'érosion est fortement suggérée. Lors de la visite de terrain, un ponceau nouvellement aménagé démontrait des signes d'érosion (transition entre le segment 4 et 5).

Lors de certains travaux, des foyers d'érosion sont créés par l'homme et ses activités. Les particules de sol sont par conséquent transportées par l'eau et le vent. L'apport de sédiments vers le milieu aquatique est néfaste et engendre des conséquences sur les écosystèmes. Ces répercussions se traduisent par un apport de sédiments vers les sites de reproduction de la faune aquatique ainsi que par une contribution de nutriments vers le milieu hydrique tels que le phosphore.

Pour éviter de perturber l'environnement par une augmentation de la sédimentation, certaines pratiques sont à préconiser lors de travaux en rives :

- Installer des barrières à sédiments parallèles à la rive afin d'intercepter les particules fines avant leur arrivée dans le milieu naturel;
- Conserver la flore existante le plus possible;
- Prévoir les activités d'excavation et de remodelage du sol durant une période de faibles précipitations;
- Procéder à l'ensemencement des zones où le sol a été remanié dans les plus brefs délais;
- Planifier les travaux de façon à permettre l'enracinement des semences et des plants avant la fin de la saison de croissance;
- Cesser temporairement les opérations lors de pluies abondantes;



- Protéger les bancs d'emprunt provisoires (amoncellement de terre ou de sable) avec des toiles de géotextile;
- Fixer un paillis sur les surfaces semées immédiatement après l'ensemencement.

## 6. Conditions limitatives

- La signataire n'a aucun intérêt personnel présent ou futur dans la propriété à l'étude.
- Les honoraires n'ont aucun lien avec le résultat de l'évaluation.
- L'ensemble des déclarations et informations contenues dans le présent document correspondent à la période temporelle de l'analyse. Ces données proviennent de sources fiables disponibles, d'observations réalisées sur le terrain ou de renseignements obtenus d'un tiers et supposés exacts.
- Toute compréhension erronée de cette analyse d'une tierce personne ou décisions prises après l'émission de cet ouvrage, n'engage/n'engagent pas la responsabilité du signataire.
- La possession de ce rapport ne confère pas le droit de reproduction ni celui de publication sauf sur consentement écrit de la signataire.

## 7. Conclusion et signature

Pour terminer, ce document comporte une étude écologique sommaire du ruisseau Raphaël-Pilon situé dans la municipalité de Lac-Simon. Le but de cette étude consistait en une évaluation de l'origine possible d'un changement important de la coloration de l'eau entre l'aval et l'amont du ruisseau. En effet, cette coloration passe d'une transparence limpide de l'eau en amont à une teinte brunâtre opaque en aval du cours d'eau.

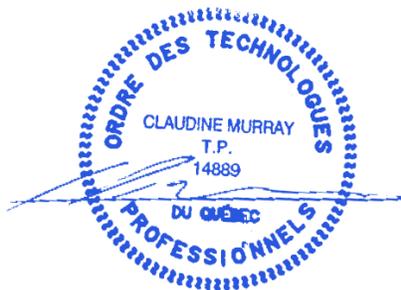
La principale cause est reliée à la construction d'un barrage de castors qui inonde une grande portion du territoire. Par le fait même, il y a un relargage de nutriments dans l'eau, incluant des carbones, qui est fort probablement responsable de la pigmentation brunâtre de l'eau. Des analyses en laboratoire pourraient fournir plus de précisions.

Les étangs à castors constituent des écosystèmes dynamiques. Comme l'implantation du barrage est relativement récente, la situation se stabilisera dans les prochaines années. Il est important de retenir que la présence du castor génère plus d'avantages que d'inconvénients. La création de ce milieu humide apporte des atouts hydrologiques, floristiques et fauniques. Considérant que le barrage ne cause pas une menace pour la sécurité des biens ou des personnes, un simple suivi annuel de la situation est recommandé afin de veiller à la stabilité de la situation.



Étude écologique sommaire  
Projet : Ruisseau Raphaël-Pilon, Lac-Simon  
Par Claudine Murray Technologue

Finalement, des lois et des règlements sont applicables lors d'interventions en lien avec le suivi des populations de castors, le milieu aquatique et le démantèlement de barrages. Il est nécessaire d'obtenir toutes les autorisations requises avant d'effectuer tout travail. La réglementation en vigueur peut changer et il est de la responsabilité des propriétaires de s'en informer avant le début des activités.



Signature : \_\_\_\_\_  
Claudine Murray Technologue

Signée le 14 octobre 2020, à Saint-Émile-de-Suffolk, Québec.



## 8. Bibliographie

- Bazoge, A., D. Lachance et C. Villeneuve, 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.
- Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec. 2008. Les plantes vasculaires menacées ou vulnérables du Québec. 3e édition. Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs, Québec. 180 p.
- Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA). Étude pédologique. Consulté le 3 juin 2019, <https://www.irda.qc.ca/fr/outils-et-services/informationssur-les-sols/etudes-pedologiques/>.
- Leboeuf, M. 2007. Arbres et plantes forestières du Québec et des Maritimes. Éditions Michel Quintin, Waterloo, Québec. 391 p.
- L.R.Q., c. Q-2. Loi sur la qualité de l'environnement. Gouvernement du Québec. Consulté le 10 juin 2018, <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cs/Q-2>
- Marie-Victorin, F. 1995. Flore Laurentienne. 3e édition mise à jour et annotée par L. Brouillet, S. G. Hay et I. Goulet en collaboration avec M. Blondeau, J. Cayouette et J. Labrecque. Les Presses de l'Université de Montréal. Montréal (Québec). 1093 p.
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, 2013. Guide d'interprétation, Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables, ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, Direction des politiques de l'eau, 131 p.
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), 2015. Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables, Notes explicatives sur la ligne naturelle des hautes eaux : la méthode botanique experte, 9 p. + annexes.
- Rouleau, R. 1990. La petite flore forestière du Québec. Les publications du Québec. 249 p.
- Rappel. 2002. Lutte à l'érosion sur les sites de construction ou de mise à nu. 29 p.



Étude écologique sommaire  
Projet : Ruisseau Raphaël-Pilon, Lac-Simon  
Par Claudine Murray Technologue

## **9. Annexe 1 : Cartographie sommaire des segments du ruisseau Raphaël-Pilon**



Étude écologique sommaire  
Projet : Ruisseau Raphaël-Pilon, Lac-Simon  
Par Claudine Murray Technologie





Étude écologique sommaire  
Projet : Ruisseau Raphaël-Pilon, Lac-Simon  
Par Claudine Murray Technologie

## **10. Annexe 2 : Photographies du ruisseau Raphaël-Pilon**



*Photographies du Segment 2 du ruisseau Raphaël-Pilon*

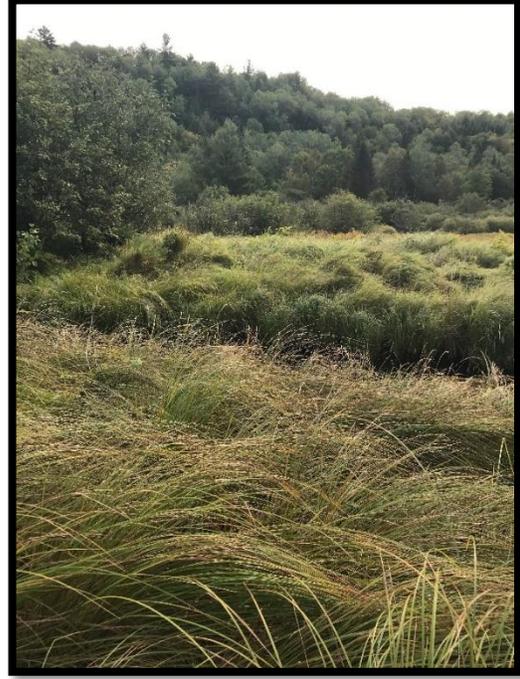


*Photographies du Segment 3 du ruisseau Raphaël-Pilon*

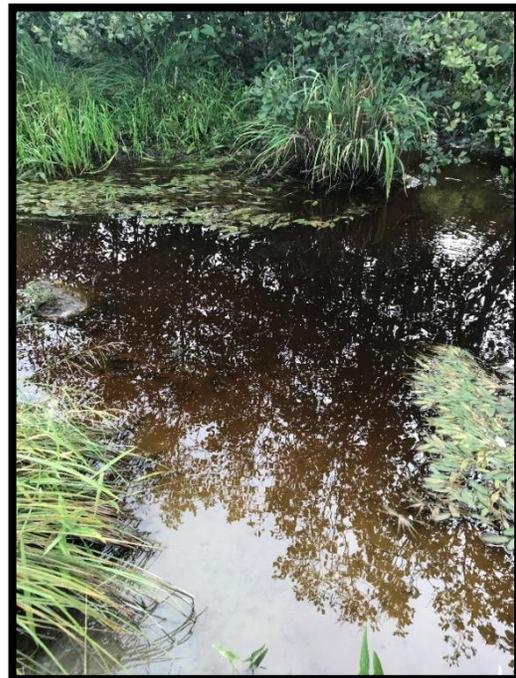




*Photographies du Segment 3 du ruisseau Raphaël-Pilon*



*Photographies du Segment 4 du ruisseau Raphaël-Pilon*





Étude écologique sommaire  
Projet : Ruisseau Raphaël-Pilon, Lac-Simon  
Par Claudine Murray Technologue

*Photographies des travaux de  
changement de ponceau avec foyer  
d'érosion*



*Photographie du Segment 5*



*Photographies des travaux de  
changement de ponceau avec foyer  
d'érosion*



*Photographie du Segment 6*

