

ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU PROJET DE MODIFICATION DE LA LIMITE DU PARC NATIONAL DU
MONT-ORFORD

Par

Vanessa Angers

Patrice Comtois

Andrew Janelle

BACCALAURÉAT EN ÉTUDES DE L'ENVIRONNEMENT
UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Le 30 mars 2023

Table des matières

Introduction.....	1
1 Aménagement routier de 3 tunnels et une passerelle	1
1.1 Analyse des impacts environnementaux	1
1.1.1 Impact sur les eaux de surface	2
1.1.2 Le bruit.....	2
1.1.3 Destruction des habitats.....	2
1.1.4 Pollution de l'air.....	3
1.2 Recommandations par rapport à l'aménagement routier	3
2 Aménagement de type camping, chalet, refuge, camp rustique ou pavillon de séjour	4
2.1 Risques environnementaux	5
2.1.1 Piétinement de la végétation et des organismes discrets.....	5
2.1.2 Compaction des sols	5
2.1.3 Écrasement des sites de nidification	6
2.1.4 Feux de camp.....	6
2.1.5 Les matières résiduelles	7
2.2 Recommandations concernant l'hébergement, l'utilisation des feux de camp et la gestion des matières résiduelles	7
3 Ajout d'un territoire dans la zone de protection du secteur du Mont-des-Trois-Lacs	8
4 Activités nautiques non motoriséEs	11
4.1 Impacts environnementaux	11
4.1.1 Suspension des particules dans l'eau	12
4.1.2 Flore aquatique.....	13

4.1.3	Faune aquatique.....	14
4.2	Recommandations concernant les activités nautiques non motorisées.....	14
	Conclusion	15
	Références.....	16

INTRODUCTION

Afin d'augmenter les services et de permettre le support d'un plus grand nombre d'utilisateurs par le milieu récepteur, plusieurs aménagements ont été réfléchis pour le projet d'agrandissements du parc national du Mont-Orford. Il est question d'une augmentation des activités nautiques sur les lacs, comme le lac Montjoie et le lac Larouche. Il y aura également davantage de stationnements, un ajout de 3 tunnels et d'une passerelle. De plus, de nouveaux campings, des chalets, des refuges, des camps rustiques et un pavillon de séjour sont prévus. De nombreux impacts ont déjà été considérés par les différentes parties prenantes afin de pouvoir les atténuer. Dans les prochains paragraphes, il sera question de bonification des mesures d'analyse et d'atténuation des impacts environnementaux. Ainsi, ce mémoire vise à analyser la proposition d'agrandissement du parc national du point de vue environnemental et de faire une liste de recommandations pour le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) ainsi que pour la Société des établissements de plein air du Québec (SÉPAQ) qui assurera la gestion de ces nouveaux aménagements par le biais du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE).

1 AMÉNAGEMENT ROUTIER DE 3 TUNNELS ET UNE PASSERELLE

Dans le projet, il est projeté de bâtir 4 passerelles dont 2 tunnels sur la route 220 puis 1 tunnel et une passerelle sur la route 222 afin d'assurer la connectivité du parc, la sécurité des plaisanciers et de ne pas nuire à la circulation. Les traverses permettront la sécurité des plaisanciers, cependant, l'aménagement de celles-ci n'est pas sans risques. Il est possible de remarquer qu'une étude technique et économique a été effectuée par la firme EXP. Malgré la mention d'un besoin d'un certificat d'autorisation en vertu de la Loi sur la qualité de l'environnement, il ne semble pas y avoir eu d'étude exhaustive des impacts environnementaux potentiels. Nous avons la confirmation de la faisabilité du projet considérant certains défis techniques et l'impossibilité de faire une traverse souterraine près du marécage du lac Brompton. (EXP., 2021a)

1.1 Analyse des impacts environnementaux

Selon les études, il peut y avoir plusieurs impacts environnementaux qui pourraient être regroupés en 3 catégories, les impacts sur l'eau, sur l'atmosphère et sur la faune. Cette section vise à étudier les impacts potentiels de la passerelle et des tunnels.

1.1.1 Impact sur les eaux de surface

Dans le projet, il a été prévu de contrôler le drainage dans les zones de travaux. Cependant, les eaux utilisées dans les travaux peuvent être en contact avec les différents matériaux et produits employés au cours des travaux qui devront rejoindre le milieu naturel à un moment ou un autre. La gestion de cette eau sera importante afin d'assurer la limitation des impacts sur le milieu récepteur. (CEDT, 2011) Il y a également une limitation des échanges d'eau qui est possible. Le changement de revêtement dans un tunnel peut affecter le mouvement de l'eau, sa vitesse de déplacement et son potentiel d'érosion. Cette érosion supplémentaire peut entraîner des particules, comme le silt, qui en retournant à un point d'eau, augmentera sa charge particulaire. La qualité de l'eau peut décroître et ainsi favoriser des espèces envahissantes aux espèces indigènes, par exemple, les cyanobactéries. (Li et al., 2022) Dans le même ordre d'idée, les matériaux excavés devront être entreposés, car leur présence sur le site pourrait endommager les milieux naturels avoisinants en augmentant la charge dans les effluents, lors de fortes pluies, s'ils restent sur le site.

Durant la période de construction, l'apport d'eau pour les travaux et d'eau domestique peut représenter des sources de pollution potentielles par leur rejet dans l'environnement. Par pollution potentielle, on entend la demande chimique en oxygène, le phosphore et l'azote pouvant favoriser l'eutrophisation des plans d'eau, il peut être difficile de mesurer ces risques, mais ils sont tout de même présents. (Li et al., 2022)

1.1.2 Le bruit

Un autre enjeu qui pourrait survenir est celui du bruit. Certes, ces tunnels seront installés dans des secteurs où celui-ci est déjà fortement présent dû aux routes. Cependant, pour la période des travaux, il pourrait y avoir des bruits forts dus à l'extraction de grandes quantités de matériaux par la machinerie tels que des tunneliers. Le trafic de la machinerie lourde pourrait également être bruyant. (CEDT, 2011) L'impact du bruit des travaux sur la faune n'est pas certain, mais pour certaines espèces, celui-ci peut causer du stress et ainsi limiter l'usage de l'habitat et les déplacements. Cela peut affecter de façon directe certains animaux dans leurs activités normales. (Cemagref, 2006)

1.1.3 Destruction des habitats

Comme mentionné précédemment, la qualité de l'eau peut être affectée indirectement par les travaux ayant lieu sur le site. Cette qualité de l'eau réduite affecte l'habitat des animaux aquatiques tels que les

poissons. Ces changements peuvent affecter les espèces plus sensibles. De plus, les infrastructures telles que les tunnels peuvent limiter la croissance de végétation et ainsi causer un plus grand risque d'érosion, ce qui aggrave ce phénomène. (Li et al., 2022)

1.1.4 Pollution de l'air

En phase de chantier, un tunnel peut représenter un enjeu de pollution atmosphérique. Certes, dans ce cas, il ne s'agit pas de tunnels routiers. Les chantiers peuvent néanmoins être une source de pollution par particules relevées par la machinerie et le creusement. S'il y a usage d'explosifs, il y aura également des gaz à effet de serre et un enjeu de bruit important, mais cela ne semble pas être la stratégie employée dans les plans de travaux. (CEDT, 2011)

1.2 Recommandations par rapport à l'aménagement routier

- Il faudrait planifier selon l'analyse de cycle de vie, c'est-à-dire de prendre en compte non seulement la construction du tunnel, mais également sa période d'exploitation et sa fin de vie afin de pouvoir réduire au minimum les impacts potentiels sur l'environnement. (AGCF, 2011)
L'analyse de cycle de vie comme outil de gestion en phase de construction permet de favoriser l'écoconception en choisissant les meilleurs matériaux de construction et non seulement au plan économique, mais également au plan environnemental, en assurant la durée de vie la plus longue possible ainsi qu'une bonne réhabilitation en fin de vie ou fin d'usage. (D'Aloia Schwartzentruber, 2022)
- Il pourrait être judicieux d'assurer la prise en compte des résistances environnementales dans le choix de localisation des tunnels et traverses. Plus précisément, il s'agit de résistances physiques qui sont les résistances nécessitant des travaux importants de mise en œuvre. Il serait souhaitable de choisir un site qui ne nécessite pas de travaux importants dus à des éléments comme une pente, du drainage nécessaire ou la traverse d'un cours d'eau. Il y a également les résistances biologiques qui sont l'impact potentiel sur la végétation et faune locale. Il faudrait alors choisir le milieu où l'infrastructure aura le moins d'impact. Finalement, il y a l'impact sur le paysage, mais considérant la présence des routes, cet enjeu devrait être mineur. (Consortium SNC Lavalin, 2009)
- Afin de limiter la fragmentation du milieu, l'option, d'installer un passage faunique pourrait être à envisager. La circulation étant plus grande, cela pourrait limiter les impacts sur le déplacement de la faune et l'impact de la fragmentation causé par la présence de routes et de sentiers. Par passage faunique, il est entendu un passage pour la grande faune qui serait complémentaire à la passerelle qui sera déjà installée.

- Pour tous ces aménagements ainsi que ceux à venir, la principale recommandation que nous souhaitons soumettre est de réaliser une étude approfondie des impacts environnementaux potentiels de surcroît aux études de faisabilité, puis si possible, d'appliquer des mesures de réduction ou d'atténuation à ces impacts afin d'obtenir la meilleure conciliation entre usage et conservation.

2 AMÉNAGEMENT DE TYPE CAMPING, CHALET, REFUGE, CAMP RUSTIQUE OU PAVILLON DE SÉJOUR

Dans le projet, le promoteur compte aménager plusieurs campings, chalets, des refuges, ainsi que des camps rustiques et un pavillon de séjour afin de bonifier l'offre d'hébergement actuelle. Pour les campings avec services, l'objectif est d'ajouter un maximum de 200 emplacements dans le secteur de l'ancienne carrière sur le chemin J.-A-Bombardier. Ce nombre inclut le camping de type moderne avec accès à des points d'eau, l'électricité, des toilettes et des douches, le type prêt à camper avec plusieurs autres commodités et celui de type cyclotouriste réservé aux cyclistes. Cependant, le nombre d'emplacements pourrait être vu à la baisse en raison des différentes validations à effectuer.

Ensuite, des emplacements de campings rustiques (sans commodités sauf toilettes sèches) et de refuges (lits, table et poêle, toilettes sèches) sont prévus dans l'axe nord-sud du projet, soit dans le secteur Ruisseau Gulf (quelques emplacements camping et deux refuges), à proximité de la paroi d'escalade La Rouche (cinq emplacements camping et deux refuges), au lac Brais (quelques emplacements camping et trois refuges), près du ruisseau Ély (un refuge) et à proximité de la paroi d'escalade Mont-des-Trois-Lacs (cinq emplacements camping et deux refuges). Ces types d'hébergement serviront aux visiteurs pratiquant de longues randonnées, leur permettant de scinder leur trajet.

Finalement, un nombre maximum de sept camps rustiques sont prévus au lac Fontaine. Ce type d'hébergement a les mêmes commodités que les refuges. Aussi, un pavillon de séjour est prévu dans le secteur du Lac Montjoie. Le bâtiment se retrouverait à l'orée de la forêt, soit au sud du grand champ et comprendrait environ 20 petites chambres modestes. Donc, cette bonification implique plusieurs centaines de personnes additionnelles à héberger dans le parc chaque jour lors de la saison forte et des milliers de visiteurs de plus chaque année. Ces nombreux visiteurs impliquent des impacts environnementaux potentiels que nous verrons dans la section suivante.

2.1 Risques environnementaux

Les risques environnementaux qui seront présentés dans cette section concernent principalement les perturbations anthropiques, dont l’empiétement hors limites de sentiers, ceux liés aux feux de camp ainsi que ceux liés à la gestion des matières résiduelles. Ces enjeux doivent être adressés, puisque l’augmentation du nombre d’usagers par jour risque d’être très importante dû à l’agrandissement du parc et à la bonification significative de l’offre d’hébergement.

2.1.1 Piétinement de la végétation et des organismes discrets

Les emplacements des nouveaux types d’hébergement dans l’agrandissement du parc ont été pensés pour être à l’écart des zones de grande préservation et d’espèces en péril. Cependant, des risques persistent pour la faune et la flore locale (Rosenthal et al., 2022). Premièrement, avec un potentiel annuel de milliers de visiteurs supplémentaires dans ces secteurs, il y a l’enjeu du piétinement de la végétation. Cette perturbation peut contribuer à fragiliser la flore en place et abaisser son abondance ainsi que sa hauteur si l’utilisation des sentiers entre les points de services n’est pas adéquate (Wolf et al., 2019). En effet, le piétinement viendrait affaiblir physiquement les végétaux, plus particulièrement ses tissus et organes, provoquant une modification des caractéristiques morphologiques et physiologiques (Li et al., 2021). En d’autres mots, le piétinement pourrait limiter leur croissance ou leur reproduction (Li et al., 2021). Deuxièmement, il y a également le risque de piétinement d’organismes discrets, tels que des escargots, arthropodes ou d’autres espèces vulnérables. Cette négligence peut mener à des blessures graves ou directement à la mort dans certains cas des espèces au sol, contribuant à une baisse de biodiversité du milieu touché. (Rosenthal et al., 2022)

2.1.2 Compaction des sols

Ensuite, l’enjeu de compaction des sols est également bel et bien réel. Les agrégats dans le sol des emplacements aménagés pour l’hébergement seront fortement compactés, ce qui réduit l’espace des pores pouvant contenir de l’air ou de l’eau, diminuant la capacité (tampon) de rétention des sols et accélérant le ruissellement à la suite des pluies intenses (Wolkowski et Lowery, 2008). Ce ruissellement rapide accélère le processus d’érosion des sols (Tonoy et al., 2023). La compaction réduit également l’espace dans le sol pour les systèmes racinaires de la flore ainsi l’habitat de certaines espèces fauniques, ce qui cause une déficience en oxygène dans le sol (Li et al., 2021). Conséquemment, le taux de croissance des racines, le taux de germination des graines et le taux de survie des semis peuvent être grandement

réduits ou entravés (Li et al., 2021). Les zones en périphérie des emplacements compactés doivent donc rester intactes afin de préserver ces services écosystémiques importants.

2.1.3 Écrasement des sites de nidification

Si les limites des sites de camping ne sont pas respectées par les usagers du parc, il y a des risques de piétinement de sites de nidification des oiseaux. Il est prouvé que le tourisme peut perturber l'habitat de certaines espèces d'oiseaux. Cela peut mener à un changement dans les communautés d'oiseaux du site (Wolf et al., 2019). En ajout, la perturbation de la végétation mentionnée précédemment entraîne une diminution de l'abondance d'oiseaux et de leur diversité (Wolf et al., 2019). Donc, il y a l'enjeu de perturbation de l'habitat des oiseaux et celui de la diminution l'exposition ainsi que l'abondance pour les générations futures. Cela peut occasionner des pertes de biodiversité et de tourisme.

2.1.4 Feux de camp

Pour les feux de camp, les risques pour l'environnement peuvent venir de plusieurs facteurs. Premièrement, un mauvais emplacement ou une mauvaise utilisation peuvent provoquer des feux de forêt ou de la coupe illégale (Lillywhite et al., 2013). Naturellement, ces feux peuvent détruire une bonne partie, sinon l'entièreté d'un écosystème, soit en ayant des impacts sur les interactions entre prédateur et proie, l'abondance des communautés végétales ainsi que la composition d'espèces et leur diversité (Lillywhite et al., 2013). D'ailleurs, il est également prouvé que les sols dénudés par les feux de forêt augmentent considérablement l'érosion par les pluies intenses, puisque le manque de végétation ne permet pas au milieu récepteur de contenir le débit d'eau. Ce manque de végétaux peut changer les propriétés physico-chimiques du sol et la réponse hydrologique et érosive aux précipitations. (de Pagter et al., 2023) Aussi, ils peuvent impliquer de grands impacts économiques tels que la diminution du tourisme, des dommages de propriétés et la perte d'activités récréatives (Lillywhite et al., 2013). En ajout, un autre risque lié aux feux de camp est lorsque les visiteurs apportent leur propre bois ou quittent à la fin de leur séjour avec le bois acheté dans le parc national. En effet, plusieurs maladies et insectes indésirables peuvent être contenus dans le bois d'un milieu, dont des espèces exotiques envahissantes. Leurs propagations sont rapides et peuvent ainsi se propager dans le parc national ou à l'extérieur de celui-ci. Ces espèces et maladies peuvent ravager des forêts indigènes et tuer prématurément les arbres. (Corley et Jervis, 2012)

2.1.5 Les matières résiduelles

Un autre impact potentiel sur l'environnement est la mauvaise gestion des matières résiduelles par les usagers. Les déchets laissés à l'abandon dans les sites de camping (à terre, dans le feu, etc.) peuvent être très dangereux pour la faune locale. Par exemple, la pollution par de petits plastiques peut être confondue pour de la nourriture par les organismes et ainsi, si ingurgitée, être potentiellement dangereuse pour leur santé (Wolf et al., 2019).

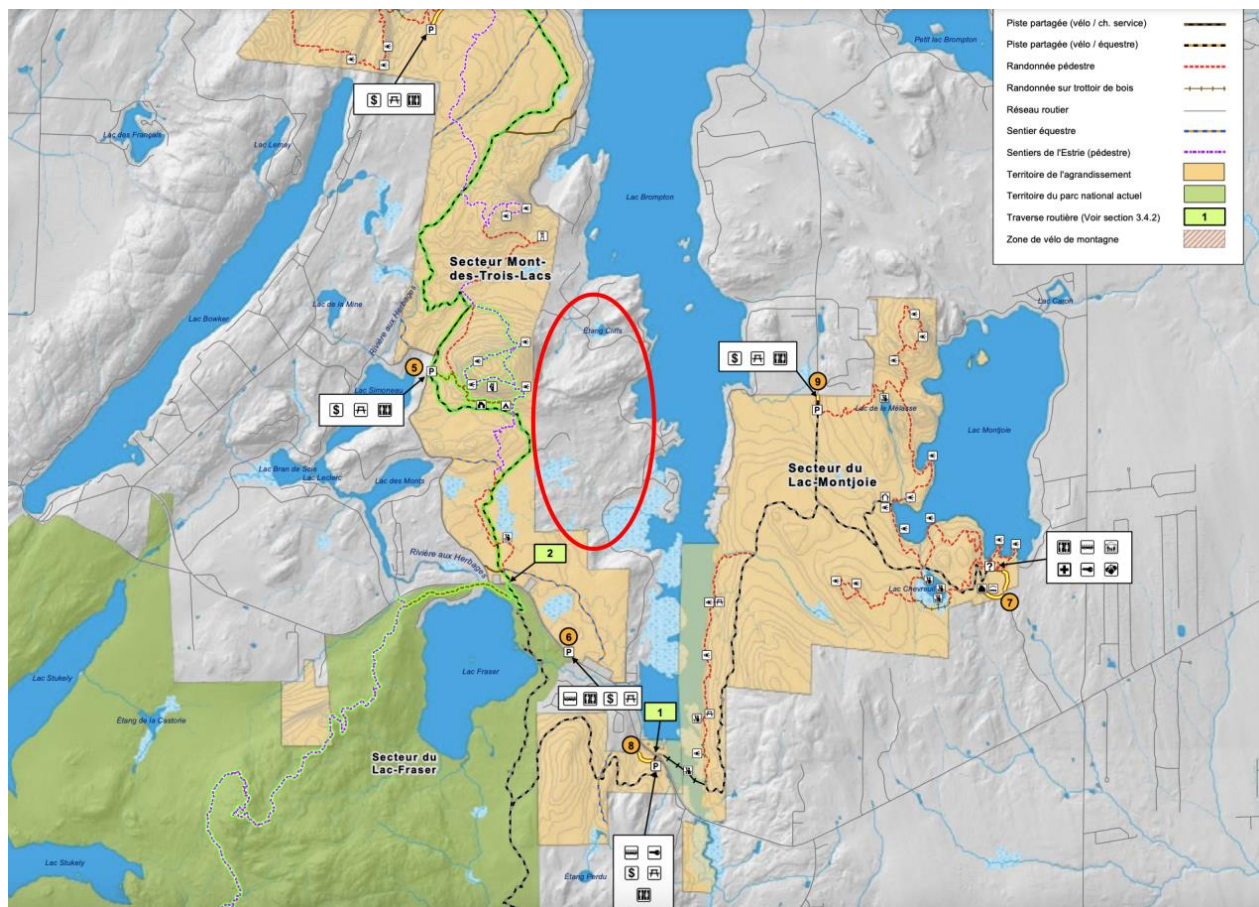
2.2 Recommandations concernant l'hébergement, l'utilisation des feux de camp et la gestion des matières résiduelles

- Afin d'éviter le piétinement de la végétation et de la faune discrète, l'écrasement des sites de nidification ainsi que la compaction des sols, nous proposons que les limites de sentier entre les points de services soient bien définies dans les sites aménagés. Aussi, de la sensibilisation verbale et visuelle doit être mise en place afin d'être en mesure d'éduquer les usagers du parc. Par exemple, l'information peut être transmise verbalement à l'entrée du parc national ou visuellement via des panneaux d'indication de ne pas piétiner hors sentier. Aussi, les gardes de parc doivent être en mesure de donner des avertissements ou des amendes lorsqu'ils sont témoins de non-conformité à la règle.
- Pour la prévention des feux de forêt liés à la mauvaise gestion des feux de camp, les emplacements de ces derniers ne doivent pas se situer trop près du couvert forestier ou de la végétation. En outre, le même type de sensibilisation que mentionné précédemment doit être appliqué pour la prévention des feux, soit verbalement et visuellement et également pour décourager la coupe d'arbre illégale afin d'alimenter les feux. Aussi, la sensibilisation doit être transmise aux usagers des sites de camping afin d'éviter l'utilisation de bois personnel ou d'apporter à domicile le bois acheté dans le parc national pour contrer la propagation de ravageurs.
- Concernant la gestion des matières résiduelles, les mêmes types de sensibilisation sont de mise afin de changer les comportements et éduquer les usagers du parc. Il est important que le tri soit fait convenablement. Non seulement des bacs à déchets et de recyclages doivent être facilement mis à la disposition des usagers, mais également le compost. Aussi, les points de collecte des bacs doivent être près des nouveaux sites aménagés et facilement identifiables afin de ne pas mélanger les matières et de parer la négligence.

3 AJOUT D'UN TERRITOIRE DANS LA ZONE DE PROTECTION DU SECTEUR DU MONT-DES-TROIS-LACS

Selon le document d'information final sur le projet d'agrandissement du parc du Mont-Orford, il semble y avoir une coupure dans le plan d'agrandissement. En effet, le territoire au nord-est du Mont-des-Trois-Lacs n'est pas intégré dans le projet, soit :

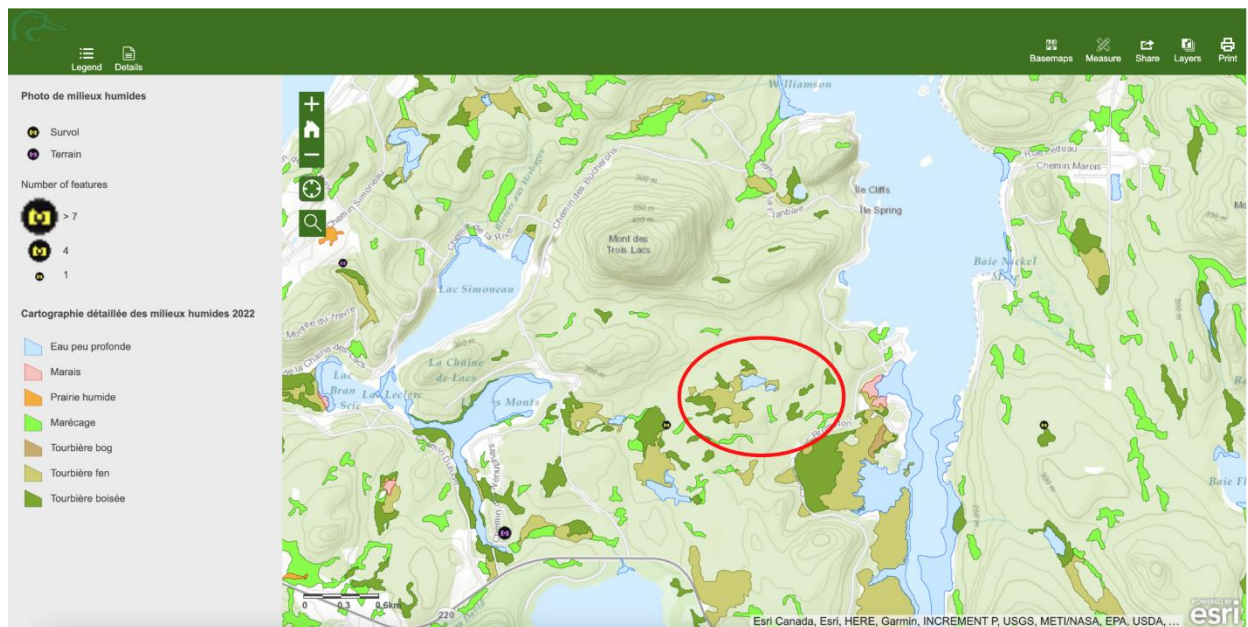
Figure 1. Zone n'étant pas intégrée dans le plan d'agrandissement du parc national du Mont-Orford



Source : Gouvernement du Québec. (2022). Projet de modification de la limite du parc national du Mont-Orford: Document d'information.

Ce territoire contient entre autres des milieux humides d'intérêt dans la portion sud-ouest de l'encadré rouge (Fig. 1). En effet, selon la cartographie de Canards illimités et Google Earth Pro (Figures 2 et 3), il s'agit d'environ 145 000 m² de tourbières boisées ainsi que de tourbières fen, comportant un plan d'eau à l'extrémité droite. La protection des milieux humides permet de maintenir leurs services écosystémiques inestimables tels que la régulation du climat, la rétention et purification d'eau, la rétention des sols, le cycle des nutriments, habitat faunique et floristique à haute diversité, etc. (Xu et al., 2020) Aussi, des pistes de 4 roues sont présentes dans le secteur, entourant le milieu humide mentionné. La machinerie constitue une nuisance pour les espèces présentes dans l'écosystème, surtout au niveau sonore. (Cemagref, 2006)

Figure 2. Zone de milieux humides d'intérêt n'étant pas dans le plan d'agrandissement du parc



Source : Canards illimités. (2023). Carte interactive des milieux humides
<https://ducksunlimited.maps.arcgis.com/apps/MapTools/index.html?appid=77c2d088f93d44a1b2ef3edaf030ec30>

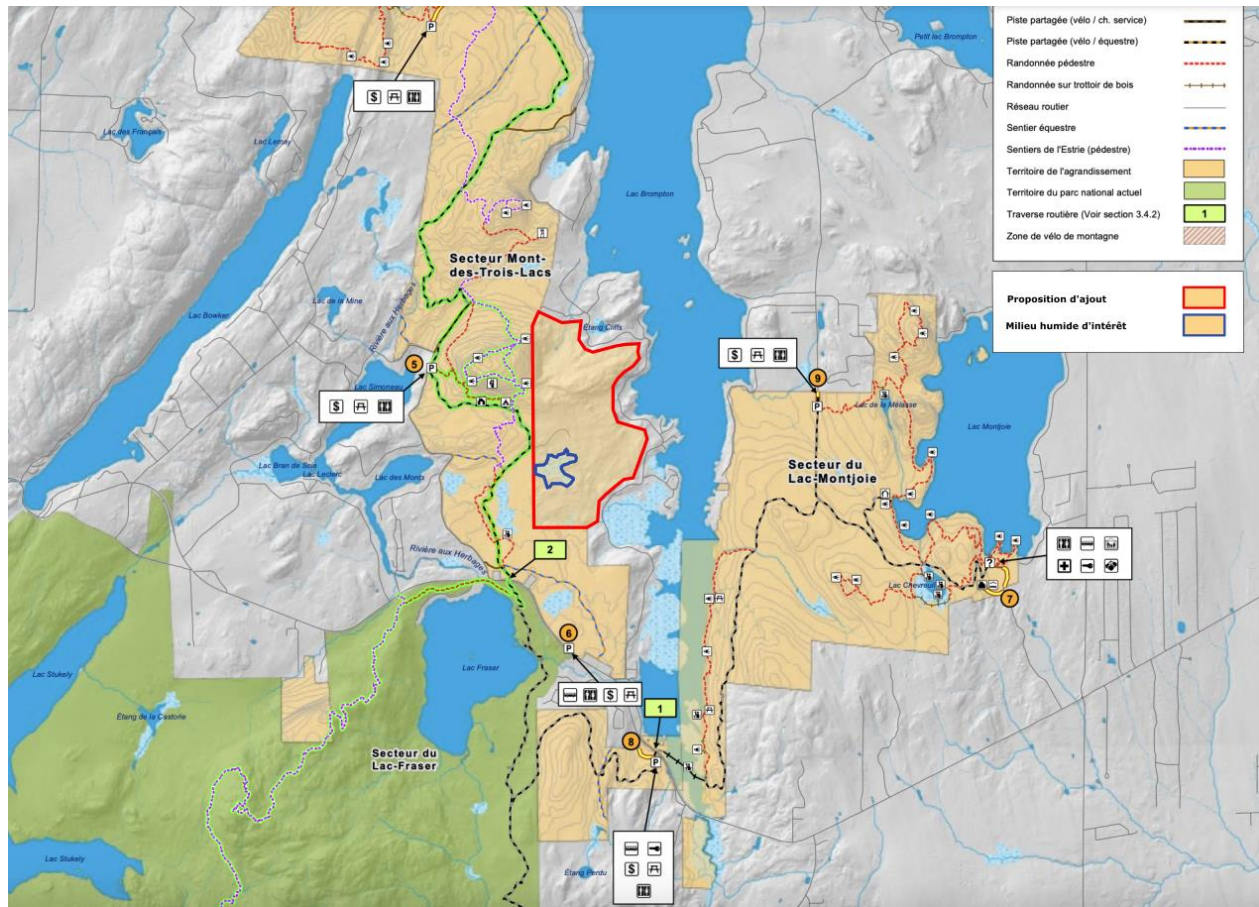
Figure 3. Milieu humide d'intérêt



Source : Google Earth Pro. 2023

Donc, s'il est possible d'ajouter le territoire ciblé (Fig. 4) dans le projet d'agrandissement du parc national du Mont-Orford, nous proposons d'annexer cette portion du territoire et de la zoner « préservation » et de refuser l'accès aux trails de 4 roues pour les véhicules à moteur. Cet ajout permettrait d'aller protéger environ 2,7 km² supplémentaires dans le projet d'agrandissement du parc national et ainsi conserver l'habitat pour les générations futures.

Figure 4. Proposition d'ajout au projet d'agrandissement et milieu humide d'intérêt



Source : Gouvernement du Québec. (2022). Projet de modification de la limite du parc national du Mont-Orford: Document d'information.

4 ACTIVITÉS NAUTIQUES NON MOTORISÉES

Les activités nautiques non motorisées sont des embarcations de plaisance qui incluent les voiliers et les embarcations à propulsion manuelle, soit des embarcations utilisant la force musculaire des occupants. (Lamarche, 2020) Bien que les activités nautiques non motorisées aient des impacts moins prononcés sur l'environnement que les embarcations motorisées, ces types d'embarcations de plaisance vont tout de même contribuer à la dégradation de l'environnement.

Dans le cadre du projet d'agrandissement des limites du Mont-Orford, les voiliers ne sont pas spécifiés en tant qu'embarcations. Cependant, dans l'éventualité que ce type d'embarcation soit permis, les impacts des voiliers seront mentionnés.

4.1 Impacts environnementaux

Parmi les impacts sur l'environnement des activités nautiques non motorisées, elles vont produire des vagues qui seront plus grandes en eau peu profonde tout en se répercutant davantage, soit lorsque la « profondeur est inférieure à approximativement la moitié de la longueur de la vague. » (Sorensen, 1997) Les impacts physiques vont également varier en fonction de la longueur de l'embarcation. Cependant, les vagues demeurent faibles avec une vitesse de déplacement plus lente. (Lamarche, 2020)

Parmi les impacts des vagues, elles peuvent déloger les œufs des poissons et contribuer à l'érosion des berges. (Lamarche, 2020) En ce qui concerne ce dernier point, les voiliers pourraient avoir un impact modéré tandis que les embarcations à propulsion manuelle auraient peu d'impacts. (Lamarche, 2020)

D'autres impacts des activités nautiques non motorisées suivront.

4.1.1 Suspension des particules dans l'eau

La turbulence, c'est le « Mode d'écoulement d'un fluide dans lequel se superpose au mouvement moyen un mouvement d'agitation aléatoire. La turbulence se caractérise par l'existence de transferts de matière s'effectuant dans des directions différentes de la direction moyenne d'écoulement (diffusion). » (Futura-Sciences, s.d.) Les embarcations de plaisance non motorisées peuvent provoquer une augmentation de la turbulence :

« à chaque coup de rame ou de pagaie dont les ondes sont visibles à la surface de l'eau. Près des rives ou en eau peu profonde, comme dans les milieux humides, l'outil de propulsion se trouve à proximité du fond de l'eau et pourrait provoquer la remise en suspension des particules. En plus, il ne faudrait pas oublier que parmi les particules causant la turbidité se trouvent des nutriments ou autres polluants, dont le plomb et plusieurs pesticides qui peuvent également nuire à la qualité de l'eau. » (Lamarche, 2020)

La turbidité consiste plutôt en la « Réduction de la transparence d'un liquide due à la présence de matière non dissoute. » (Office québécois de la langue française, 2023) Le changement de turbidité peut avoir un impact sur la faune et la flore aquatique d'un milieu ainsi que pour les êtres humains. En effet, au niveau économique « Les stations de traitements des eaux doivent être plus efficaces pour rendre l'eau potable et cela augmente les coûts. Dans le cas où les particules sédimentent dans le chenal de navigation, il faut draguer plus régulièrement pour bien entretenir la profondeur. Les marinas peuvent aussi être sujettes à cette problématique et devoir payer des coûts conséquents plus fréquemment. (Lubinski et al., 1981) » (Lamarche, 2020). Aussi, la suspension des particules peut recouvrir les œufs des poissons et sédimenter

par-dessus, entrer dans les branchies des poissons, leur amener de la difficulté à trouver de la nourriture et augmenter l'accumulation de polluants chez les poissons. (Lamarche, 2020)

D'ailleurs,

« Lorsque la turbidité augmente, les particules en suspension ont pour effet de bloquer une partie des rayons lumineux. La réduction de la zone photique amène alors le phytoplancton à remonter dans la colonne d'eau pour conserver la même luminosité. Certaines espèces sont défavorisées tandis que d'autres comme les cyanobactéries sont mieux adaptées pour faire face à cette perturbation. Le zooplancton doit, quant à lui, se rapprocher davantage de la surface dans le jour pour se nourrir (Cuker, 1987). [...] Lorsqu'il y a un apport d'argile par exemple, les flagellés sont favorisés. Cela est probablement dû au fait qu'ils peuvent se déplacer et réduire leur risque de floculation avec les particules d'argile. (Cuker, 1987) [...] Un apport en phosphore favorise plutôt les cyanobactéries. Il stimule également la croissance du phytoplancton lorsque cet élément est naturellement limitant dans le milieu. (Cuker, 1987) » (Lamarche, 2020)

4.1.2 Flore aquatique

En outre, la coque des différentes embarcations peut détruire les plantes aquatiques, surtout les plants étant près de la surface en eau peu profonde. Les espèces les mieux adaptées, c'est-à-dire les plus résistantes, remplaceront les espèces moins adaptées. (Lamarche, 2020) Il pourrait également y avoir une diminution de la luminosité nécessaire à la croissance des plantes. C'est le cas en dessous des quais puisqu'il y a « une diminution de l'abondance moyenne d'environ 18 % [...] dans les endroits où il y avait davantage de passage d'embarcations, il y a approximativement 40 % moins de végétaux aquatiques. » (Sagerman, Hansen et Wikström, 2020) Cela signifie également une destruction de l'habitat des invertébrés et une fragmentation de leurs habitats. Ainsi, il est possible de remarquer une diminution de l'abondance de la faune benthique et de l'épifaune là où il y a le passage des embarcations de plaisance. (Lamarche, 2020; Rosenthal et al., 2022)

Aussi, tout comme les bateaux à moteur, les embarcations non motorisées contribuent à la dispersion des espèces envahissantes, surtout lorsqu'elles ne sont pas lavées d'un milieu à l'autre (Lamarche, 2020).

4.1.3 Faune aquatique

De surcroît, les oiseaux peuvent avoir peur et changer leurs comportements lorsque des embarcations s'approchent d'eux, et ce, même si ce sont des embarcations sans moteurs. (Korschgen et Dahlgren, 1992; Rosenthal et al., 2022) D'ailleurs, les embarcations non motorisées sont des menaces auprès de 15 espèces au Canada, comme les moules *Obliquaria reflexa*. (Rosenthal et al., 2022) De plus, nombreux sont ceux qui tentent de nourrir les animaux sauvages, ce qui inclut les animaux marins (Carreno et Lloret, 2021). La faune aquatique peut changer ses habitudes en devenant dépendante de la nourriture fournie par les humains. Elle peut également développer des comportements plus agressifs. La pratique de nourrir les animaux est populaire, malgré la prévention à ce sujet. (Orams, 2002)

En somme, il y a des impacts non négligeables pour les embarcations non motorisées.

4.2 Recommandations concernant les activités nautiques non motorisées

- Afin d'éviter la dispersion des espèces envahissantes, il devrait y avoir des points de lavage obligatoires pour tous les types d'embarcations provenant de l'extérieur. Pour ce faire, deux choix sont possibles. Le premier est la surveillance des points d'accès. Le deuxième est la mise en place d'un règlement qui oblige le lavage de son embarcation avec une possibilité d'amendes lorsque ce n'est pas fait. Ce deuxième choix peut être renforcé par la présence d'employés surveillant les points d'accès aux lacs. En outre, peu importe le choix, la sensibilisation par des pancartes et des employés devrait également être réalisée quant aux espèces envahissantes.
- En ce qui concerne la nourriture que des personnes donnent à la faune, il faudrait y avoir davantage de surveillance et de sensibilisation à ce sujet. Pour ce faire, il pourrait y avoir de la réglementation lorsqu'un individu contrevient et offre de la nourriture aux animaux tout en ayant une présence de surveillants pour renforcer la réglementation et pour empêcher les individus de nourrir les animaux. Des pancartes pourraient également être affichées à plusieurs endroits pour rappeler l'importance de ne pas nourrir la faune et les conséquences, autant de la réglementation que sur la faune.
- D'ailleurs, pour éviter la perturbation de certains milieux sensibles, il serait pertinent d'ajouter une carte visuelle avec des zones d'accès restreint en plus d'utiliser des outils visuels comme des bouées de zonage dans les lacs pour aider à identifier les zones permises et celles qui ne le sont pas. Cette recommandation pourrait bonifier les deux recommandations précédentes.

- En outre, la quantité de bateaux non motorisés autorisés par jour devrait être limitée pour atténuer les impacts mentionnés précédemment.

CONCLUSION

Les éléments du projet de modification de la limite du parc national du Mont-Orford ayant été évalués sont l'aménagement de trois tunnels, d'une passerelle, de plusieurs campings, de chalets, de refuges ainsi que de camps rustiques, un pavillon de séjour puis l'augmentation de l'achalandage d'activités nautiques telles que le canot, le kayak et la planche à pagaie. À la lumière de l'analyse, plusieurs enjeux en sont ressortis, tant pour la qualité de l'air que l'eau, le sol ainsi que la faune et la flore locale. Plus précisément, ce sont des enjeux de qualité de l'eau par apport de polluants et de sédiments ou par le transport d'espèces exotiques envahissantes, l'empilement de sols, les bruits, la compaction du sol et la génération de déchets. Ces impacts potentiels ne sont pas nécessairement de la même importance, toutefois, plusieurs recommandations ont été faites afin de les limiter. Entre autres, une d'elles est d'effectuer une étude de ces impacts environnementaux comprenant des mesures de réduction et d'atténuation. D'autres pratiques pourraient contribuer à limiter les impacts comme la sensibilisation verbale, la présence de panneaux, une patrouille plus stricte et l'usage d'outils cartographique pour indiquer les zones de circulation sur l'eau et en forêt. Nous sommes en faveur du projet et nous pensons que ces recommandations pourraient être un ajout permettant de limiter grandement l'impact des activités humaines sur le milieu récepteur.

RÉFÉRENCES

- Association Française de Génie Civil (AFGC) (2011) L'analyse du cycle de vie (ACV) appliquée à l'évaluation des impacts potentiels sur l'environnement des tunnels.
- Canards illimités. (2023). Carte interactive des milieux humides.
<https://ducksunlimited.maps.arcgis.com/apps/MapTools/index.html?appid=77c2d088f93d44a1b2ef3edaf030ec30>
- Carreno, A. et Lloret, J. (2021). Environmental impacts of increasing leisure boating activity in Mediterranean coastal waters. *Ocean and Coastal Management*, 209, 1-13.
- Cemagref (2006) État des lieux de la connaissance et des attentes des acteurs sur l'impact des infrastructures de transport terrestre sur les paysages et les écosystèmes.
- Centre d'étude des tunnels(CEDT) (2011) Dossier pilote des tunnels. Document N5 : Environnement.
- CONSORTIUM SNC-LAVALIN – GENIVAR(2009) ÉTUDE D'IMPACT DU PROJET DE CONSTRUCTION D'UN PONT AU-DESSUS DE LA RIVIÈRE SAGUENAY, MUNICIPALITÉS DE TADOUSSAC ET DE BAIE-SAINTE-CATHERINE, MRC DE LA HAUTE-CÔTE-NORD ET DE CHARLEVOIX-EST
- Corley, J. C., & Jervis, M. A. (2012). Forest pest management : A global challenge. *International Journal of Pest Management*. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09670874.2012.701782>
- Cuker, B. E. (1987). Field experiment on the influences of suspended clay and P on the plankton of a small lake. *Limnology and Oceanography*, 32(4), 840-847.
- D'Aloia Schwartzentruber, L. (2022). L'Analyse du Cycle de Vie (ACV) appliquée aux ouvrages souterrains. *Academic Journal of Civil Engineering*, 40(2).
- Das, T. Kabir, A. Zhao, W. Stenstrom, M. Dittrich, T. et Mohanty, S. (2023). A review of compaction effect on subsurface processes in soil: Implications on stormwater treatment in roadside compacted soil. *Science of the Total Environment*, 858. 160121.
- De Pagter, T. Lucas-Borja, M. Navidi, M. Carra, B. Baartman, J. et Zema, D. (2023). Effects of wildfire and post-fire salvage logging on rainsplash erosion in a semi-arid pine forest of Central Eastern Spain. *Journal fo Environmental Management*, 329. 117059.
- EXP. (2021a) Agrandissement du PNMO – Traverses piétonnières et cyclables sur les routes 220 et 222. Étude technico-économique. Rapport d'avant-projet (final). 55 pages incluant 3 annexes.
- EXP. (2021b) Agrandissement du PNMO – Étude de faisabilité – Passerelle de la rivière aux Herbages (secteur Fraser) – Traverse souterraine route 220 (secteur lac Brompton) – Piste cyclable à l'est du marais du lac Brompton. Rapport d'avant-projet (final). 79 pages
- Futura-Sciences. (s.d.). Turbulence : qu'est-ce que c'est ? <https://www.futura-sciences.com/sciences/definitions/physique-turbulence-999/>

Google Earth Pro. (2023).

Gouvernement du Québec. (2022). Projet de modification de la limite du parc national du Mont-Orford: Document d'information.

Korschgen, C. E. et Dahlgren, R. B. (1992). 13.2.15 Human disturbances of waterfowl : Causes, effects, and management. *Fish and Wildlife Leaflet*.

Lamarche, L.-È. (2020). Analyse des impacts des embarcations de plaisance sur les écosystèmes riverains du lac Saint-Pierre (Essai de maîtrise, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, QC, Canada). https://savoirs.usherbrooke.ca/bitstream/handle/11143/17598/Lamarche_Laurie_Eve_MEnv_2020.pdf

Li, Q., Qian, R., Gao, J., & Huang, J. (2022). Environmental impacts and risks of bridges and tunnels across lakes : An overview. *Journal of Environmental Management*, 319, 115684. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.115684>

Li, W. He, S. Cheng, X. Zhang, M. (2021). Functional diversity outperforms taxonomic diversity in revealing short-term trampling effects. *Scientific Reports*, 11. 18889. <https://www.nature.com/articles/s41598-021-98372-3>

Lillywhite, J. Simonsen, J. et Fowler, J. (2013). Visitor Preferences for Campfires in US National Forest Developed Campgrounds. *Western Journal of Applied Forestry*, 28(2). 78-84. <https://academic.oup.com/wjaf/article/28/2/78/4683572>

Office québécois de la langue française. (2023). Turbidité. https://vitrinelinguistique.oqlf.gouv.qc.ca/fiche-gdt/fiche/8355514/turbidite?utm_campaign=Redirection%20des%20anciens%20outils&utm_content=id_fiche%3D8355514&utm_source=GDT

Orams, M.B. (2002). Feeding wildlife as a tourism attraction: a review of issues and impacts. *Tourism Management*, 23(3), 281-293.

Rosenthal, J. Booth, R. Carolan, N. Clarke, O. Curnew, J. Hammond, C. Jenkins, J. McGee, E. Moody, B. Roman, J. Rossi, K. Schaefer, K. Stanley, M. Ward, E. Weber, L. (2022). The impact of recreational activities on species at risk in Canada. *Journal of Outdoor and Tourism*, 40. 100567

Sagerman, J., Hansen, J. P. et Wilkström, S. A. (2020). Effects of boat traffic and mooring infrastructure on aquatic vegetation: A systematic review and meta-analysis. *Ambio*, 49(2), 517-530.

Sorensen, R. M. (1997). Prediction of vessel-generated waves with reference to vessels common to the upper mississippi river system (Rapport environnemental et numéro de rapport : 4). <https://ntlrepository.blob.core.windows.net/lib/17000/17300/17398/PB2001101346.pdf>

Wolf, I. Croft, D. et Green, R. (2019). Nature Conservation an Nature-Based Tourism: A Paradox? *Environments; Basel*, 6(9).

- Wolkowski, R. et Lowery, B. (2008). Soil compaction : Causes, concerns, and cures.
<https://soilsextension.qa.webhosting.cals.wisc.edu/wp-content/uploads/sites/68/2014/02/A3367.pdf>
- Xu, X., Chen, M., Yang, G., Jiang, B. et Zhang, J. (2020). Wetland ecosystem services research: A critical review. *Global Ecology and Conservation*, 22. e01027.
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351989420300263?ref=pdf_download&fr=RR-2&rr=7a81179e18dea23b