
Rapport de stage individuel

5^{ème} année

Expérimentation de la méthode française
Naur'Adapt dans le contexte d'un parc
national québécois et évaluation de
l'exportabilité de la méthode au Québec.

SÉPAQ
Place de la Cité, Tour Cominar
2640, boulevard Laurier, bureau 1300
Québec (Québec) G1V 5C2



Tuteur entreprise :
Méline Dubois-Verret, Responsable
du service de la conservation du
parc national du Mont-Mégantic, et
René Charest, Spécialiste en
conservation et Vice-présidence –
Territoires et expérience client

Pauline Mosser
IUT
2023-2024

Tuteur académique :
Francis Isselin

Remerciements

Je tiens tout d'abord à exprimer ma profonde gratitude à Monsieur René CHAREST, Spécialiste en conservation à la Vice-présidence – Territoires et expérience client, ainsi qu'à Madame Mélina DUBOIS-VERRET, Responsable du service de la conservation du parc national du Mont-Mégantic. Leur confiance et leur soutien m'ont permis de m'immerger dans l'univers passionnant de la conservation des parcs nationaux au Québec. Les échanges enrichissants et les responsabilités qu'ils m'ont confiées ont été déterminants pour le développement de ma deuxième expérience professionnelle dans ce domaine.

Je remercie également chaleureusement tous les employés du parc national du Mont-Mégantic pour leur accueil et leur bienveillance tout au long de mes trois mois et demi de stage. Un merci tout particulier à Monsieur Hugues SANSREGRET, Responsable du développement durable - Services aux établissements, dont les précieux conseils et l'assistance constante ont grandement contribué à l'amélioration et à la bonification de mon projet.

Je suis également reconnaissante envers le comité de gestion du parc pour avoir proposé ce stage à la SÉPAQ, offrant ainsi une opportunité unique de mettre en pratique mes compétences dans un cadre professionnel exceptionnel.

Enfin, je tiens à remercier toutes les autres personnes qui m'ont apporté leur aide et leur soutien durant ce stage. Votre contribution a été essentielle à la réussite de cette expérience enrichissante.

Table des matières

Remerciements.....	1
I/ Cadrage du stage.....	3
1.1 Les changements climatiques au Québec.....	3
1.2 Descriptif de la mission	3
II/ Le parc national Mont-Mégantic au Québec	7
2.1 Présentation de la Société des Établissements de Plein Air du Québec (Sépaq).....	7
2.1.1 Mission et vision de la Sépaq.....	7
2.1.2 Rôle de la Sépaq.....	7
2.2 Présentation du parc national Mont-Mégantic.....	7
2.2.1 Présentation du parc.....	7
2.2.2 Les enjeux du parc	9
III/ Démarche et résultats obtenus jusqu'ici	11
3.1 Présentation de la méthode Natur'Adapt.....	11
3.1.1 Déroulement du processus.....	11
3.1.2 Bénéfices de la méthode Natur'Adapt.....	13
3.2 Méthodologie de sélection des objets.....	14
3.3 Diagnostic de Vulnérabilité et d'Opportunité (DVO).....	16
3.3.1 Récit climatique du parc	16
3.3.2 Élaboration du DVO	18
3.3.3 La composante activités humaines.....	19
3.3.4 La composante patrimoine naturel	21
3.3.5 La composante gouvernance.....	23
3.3.6 Conclusion globale du DVO.....	25
3.4 Plan d'adaptation (PA).....	26
IV/ Discussion.	27
4.1 Étude de l'exportabilité de la méthode au Québec.	27
4.2 Méthode Natur'Adapt.....	28
4.3 Études sur les impacts des changements climatiques au Québec.....	28
V. Conclusion du stage.....	30
Bibliographie.....	32
Annexes	34
Organigramme.....	34
Matrice d'analyse	35
Diagnostic de Vulnérabilité et d'Opportunité.....	36

I/ Cadrage du stage

1.1 Les changements climatiques au Québec.

Le Québec, comme de nombreuses autres régions du globe, est confronté aux effets croissants du changement climatique. Ces changements se manifestent par des variations importantes dans les régimes de température et de précipitations, ainsi que par une augmentation de la fréquence et de l'intensité des événements météorologiques extrêmes.

Selon les projections climatiques, la température moyenne annuelle au Québec pourrait augmenter de 2 à 4°C d'ici 2050, avec des hivers plus doux et des étés plus chauds. Les précipitations devraient également augmenter, mais de manière inégale, avec des périodes de sécheresse alternant avec des épisodes de fortes pluies. Ces modifications climatiques auront des impacts significatifs sur les écosystèmes, les infrastructures, et les activités socio-économiques de la région. Il est prédit que le Québec deviendra une zone refuge pour les espèces qui migreront d'Amérique de l'Est comme plusieurs autres régions du monde deviendront des zones refuges (Ouranos, 2024).

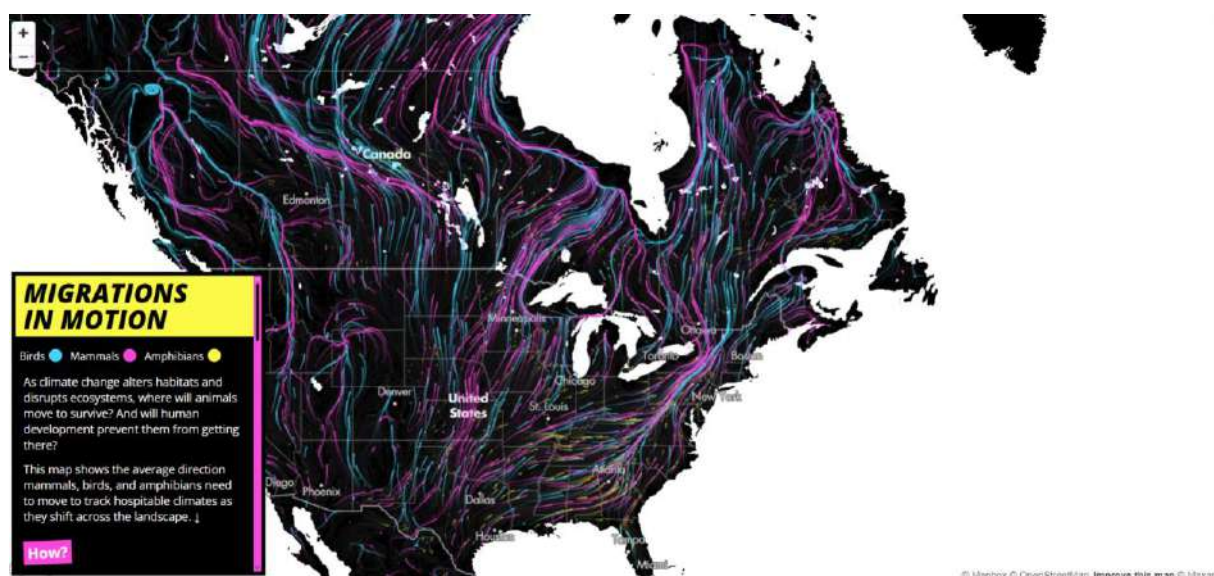


Figure 1 : Carte de la migration des espèces dans l'Amérique du Nord. Auteur : Cartographe et analyste Dan Majka.

Lien pour voir la carte en mouvement : <https://www.maps.tnc.org/migrations-in-motion/#3.15/47.13/-84.15>

La région de l'Estrie, située dans le sud du Québec, est sensible aux effets du changement climatique en raison de sa diversité écologique et de son relief varié. Les forêts, les cours d'eau, les milieux humides et les montagnes de l'Estrie constituent des habitats précieux pour de nombreuses espèces de faune et de flore. Les projections climatiques pour cette région indiquent une augmentation de la température moyenne de 3 à 5°C d'ici la fin du siècle, avec des hivers plus courts et moins enneigés, et des étés plus chauds et plus humides. Les changements climatiques pourraient entraîner une modification des régimes hydrologiques, affectant la disponibilité et la qualité de l'eau, ainsi que la fréquence des inondations et des sécheresses. Ces transformations posent des défis majeurs pour la gestion des ressources naturelles et la conservation de la biodiversité en Estrie.

1.2 Descriptif de la mission

Le Parc National du Mont-Mégantic, situé en Estrie, est vulnérable aux effets du changement climatique en raison de son relief montagneux et de la diversité de ses écosystèmes. Les changements climatiques peuvent affecter la composition des forêts, la santé des cours d'eau, et la stabilité des sols, augmentant ainsi les risques d'érosion et de dégradation des habitats. De plus, les variations de

température et de précipitations peuvent influencer les activités récréatives et touristiques du parc, nécessitant des ajustements dans la gestion des infrastructures et des services offerts aux visiteurs.

La mission de ce stage consiste à expérimenter la réalisation du projet Natur'Adapt pour le parc du Mont-Mégantic. Les documents de la méthode étant disponible en libre accès, le guide a été suivi. Le but sera de voir si la méthode est exportable au Québec et comment ? Est-ce que de grandes modifications seront nécessaires ? Comment la méthode pourra-t-elle s'adapter au contexte québécois qui est différent du contexte français ?

En somme, la mise en contexte de ce stage et de l'exportabilité de la méthode au Québec et en Estrie souligne l'importance des efforts du comité de gestion du parc et de la SÉPAQ pour adapter la gestion des parcs nationaux aux nouvelles réalités climatiques, garantissant ainsi la conservation durable des trésors naturels du parc.

Afin de tenir les délais, un diagramme de Gantt a été réalisé :

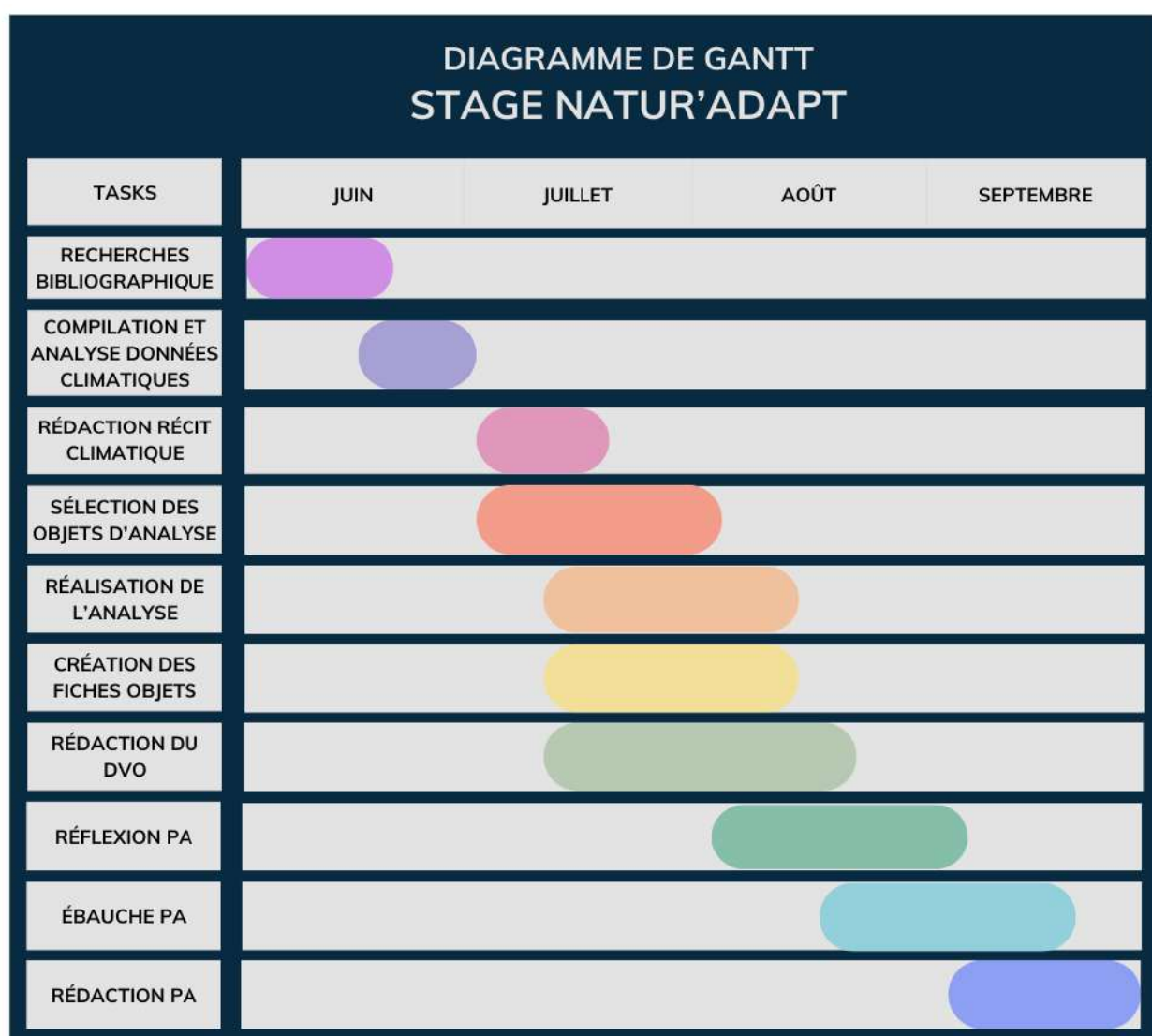


Figure 2 : Diagramme de Gantt concernant l'organisation de ce projet de stage.

Pour mon stage de fin d'études au sein du projet Natur'Adapt, j'ai utilisé un diagramme de Gantt comme outil d'organisation afin de structurer et de suivre l'avancement de mes différentes tâches. Ce diagramme, présenté ci-dessus, m'a permis de visualiser clairement la répartition de mon travail sur une période de quatre mois, de juin à septembre, et d'assurer une gestion efficace du temps et des priorités.

Le diagramme de Gantt se compose de plusieurs lignes représentant les différentes tâches que j'ai réalisées durant mon stage. Les tâches sont énumérées sur l'axe vertical, tandis que les mois de juin à septembre sont indiqués sur l'axe horizontal. Chaque tâche est illustrée par une barre colorée qui s'étend sur les mois pendant lesquels elle a été accomplie.

La première tâche, "Recherches Bibliographiques", a été réalisée au mois de juin, symbolisée par une barre de couleur indigo. Cette phase initiale a été cruciale pour comprendre le contexte et les enjeux du projet, ainsi que pour rassembler des informations pertinentes sur les données climatiques nécessaires à l'analyse. Une première rencontre a été organisée avec les gestionnaires du parc et une visite terrain a également été menée.

Ensuite, la tâche "Compilation et Analyse Données Climatiques" s'est déroulée de juin à juillet, indiquée par une barre mauve. Cette étape consistait à rassembler et à analyser les données climatiques disponibles, fournissant une base solide pour la rédaction du récit climatique. Ces données ont été fournies par le parc et les 3 stations météo qu'il a en son sein, des données en libre accès sur stations météo dans certaines villes et avec le site Ouranos.

La rédaction du "Récit Climatologique" a eu lieu en juillet, représentée par une barre rose. Cela impliquait la synthèse des informations collectées et l'élaboration d'un récit cohérent sur les impacts climatiques pertinents pour le projet.

La "Sélection des Objets d'Analyse" a été réalisée de juillet à août, symbolisée par une barre orange. Cette tâche visait à identifier les éléments spécifiques qui seraient analysés en profondeur dans le cadre du projet. Plusieurs réunions hebdomadaires ont été nécessaires afin de convenir d'une liste.

La "Réalisation de l'Analyse" a été effectuée en juillet-août, représentée par une barre orange foncé. Il s'agissait de l'analyse détaillée des objets sélectionnés, utilisant les données climatiques compilées précédemment. Cette phase a été conclue avec une rencontre avec les gestionnaires pour une validation. Une validation a été réalisée à plusieurs étapes et lors des réunions hebdomadaires.

La "Création des Fiches Objets" s'est étendue de juillet à août, indiquée par une barre jaune. Cette phase impliquait la création de fiches détaillées pour chaque objet d'analyse, résumant les résultats de l'analyse effectuée.

La "Rédaction du DVO" a été finie en août, symbolisée par une barre verte. Ce document de synthèse vise à compiler toutes les informations et analyses réalisées en un document final.

La tâche de "Réflexion PA" sera accomplie en août, représentée par une barre vert clair. Cette étape impliquait une réflexion approfondie sur les actions et recommandations à formuler à partir des analyses.

L'"Ébauche PA" se poursuit en août, indiquée par une barre bleu clair, où une première version des plans d'action sera élaborée.

Enfin, la "Rédaction PA" sera achevée en septembre, symbolisée par une barre bleu foncé. Cette dernière tâche consiste à rédiger la version finale des plans d'action, intégrant les retours et les ajustements nécessaires.

Ce diagramme de Gantt m'a été extrêmement utile pour structurer mon travail, planifier mes activités et assurer une gestion rigoureuse de mon temps. Grâce à cette organisation, j'ai pu mener à bien l'ensemble des tâches dans les délais impartis, tout en maintenant une qualité de travail élevée.

II/ Le parc national Mont-Mégantic au Québec

2.1 Présentation de la Société des Établissements de Plein Air du Québec (Sépaq)

La Société des établissements de plein air du Québec (Sépaq) est une société d'État québécoise dédiée à la gestion, à la protection et à la mise en valeur des parcs nationaux, des réserves fauniques, des centres touristiques et d'autres territoires naturels au Québec. Fondée en 1985, la Sépaq joue un rôle crucial dans la conservation de la biodiversité, la promotion du plein air et le développement durable des ressources naturelles.

2.1.1 Mission et vision de la Sépaq

Au vu de son rôle crucial dans la conservation, la Sépaq s'est vue attribuée plusieurs missions. Celle des parcs nationaux est la suivante : « La protection des territoires naturels et les écosystèmes du Québec pour les générations futures tout en les rendant accessibles et accueillants pour le public, favorisant ainsi la découverte et l'appréciation de la nature. Une gestion durable des ressources naturelles tout en offrant des activités récréatives et éducatives de qualité se doit d'être assurée. » (Sépaq, 2024)

La vision de cet établissement est d'être un leader en conservation et en gestion durable des territoires naturels, tout en offrant des expériences inoubliables et enrichissantes à ses visiteurs.

2.1.2 Rôle de la Sépaq

La Sépaq gère 23 parcs nationaux au Québec, chacun offrant des expériences uniques de plein air et de découverte de la nature tels que la randonnée, le camping, le canotage, le ski de fond, la raquette, et bien d'autres activités.

Les réserves fauniques sont dédiées à la protection des habitats fauniques et à la gestion des populations animales. Des activités de chasse et de pêche y sont régulés pour garantir une utilisation durable des ressources fauniques.

Les centres touristiques de la Sépaq proposent une variété d'hébergements, des activités de plein air, et des services récréatifs pour les visiteurs. Des programmes éducatifs dans les parcs nationaux sont proposés pour sensibiliser les visiteurs à la nature et à la conservation.

Une collaboration avec des organisations locales, provinciales et internationales est réalisée pour renforcer les efforts de conservation et de développement durable. Des partenariats avec des universités et des institutions de recherche pour avancer les connaissances scientifiques et sensibiliser le public sont également recherchées.

La Sépaq joue un rôle essentiel dans la protection et la valorisation des richesses naturelles du Québec. Grâce à une gestion rigoureuse, à des pratiques de conservation avant-gardistes et à une offre diversifiée d'activités de plein air, la Sépaq contribue à la préservation des écosystèmes tout en offrant des expériences mémorables à ses visiteurs.

2.2 Présentation du parc national Mont-Mégantic

2.2.1 Présentation du parc

Le Parc National du Mont-Mégantic, situé en Estrie, Québec, est un joyau naturel reconnu pour ses paysages montagneux, sa biodiversité riche et ses ciels étoilés exceptionnels. Créé en 1994, le parc couvre une superficie de plus de 50 km² et offre une variété d'activités récréatives et éducatives tout au long de l'année.

Le parc est dominé par le massif du Mont Mégantic, dont le sommet culmine à 1 105 mètres d'altitude. Le relief escarpé comprend plusieurs autres sommets importants tels que le Mont Saint-Joseph et le Mont Victoria. Le parc est traversé par plusieurs petites rivières et ruisseaux qui contribuent à sa diversité écologique. Le massif de Mégantic est principalement constitué de roches métamorphiques vieilles de plus d'un milliard d'années, témoignant d'une histoire géologique complexe. Le paysage a été façonné par les glaciers de la dernière période glaciaire, laissant derrière eux des moraines et des vallées en auge.

Concernant le climat actuel du parc, les températures estivales varient entre 18°C et 22°C tandis que les températures hivernales oscillent entre -10°C et -5°C, avec des minima pouvant descendre en dessous de -20°C.

Le parc reçoit entre 1 000 mm et 1 200 mm de précipitations liquides annuellement, réparties tout au long de l'année. La couverture neigeuse moyenne annuelle est de 200 à 300 cm, avec une saison de neige s'étendant de novembre à mars.

Les vents moyens varient entre 15 et 25 km/h, avec des rafales fréquentes atteignant 40 à 50 km/h sur les crêtes et dans le secteur de Franceville.

Le parc est principalement couvert de forêts mixtes, composées d'érablières à bouleau jaune et de sapinières à bouleau blanc. Les sommets du parc abritent des plantes subalpines rares adaptées aux conditions froides et venteuses telles que la sapinière à oxalide ou celle à épinette rouge montagnarde.

On trouve dans le parc des mammifères tels que l'orignal, le cerf de Virginie, le coyote, le renard roux et diverses espèces de chauves-souris. Le parc est aussi un refuge pour de nombreuses espèces d'oiseaux, y compris le grand pic, la grive de Bicknell, et des espèces de rapaces comme le faucon pèlerin.

Le parc offre un réseau d'environ 40 km de sentiers de randonnée, adaptés à tous les niveaux de difficulté. Les sentiers les plus populaires incluent ceux menant au sommet du Mont Mégantic et du Mont Saint-Joseph.

En hiver, le parc se transforme en un paradis pour les amateurs de ski de fond et de raquette, avec des pistes balisées et des refuges chauffés.

Le parc abrite l'ASTROLab, un centre d'activités scientifiques dédié à l'astronomie. Le Mont Mégantic est également le site de l'Observatoire du Mont-Mégantic, l'un des principaux observatoires astronomiques de l'Est du Canada. Le parc fait partie de la première Réserve internationale de ciel étoilé, reconnue pour la qualité exceptionnelle de son ciel nocturne et ses efforts de réduction de la pollution lumineuse.

Des programmes éducatifs et des ateliers sont offerts aux visiteurs pour les sensibiliser à la biodiversité, à l'astronomie et aux enjeux environnementaux.

Des efforts sont déployés pour conserver les écosystèmes sensibles et les espèces en péril, notamment par le contrôle des espèces envahissantes et la restauration des habitats.

Des mesures sont mises en place pour réduire l'impact des visiteurs sur l'environnement, comme des sentiers balisés et des programmes de sensibilisation.

Le parc collabore avec des universités et des institutions de recherche pour mener des études sur la biodiversité, les changements climatiques et l'astronomie.

Des programmes de surveillance sont en place pour suivre l'évolution des écosystèmes et les impacts du changement climatique tel que le Programme de Suivi des Indicateurs Environnementaux (PSIE).

Le Parc National du Mont-Mégantic est un lieu unique où la nature, la science et la découverte se rencontrent. Grâce à ses paysages époustouflants, sa biodiversité riche et ses ciels étoilés, le parc offre une expérience inoubliable aux visiteurs tout en jouant un rôle crucial dans la conservation de la nature et la recherche scientifique. Les efforts continus de gestion et de conservation assurent que ce trésor naturel soit préservé pour les générations futures.

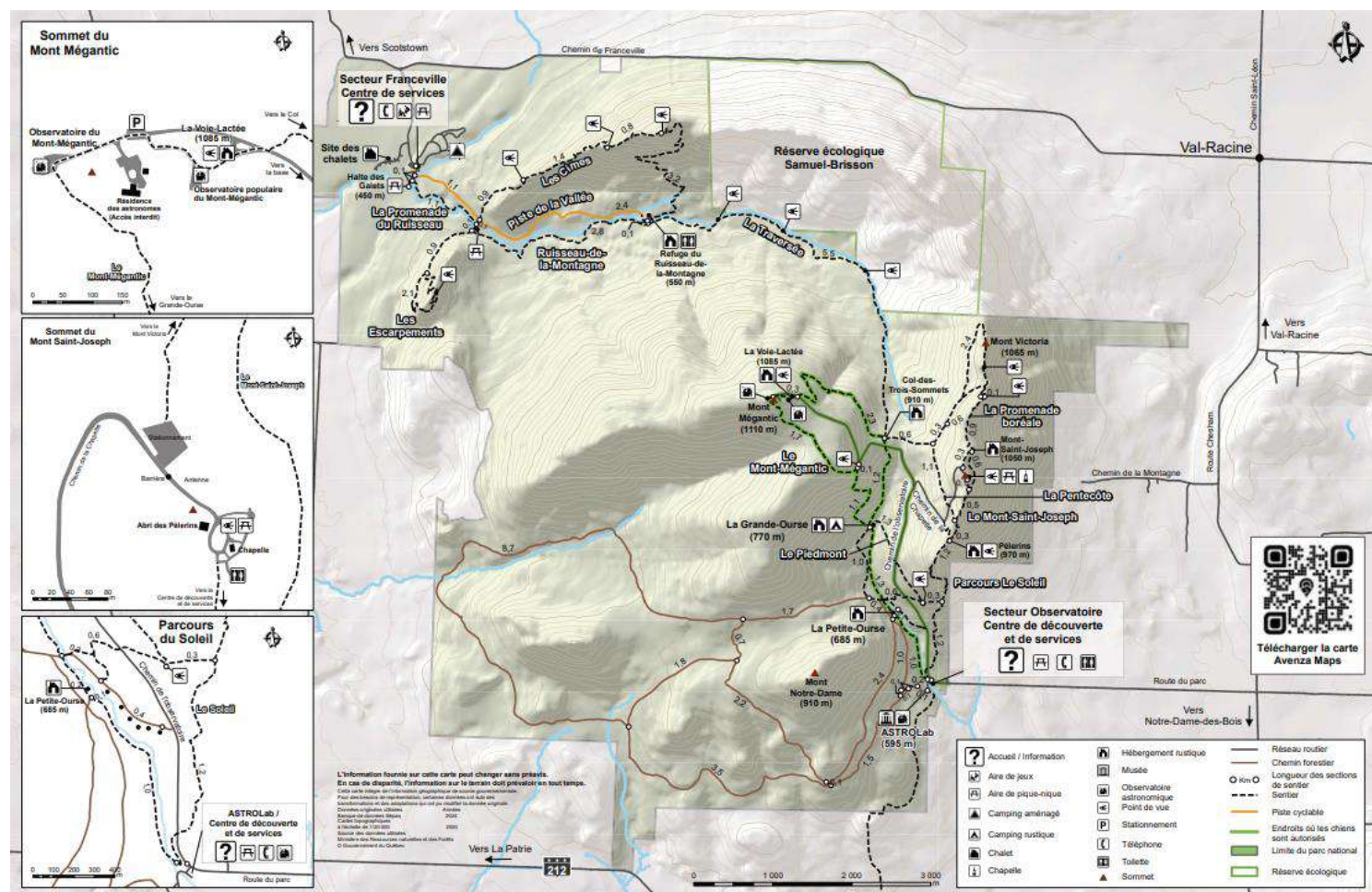


Figure 3 : Carte du parc du Mont-Mégantic. Source : Guide du visiteur du parc.

2.2.2 Les enjeux du parc

Le Parc National du Mont-Mégantic est confronté à plusieurs défis environnementaux cruciaux pour préserver son intégrité écologique. L'un des enjeux majeurs concerne la topographie et le relief, où l'érosion et l'instabilité des pentes sont exacerbés par les activités humaines et le changement climatique. Ces processus peuvent entraîner une dégradation des paysages et affecter la stabilité des sols, nécessitant des stratégies de gestion efficaces pour minimiser les impacts. Protéger ces reliefs, qui sont au cœur de l'identité du parc, est essentiel.

Un autre défi important est la gestion des espèces exotiques envahissantes (EEE). L'introduction et la propagation d'espèces non indigènes mettent en danger les espèces locales par la

compétition pour les ressources et la dégradation des habitats naturels. Ce parc est le moins impacté dans le sud du Québec. Une réactivité dès leur apparition, une surveillance continue et des mesures de contrôle adaptées sont nécessaires pour préserver la biodiversité unique du parc.

Les changements climatiques posent également des défis complexes. L'augmentation des températures moyennes, les modifications des régimes de précipitations et la diminution de l'enneigement affectent directement les écosystèmes et les espèces du parc. De plus, la fréquence accrue des événements climatiques extrêmes, tels que les canicules et les vagues de froid, met à rude épreuve la résilience des habitats naturels. Il est crucial d'adopter des stratégies d'adaptation pour atténuer ces impacts et permettre aux espèces locales et aux écosystèmes forestiers de s'ajuster aux nouvelles conditions climatiques.

La gestion de l'eau et des cours d'eau est un autre défi important. Les variations des débits des cours d'eau, les risques d'inondations et de sécheresses, ainsi que la qualité de l'eau sont des aspects critiques à surveiller. Ces facteurs influencent non seulement les habitats aquatiques, mais aussi la disponibilité en eau pour les écosystèmes terrestres et les activités humaines dans le parc. Se situant en tête de plusieurs bassins versants, l'impact d'un dérèglement hydrologique pourrait se faire ressentir à une plus grande échelle.

La santé des forêts est également un aspect crucial. La propagation de nouvelles maladies et parasites, exacerbée par les changements climatiques, pose des risques importants pour la résilience des arbres et des écosystèmes forestiers. Des mesures de surveillance et de gestion forestière doivent être mises en place pour maintenir la santé et la diversité des forêts du parc.

Ces enjeux, qu'ils soient liés à la topographie, aux espèces exotiques envahissantes, aux changements climatiques, à la gestion de l'eau, à la préservation des paysages, ou à la santé des forêts, nécessitent une approche intégrée et adaptative. Une stratégie globale et coordonnée est indispensable pour protéger le territoire du Parc National du Mont-Mégantic et garantir la pérennité de ses écosystèmes pour les générations futures.

III/ Démarche et résultats obtenus jusqu'ici

3.1 Présentation de la méthode Natur'Adapt

Natur'Adapt est une initiative européenne innovante visant à intégrer les enjeux du changement climatique dans la gestion des aires protégées. Cette méthode fournit un cadre structuré pour adapter les pratiques de gestion et renforcer la résilience des écosystèmes face aux effets du changement climatique. Lors de cette méthode, plusieurs objets d'analyse sont choisis au sein de 4 composantes : climat, activités humaines, patrimoine naturel et action et moyens de gestion.

Cette méthode contient plusieurs objectifs :

1. Intégrer les considérations climatiques dans les plans de gestion des aires protégées.
2. Renforcer la résilience des écosystèmes et des espèces face aux impacts du changement climatique.
3. Sensibiliser et former les gestionnaires d'aires protégées aux enjeux climatiques.
4. Encourager la collaboration et le partage d'expériences entre les gestionnaires d'aires protégées.

3.1.1 Déroulement du processus

La méthode Natur'Adapt a été conçue comme un guide méthodologique détaillé pour aider les gestionnaires de parcs et autres participants à naviguer à travers les complexités de l'adaptation climatique et environnementale. Ce guide est structuré en plusieurs étapes clés, chacune jouant un rôle crucial dans l'élaboration d'une stratégie d'adaptation robuste et efficace.

La première étape, intitulée « Immersion et cadrage », constitue la fondation du processus. Elle débute par la définition claire des objectifs à atteindre et de l'échelle d'analyse appropriée. Cette phase est cruciale car elle permet de contextualiser les enjeux spécifiques du parc et de s'assurer que toutes les parties prenantes sont alignées sur les objectifs à atteindre. Un diagnostic initial est réalisé pour repérer les objets d'analyse pertinents pour chaque composante. Ces objets d'analyse, qui peuvent évoluer au fil du processus, doivent être des éléments structurants ou emblématiques du parc, tels que des espèces spécifiques, des écosystèmes, ou des infrastructures clés. La participation active des parties prenantes est encouragée dès cette étape pour garantir une compréhension commune des défis et des opportunités. Cependant, au Québec, ces parties prenantes sont moins nombreuses au sein même du parc car toutes les activités pratiquées sont gérées par la Sépaq et il n'y a pas conséquent aucune exploitation. Cette phase se conclut par la rédaction d'une note de cadrage qui résume les objectifs, l'échelle d'analyse, les objets d'analyse identifiés, et les parties prenantes impliquées.

La deuxième étape, l'« Analyse prospective », est au cœur du processus. Cette phase implique une analyse détaillée des quatre composantes identifiées : le climat, les activités humaines, le patrimoine naturel, et la gouvernance. Pour la composante climat, un récit climatique est rédigé en utilisant à la fois des données climatiques historiques et des projections futures. Ce récit permet d'évaluer les impacts potentiels des changements climatiques sur le parc et d'identifier les risques climatiques clés pour les écosystèmes et les espèces présentes. Les trois autres composantes sont ensuite analysées de manière similaire. Pour les activités humaines, les tendances passées et futures sont étudiées, en mettant l'accent sur les impacts des activités telles que la randonnée, les sports d'hiver, et l'hébergement des visiteurs. En ce qui concerne le patrimoine naturel, l'accent est mis sur les espèces/milieus/fonctions emblématiques du parc, tandis que la composante gouvernance examine les politiques, les procédures et les modèles financiers en place. À la fin de cette étape, un

rapport intitulé « Diagnostic de Vulnérabilité et d'Opportunité (DVO) » est produit. Ce document synthétise les analyses effectuées et identifie les opportunités d'adaptation et de gestion durable.

La rédaction du « Plan d'Adaptation (PA) » constitue la troisième étape du processus. Ce document stratégique détaille les mesures d'adaptation spécifiques à chaque objet d'analyse en fonction des scénarios climatiques et des conclusions du DVO. Le PA est structuré de manière à inclure des objectifs clairs, des actions concrètes à entreprendre, et des indicateurs de suivi pour évaluer l'efficacité des mesures mises en place. Il décrit également le processus de suivi-évaluation, incluant les échéances, la durée de mise en œuvre du PA, et les dates de réévaluation des mesures. L'objectif est de garantir une mise en œuvre efficace et adaptable des stratégies d'adaptation, en intégrant le PA dans les documents de gestion existants du parc.

Enfin, la dernière étape concerne le partage d'expérience et la communication. Natur'Adapt encourage une approche collaborative où les connaissances et les documents sont partagés librement entre les participants. Une base de données accessible à tous permet de centraliser les informations et de faciliter l'échange de bonnes pratiques. La communication auprès des acteurs locaux et du public est également essentielle pour sensibiliser aux enjeux climatiques et promouvoir les actions d'adaptation entreprises.

La méthodologie Natur'Adapt se distingue par sa rigueur et son approche intégrée, qui vise à considérer tous les aspects pertinents pour la gestion d'une aire protégée face aux changements climatiques. En commençant par une immersion approfondie et un cadrage précis, les gestionnaires de parcs sont encouragés à prendre en compte une large gamme de facteurs dès le début du processus. Cela permet de créer une base solide pour les analyses futures et d'assurer que les mesures d'adaptation proposées sont bien adaptées aux spécificités locales.

L'analyse prospective est particulièrement importante car elle repose sur des données climatiques solides et des projections futures. En utilisant des récits climatiques détaillés, les gestionnaires peuvent visualiser comment les conditions pourraient évoluer et quels impacts cela pourrait avoir sur les écosystèmes et les activités humaines. Cette approche permet d'identifier des risques spécifiques et de planifier des mesures d'adaptation en conséquence. L'accent mis sur les données historiques et les projections futures est crucial pour élaborer des stratégies d'adaptation qui ne sont pas seulement réactives, mais aussi proactives.

Le Plan d'Adaptation est un élément central de la méthodologie Natur'Adapt. En fournissant un cadre structuré pour les mesures d'adaptation, le PA assure que les actions prises sont bien coordonnées et alignées avec les objectifs de gestion du parc. Les indicateurs de suivi intégrés permettent de mesurer l'efficacité des mesures et d'ajuster les stratégies en fonction des résultats obtenus. Cette flexibilité est essentielle pour faire face à l'incertitude inhérente aux changements climatiques.

Le partage d'expérience et la communication sont également des aspects cruciaux de la méthode Natur'Adapt. En encourageant le partage de connaissances et de bonnes pratiques, la méthode contribue à créer une communauté de gestionnaires de parcs mieux informés et plus résilients. La base de données partagée facilite l'accès à des informations pertinentes et aide à diffuser les leçons apprises d'une aire protégée à l'autre. De plus, la communication auprès du public et des acteurs locaux renforce l'acceptation et le soutien des mesures d'adaptation, ce qui est crucial pour leur succès à long terme.

En conclusion, la méthode Natur'Adapt offre un cadre méthodologique complet et structuré pour guider les gestionnaires de parcs à travers les défis de l'adaptation climatique. En intégrant des analyses détaillées, des stratégies d'adaptation spécifiques, et une approche collaborative, Natur'Adapt vise à renforcer la résilience des aires protégées face aux changements climatiques tout en préservant leur intégrité écologique et leur valeur patrimoniale. Cette méthode, par sa rigueur et son exhaustivité, représente un outil précieux pour les gestionnaires d'aires protégées, leur permettant de naviguer avec confiance à travers les incertitudes climatiques et de garantir la pérennité de leurs écosystèmes pour les générations futures.

3.1.2 Bénéfices de la méthode Natur'Adapt

La méthode Natur'Adapt présente de nombreux bénéfices pour la lutte contre les dérèglements climatiques, et son adoption permet de répondre efficacement aux défis posés par les changements environnementaux. Tout d'abord, cette méthode favorise une gestion plus adaptative et proactive face aux incertitudes climatiques. En intégrant des projections climatiques et des données historiques dans l'analyse, les gestionnaires sont mieux équipés pour anticiper et répondre aux impacts potentiels des changements climatiques. Cela contribue directement à renforcer la résilience des écosystèmes et des espèces face aux perturbations environnementales, en permettant une planification basée sur des scénarios futurs plausibles.

En matière de gestion, cette méthode renforce les capacités des gestionnaires à intégrer les considérations climatiques dans leurs pratiques quotidiennes. Grâce à une approche structurée et méthodique, les gestionnaires acquièrent les compétences nécessaires pour évaluer les risques climatiques, identifier des opportunités d'adaptation et mettre en œuvre des stratégies efficaces. Cette intégration des considérations climatiques dans la gestion courante permet non seulement de réagir aux impacts actuels, mais aussi de planifier à long terme pour réduire les vulnérabilités et maximiser les opportunités d'adaptation.

Un autre avantage majeur de la méthode Natur'Adapt réside dans la promotion de la collaboration entre divers acteurs. Le projet favorise la coopération entre les gestionnaires d'aires protégées, les scientifiques, les décideurs politiques et les communautés locales. Cette collaboration interdisciplinaire est essentielle pour une compréhension holistique des enjeux climatiques et pour l'élaboration de solutions adaptées à chaque contexte spécifique. De plus, la méthode encourage le partage de connaissances et d'expériences entre les gestionnaires, facilitant ainsi l'accès à des conseils et à des solutions éprouvées. Les gestionnaires peuvent ainsi rester en contact et solliciter l'aide d'autres professionnels ayant déjà mis en œuvre la méthode, créant une communauté de pratiques enrichissante et solidaire.

La méthode ne se contente pas de répondre aux besoins immédiats ; elle prépare également les gestionnaires à faire face aux défis futurs. En intégrant les considérations climatiques dans la planification et la gestion des aires protégées, cette méthode contribue à la protection des écosystèmes et des espèces vulnérables. En même temps, elle renforce la résilience et la durabilité des aires protégées en les rendant plus adaptables aux changements environnementaux. Cela est crucial, car les écosystèmes résilients sont mieux capables de résister aux perturbations et de se rétablir après des événements extrêmes, assurant ainsi la pérennité des services écosystémiques dont dépendent les communautés locales et la biodiversité.

En outre, la méthode Natur'Adapt permet une meilleure gestion des ressources naturelles, en tenant compte des impacts potentiels du changement climatique sur les ressources hydriques, forestières et fauniques. Elle encourage également l'éducation et la sensibilisation des parties prenantes sur les enjeux climatiques, ce qui est essentiel pour obtenir le soutien public et politique nécessaire à la mise en œuvre des mesures d'adaptation. Cette approche éducative et participative renforce la légitimité et l'efficacité des actions entreprises, en impliquant activement les communautés locales dans la conservation et la gestion durable des aires protégées.

Finalement, Natur'Adapt représente une avancée significative dans la gestion des aires protégées à l'ère du changement climatique. En intégrant des considérations climatiques dans la planification et la gestion, cette méthode contribue à protéger les écosystèmes et les espèces vulnérables, tout en renforçant la résilience et la durabilité des aires protégées. Les gestionnaires sont ainsi mieux préparés pour anticiper les défis futurs et saisir les opportunités d'adaptation. Cette préparation proactive est essentielle pour assurer que les aires protégées continuent de jouer leur rôle crucial dans la conservation de la biodiversité et le maintien des services écosystémiques, malgré les incertitudes et les défis posés par un climat en évolution rapide.

En conclusion, la méthode Natur'Adapt offre un cadre méthodologique robuste et adaptable qui permet aux gestionnaires de parcs de naviguer avec confiance dans un paysage climatique en constante évolution. Ses bénéfices vont au-delà de la simple adaptation aux changements climatiques, en englobant une gestion durable et résiliente des ressources naturelles, une collaboration renforcée entre divers acteurs, et une sensibilisation accrue aux enjeux environnementaux. En adoptant cette méthode, les gestionnaires d'aires protégées peuvent assurer une conservation efficace et durable, en préservant les écosystèmes pour les générations présentes et futures.

3.2 Méthodologie de sélection des objets

La sélection des objets d'analyse dans le cadre du guide Natur'Adapt est une étape cruciale pour établir un diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité pertinent. Cette méthodologie repose sur une approche structurée qui vise à identifier les éléments clés du parc susceptibles d'être affectés par les changements climatiques et autres facteurs environnementaux. La démarche comprend plusieurs étapes, incluant l'utilisation des directives du guide, la validation par les parties prenantes, et une sortie terrain pour observer la réalité du site.

Le guide Natur'Adapt fournit un cadre détaillé pour sélectionner les objets d'analyse en s'appuyant sur quatre composantes principales : le climat, les activités humaines, le patrimoine naturel et la gouvernance. Pour chaque composante, le guide propose des critères spécifiques et des exemples d'objets à considérer, afin d'assurer une couverture exhaustive des enjeux environnementaux du parc.

Pour garantir la pertinence et l'acceptabilité des objets d'analyse sélectionnés, une validation par les parties prenantes est effectuée. Dans le cadre de cette étude, les objets d'analyse ont été validés par Méлина, Hugues, René et les employés et gestionnaires du site. Cette étape de validation permet d'intégrer les connaissances et l'expérience des personnes directement impliquées dans la gestion et la protection du parc, assurant ainsi que les objets choisis sont bien représentatifs des réalités du terrain.

Les parties prenantes locales apportent une expertise précieuse, notamment sur la gestion des impacts des changements climatiques et des activités humaines. Leur connaissance approfondie du

site permet de s'assurer que les objets sélectionnés sont pertinents et couvrent les aspects critiques de la gestion du parc. Les retours des parties prenantes sont documentés et intégrés dans le processus de sélection.

Une sortie terrain est réalisée pour observer directement les réalités du parc et confronter les objets d'analyse aux agents de terrain. Cette étape permet de vérifier la pertinence des objets sélectionnés en situation réelle et d'ajuster les choix en fonction des observations faites sur le terrain.

La sortie terrain implique des visites sur les différents sites du parc pour observer les conditions écologiques, les infrastructures, et les activités humaines. Les agents de terrain fournissent des informations précieuses sur les interactions entre les objets d'analyse et l'environnement réel. Cette observation directe permet de détecter des facteurs locaux spécifiques qui pourraient ne pas être évidents dans les analyses théoriques.

Les objets d'analyse sont confrontés aux conditions réelles pour évaluer leur pertinence et leur faisabilité. Les agents de terrain, ayant une connaissance intime des défis quotidiens, offrent des insights pratiques sur les impacts des changements climatiques et les mesures de gestion nécessaires. Les ajustements sont faits en fonction des observations et des retours des agents de terrain, assurant ainsi que les objets d'analyse sont adaptés aux réalités du parc.

La méthodologie de sélection des objets d'analyse selon le guide Natur'Adapt repose sur une approche collaborative et adaptative. Elle implique une communication constante entre les différents acteurs, y compris les gestionnaires du parc et les agents de terrain. Cette collaboration est essentielle pour s'assurer que les analyses restent pertinentes et adaptatives face aux évolutions climatiques et environnementales.

Des réunions hebdomadaires ont été organisés pour échanger des informations, partager des observations et ajuster les stratégies. Cette communication ouverte permet de renforcer la cohésion entre les parties prenantes et de garantir une compréhension commune des objectifs et des défis.

L'approche adaptative permet d'ajuster les stratégies de gestion au fur et à mesure que de nouvelles données et observations deviennent disponibles. Cela inclut la mise en œuvre de suivis réguliers, l'évaluation continue des impacts des changements climatiques, et l'ajustement des mesures de gestion en conséquence. Les retours d'expérience des agents de terrain et des parties prenantes locales sont intégrés dans les révisions régulières des stratégies.

L'éducation et la sensibilisation des visiteurs sur les enjeux climatiques et environnementaux du parc font partie intégrante de la stratégie de gestion. Des programmes éducatifs, des panneaux d'information et des activités interactives sont mis en place pour informer les visiteurs des efforts de conservation et des impacts des changements climatiques. Les visiteurs sont encouragés à participer activement à la préservation du parc, par exemple en respectant les consignes de protection et en soutenant les initiatives locales.

En conclusion, la méthodologie de sélection des objets d'analyse selon le guide Natur'Adapt repose sur une approche collaborative, intégrative et adaptative. En combinant l'expertise théorique, les validations par les parties prenantes, les observations de terrain et l'implication des communautés locales, cette approche assure une analyse exhaustive et pertinente des enjeux environnementaux du parc. Cette méthodologie permet de développer des stratégies de gestion robustes et flexibles,

capables de répondre aux défis posés par les changements climatiques et de garantir la préservation des écosystèmes pour les générations futures. En impliquant activement toutes les parties prenantes et en adoptant une approche adaptative, le parc national du Mont-Mégantic peut assurer la résilience et la durabilité de ses écosystèmes face aux défis environnementaux croissants.

3.3 Diagnostic de Vulnérabilité et d'Opportunité (DVO)

3.3.1 Récit climatique du parc

Le récit climatique du Parc National du Mont-Mégantic met en lumière les changements significatifs observés et projetés dans les conditions climatiques de la région. En analysant les indicateurs climatiques tels que la température, les précipitations, et les événements extrêmes, ce récit fournit une compréhension approfondie des impacts potentiels du changement climatique sur l'écosystème et les activités humaines. Les données récoltées et analysées ont été extraites du site Ouranos, l'organisme qui génère les modèles climatiques futurs au Québec.

3.3.1.1 Climat Actuel (1991-2020)

Le parc présente un climat continental avec des hivers froids et des étés tempérés. Les données montrent une température moyenne annuelle de 3,8°C, avec des variations saisonnières importantes. L'hiver est marqué par des températures moyennes de -8,8°C, tandis que l'été atteint une moyenne de 16,4°C.

Les précipitations liquides annuelles s'élèvent à 1000 mm, avec un enneigement moyen de 330 cm. Les jours de gel-dégel sont fréquents, particulièrement au printemps et en automne. Le parc enregistre environ 22,8 heures de pluie verglaçante par an, avec des épisodes intenses rares.

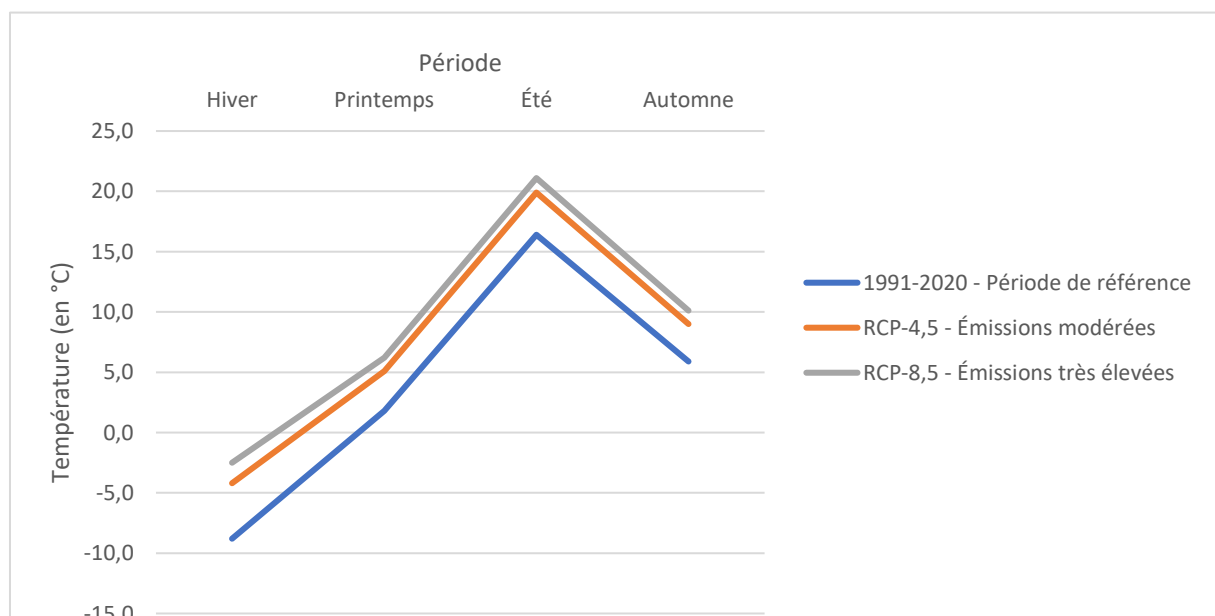
3.3.1.2 Climat Futur (2051-2080)

Les projections climatiques pour 2051-2080 sont basées sur deux scénarios d'émissions : RCP¹ 4,5 (émission de GES modérée) et RCP 8,5 (émission de GES très élevées).

Au niveau des températures, il est projeté :

- RCP 4,5 : Augmentation moyenne annuelle de 3,7°C, avec des hivers plus doux (-4,2°C) et des étés plus chauds (19,9°C).

- RCP 8,5 : Augmentation moyenne annuelle de 4,8°C, avec des hivers encore plus doux (-2,4°C) et des étés encore plus chauds (21,5°C).



- Pour les précipitations et l'enneigement, à l'horizon 2051-2080, il est prévu :
- RCP 4,5 : Augmentation des précipitations annuelles de 250 mm, portant le total à 1250 mm.

Figure 4 : Température moyenne selon la saison pour chaque scénario.

En 2051-2080, on prévoit une augmentation des précipitations annuelles de 250 mm, portant le total à 1250 mm. Cependant, une diminution de l'enneigement annuel de 9 cm est attendue.

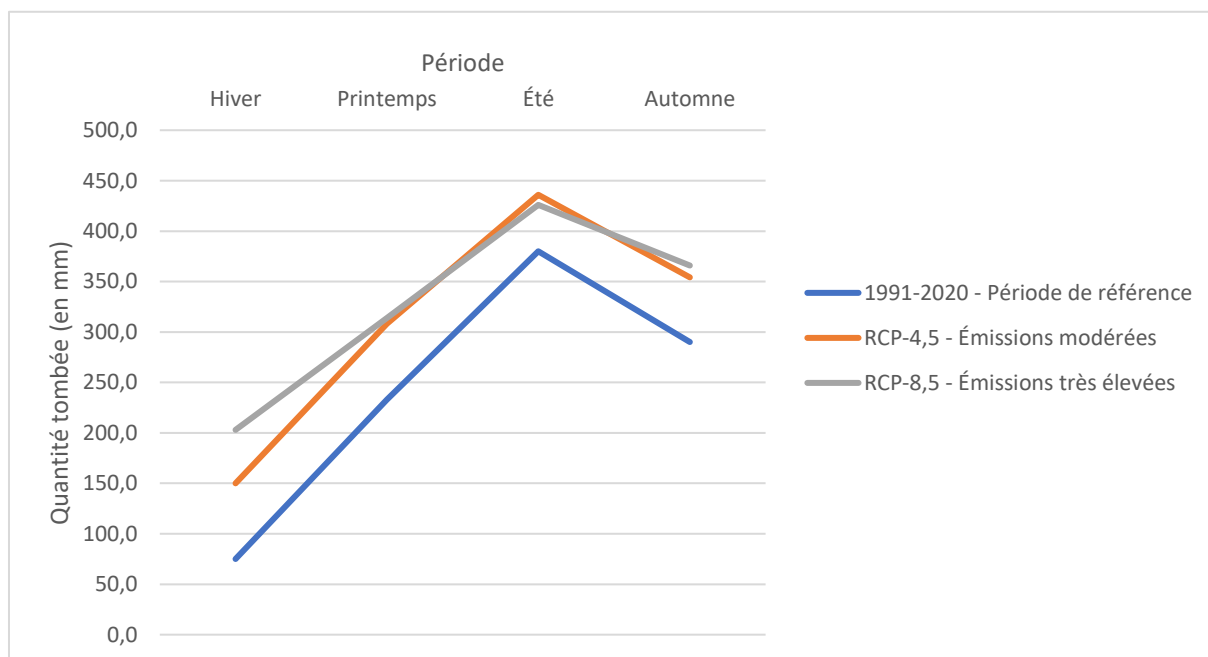


Figure 5 : Quantité de pluie tombée selon la saison pour chaque scénario.

- Enfin, concernant le verglas, Ouranos prévoit :
- RCP 4,5 : Augmentation de 14,4 heures de pluie verglaçante par an.
 - RCP 8,5 : Augmentation de 16,5 heures de pluie verglaçante par an.

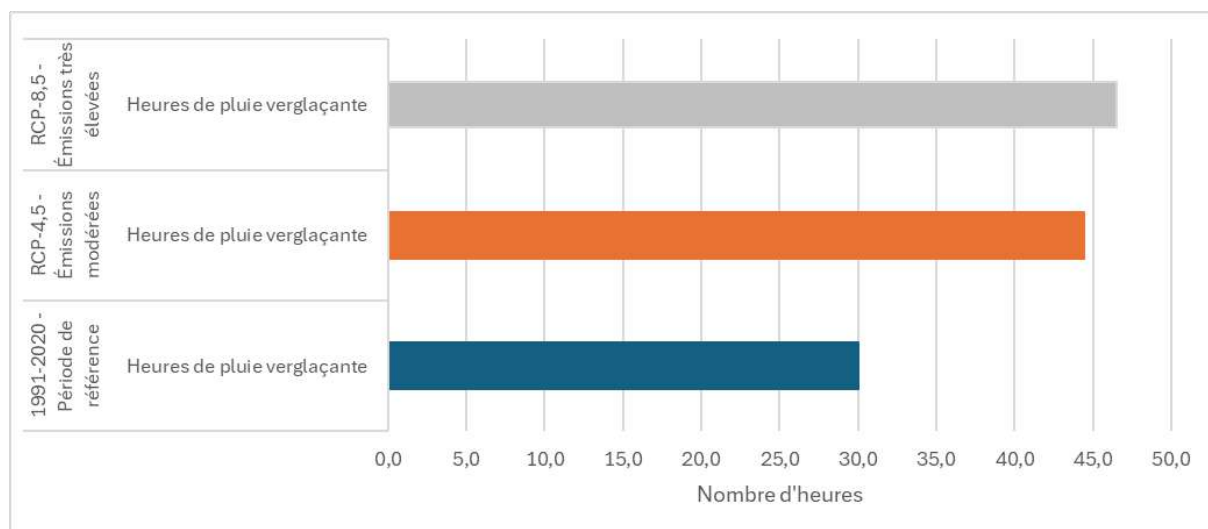


Figure 6 : Nombre d'heures de pluie verglaçante annuellement.

Ces changements climatiques projettent des impacts significatifs sur la biodiversité, la gestion des ressources naturelles et les activités récréatives du parc. L'augmentation des températures pourrait affecter les habitats des espèces sensibles au froid et modifier les cycles de vie de nombreuses plantes et animaux. Les précipitations accrues pourraient entraîner une augmentation des inondations et de l'érosion, affectant ainsi les infrastructures du parc et la qualité de l'eau. L'augmentation des épisodes de pluie verglaçante pourrait poser des défis pour la sécurité des visiteurs et la gestion des sentiers.

Pour faire face à ces défis, la planification et l'adaptation seront cruciales pour atténuer les effets négatifs et maximiser les opportunités offertes par ces nouvelles conditions climatiques. Des stratégies telles que la restauration des habitats, la gestion adaptative des forêts et l'amélioration des infrastructures pourront aider à renforcer la résilience du parc face aux changements climatiques.

3.3.2 Élaboration du DVO

La méthode Natur'Adapt guide la réalisation du diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité en sélectionnant des objets pour quatre composantes. Sans compter ceux de la composante climatique, il est recommandé de sélectionner entre 20 et 30 objets, l'idéal se situant à 25 selon le guide.

Pour le climat, les paramètres structurants du parc sont la neige, les précipitations, le verglas, le vent et la température. Le parc national du Mont-Mégantic, unique dans le sud du Québec pour ses importantes chutes de neige hivernales, attire de nombreux visiteurs pour les activités hivernales.

Les activités humaines influentes comprennent la randonnée pédestre, les activités hivernales, les hébergements, la pollution lumineuse et sonore, les infrastructures patrimoniales, les sentiers et l'astronomie. La fréquentation des visiteurs et leurs dépenses constituent une source majeure de revenus pour le parc.

En termes de patrimoine naturel, les éléments représentatifs incluent l'écosystème forêt montagnarde, les chauves-souris, le patrimoine paysager, l'érosion du relief, les cours d'eau, les maladies et insectes ravageurs, ainsi que les espèces exotiques envahissantes. Le papillon lune a été écarté en raison de sa faible observabilité et de son manque de suivi.

La composante gouvernance inclut les opérations, l'éducation sur les milieux naturels et les changements climatiques, les suivis et études scientifiques, ainsi que les politiques, procédures et modèles financiers de la SÉPAQ et du parc. Ces éléments traitent des moyens de gestion et des actions pour préserver le parc.

Pour chaque objet, une fiche sera créée afin de résumer les informations et de fournir un support de diffusion de l'information. Une fiche est composée d'un titre mettant en évidence la vulnérabilité et la capacité d'adaptation. Une icône est située en haut à droite et à gauche une photo illustre l'activité ainsi que le nom de l'objet mis en évidence. Un petit paragraphe permet d'avoir un contexte de l'objet dans le parc. Ces éléments se retrouvent dans toutes les fiches.

3.3.3 La composante activités humaines

Pour les activités humaines, la fiche de la randonnée est une bonne représentation de toutes les autres.

La section « Effet des changements climatiques sur l'activité » sert à évaluer et comprendre les impacts spécifiques des changements climatiques sur la randonnée pédestre. Les changements climatiques ont plusieurs effets sur la randonnée pédestre dans le parc du Mont Mégantic. Les risques augmentent, notamment avec des épisodes orageux, des sécheresses et des températures élevées. Cela peut mener à la dégradation des sentiers lors de conditions défavorables comme les précipitations et la fonte de neige. La fermeture des sentiers peut également survenir en raison de vents violents et de la présence accrue d'insectes. Toutefois, une augmentation de la fréquentation du parc est observée, car les périodes d'accessibilité sont plus longues. De plus, la diversité des profils des visiteurs pratiquant la randonnée s'accroît, et une prise de conscience des effets des changements climatiques est constatée chez les visiteurs, qui prennent en compte la météo avant de se rendre sur le site.

Cette deuxième section intitulée « Évolutions possibles des pratiques » vise à proposer des pistes d'adaptation et d'anticipation des pratiques de randonnée pédestre face aux changements climatiques dans le cadre de la démarche Natur'Adapt pour le parc du Mont Mégantic. Les pratiques de la randonnée pédestre pourraient évoluer en réponse aux changements climatiques. La fréquentation de cette activité pourrait devenir plus répandue tout au long de l'année, nécessitant une adaptation de l'équipement (comme des crampons, bâtons, et bouteilles d'eau). Les profils des pratiquants devraient se diversifier encore plus. On pourrait observer des pics de fréquentation sur certains sentiers. Les visiteurs pourraient se préparer davantage pour cette activité en tenant compte de la météo. Enfin, il y aurait définitivement une augmentation des interventions sur les sentiers et routes de vélo à la suite d'événements climatiques extrêmes. De plus, l'inhospitalité des autres sites au sud du Québec pourraient amener une migration de certains visiteurs vers le parc national du Mont-Mégantic.



Randonnée pédestre

Fiche Objet



Vulnérabilité moyenne pour la randonnée pédestre ayant une capacité d'adaptation forte

La randonnée pédestre est l'activité la plus pratiquée dans le parc sur les 4 saisons. Avec 40 km de sentiers, la fréquentation estimée, tous sentiers confondus, est de 65 000 à 70 000 randonneurs annuellement. Quelques courses de trail sont également organisées dans le site. Du vélo est pratiqué sur une piste gravelée de 3,5km.

Effet du changement climatique sur l'activité

- ❌ Augmentation des risques (épisodes orageux, de sécheresse, de températures élevées)
- ✅ Augmentation de la fréquentation dans le parc (plus grande période d'accessibilité)
- ✅ Diversité des profils présents dans la parc et réalisant l'activité
- ❌ Dégradation des sentiers lors de conditions défavorables (précipitations, fonte de neige)
- ❌ Fermeture des sentiers (beaucoup de vents, présence d'insectes)
- ✅ Prise de conscience des effets des changements climatiques des visiteurs
- ✅ Prise en compte de la météo sur le site avant de quitter leur domicile (pluie, soleil, rafales/bourrasques de vents)

Évolutions possibles des pratiques

- Fréquentation pour cette activité plus répandue dans l'année avec une adaptation de l'équipement (crampons, bâtons, bouteilles d'eau)
- Profils des pratiquants plus diversifié
- Des pics de fréquentations pourraient être observés sur certains sentiers
- Des visiteurs plus préparés pour cette activité vis-à-vis de la météo
- Augmentation des interventions sur les sentiers et routes de vélo suite à des événements extrêmes



Figure 7 : Fiche Objet de la Randonnée Pédestre.

3.3.4 La composante patrimoine naturel

La fiche de l'écosystème forêt montagnarde (Figure 8) est un bon exemple de toutes les fiches objets de la composante patrimoine naturel.

L'exposition d'un écosystème aux changements climatiques se réfère aux conditions climatiques auxquelles il est soumis et à la manière dont ces conditions évoluent. Dans le cas de l'écosystème de la forêt montagnarde du Parc National du Mont-Mégantic, l'exposition est défavorable. Les projections climatiques indiquent une augmentation significative des températures, avec des hausses de +4,6°C à +6,3°C en hiver et de +3,7°C à +4,8°C annuellement, selon différents scénarios de concentration de gaz à effet de serre (RCP 4.5 et RCP 8.5). En outre, les précipitations devraient augmenter de 250 à 280 mm par an, et les jours de gel-dégel ainsi que les heures de pluie verglaçante devraient augmenter, ce qui affectera l'enneigement avec des variations de +30 cm à +19 cm en hiver.

La sensibilité d'un écosystème décrit sa réaction aux variations climatiques et environnementales. Pour la forêt montagnarde du Mont-Mégantic, cette sensibilité est forte. Les perturbations dues à la migration et à la mortalité de la faune et de la flore sont préoccupantes, car elles impactent directement la biodiversité et les équilibres écologiques. La sécheresse dans certaines zones, notamment aux sommets, augmente le risque d'incendies, tandis que la fonte précoce de la neige et les redoux printaniers provoquent des dégâts sur les arbres et réduisent l'épaisseur de la couverture neigeuse. Ces impacts perturbent les habitats et les cycles de vie des espèces, rendant l'écosystème particulièrement vulnérable.

La capacité d'adaptation d'un écosystème est sa capacité à ajuster ses structures et ses processus face aux changements environnementaux. Pour la forêt montagnarde du Mont-Mégantic, cette capacité est faible. Les possibilités de migration altitudinale sont limitées, réduisant l'aire de répartition des espèces présentes au sommet. Les phénomènes climatiques extrêmes, tels que les tempêtes de verglas et les précipitations intenses, causent des dommages significatifs à certaines espèces fauniques et/ou floristiques natives du parc. De plus, l'arrivée d'espèces exotiques envahissantes, même mineur pour l'instant, est facilitée par les changements climatiques et peut concurrencer les espèces natives et altérer les écosystèmes. L'écosystème se trouve déjà au sommet du parc et ne peut migrer plus haut pour retrouver des conditions favorables, ce qui limite grandement ses options d'adaptation.



Fiche Objet



Vulnérabilité très forte pour l'écosystème forêt montagnarde ayant une capacité d'adaptation faible

L'écosystème forêt montagnarde fait partie de l'identité du parc et se situe au sommet. Cet écosystème abrite deux Écosystèmes Forestiers Exceptionnels rares, la grive de Bicknell et le mésangeai du Canada. Toutes ces espèces floristiques et fauniques sont importantes à l'écosystème et vulnérables aux changements.

Exposition DÉFAVORABLE

↗ Températures diurnes et nocturnes

Horizon 2051-2080 :

⇒ RCP-4.5 : +4,6°C en hiver et +3,7°C annuellement

⇒ RCP-8.5 : +6,3°C en hiver et +4,8°C annuellement

↗ Précipitations

Horizon 2051-2080 :

⇒ RCP-4.5 : +250mm annuellement

⇒ RCP-8.5 : +280mm annuellement

↗ Jours gel-dégel

↗ Heures de pluie verglaçante

↗ Enneigement

Horizon 2051-2080 :

⇒ RCP-4.5 : +30cm en hiver et +15cm annuellement

⇒ RCP-8.5 : +19cm en hiver et -9cm annuellement



Perturbations pour la faune et flore de cet écosystème :

⇒ Migration (autre parc ou dans le parc)

⇒ Mortalité



Sécheresse dans des zones spécifiques (aux sommets)

↗ Des risques d'incendies



↗ Fonte de la neige avec les redoux printaniers et qui ont lieu plus tôt

↗ Dégâts provoqués par le verglas sur les arbres

Impact sur la couverture neigeuse (couvert moins épais)

Capacité d'adaptation FAIBLE

- ⊗ Une migration altitudinale pourrait être observée dans le parc et donc réduirait l'aire de répartition des espèces présentes au sommet
- ✓ Une adaptation des phénotypes afin de lutter contre les CC est possible
- ⊗ La perturbation phénologiques de la flore et de la faune présente dans le parc est un risque de même que celui des réseaux trophiques
- ⊗ Les événements climatiques extrêmes (tempête de verglas, précipitations intenses) causent des dégâts à la faune et flore du site
- ⊗ Arrivée des espèces exotiques envahissantes vient concurrencer les espèces natives et altérer les écosystèmes
- ⊗ Cet écosystème se trouve au sommet du parc et ne peut donc pas monter en altitude pour retrouver des conditions favorables

* RCP : Representative Concentration Pathways, profils représentatifs d'évolution de concentration de GES

Figure 8 : Fiche Objet de l'Écosystème forêt montagnarde.

3.3.5 La composante gouvernance

Pour la composante gouvernance, la fiche des opérations est construite de la même manière que les autres fiches de la composante.

Les opérations comprennent tout ce qui se passe en interne, y compris la veille scientifique, la gestion de crise, la diminution des GES et l'aménagement du parc. Les changements climatiques entraînent une augmentation des risques, comme des épisodes orageux, des sécheresses et des températures élevées. Il y a également une augmentation de la fréquentation du parc, en raison de périodes d'accessibilité plus longues. Cependant, la dégradation des sentiers lors de conditions défavorables et la fermeture des sentiers en raison des vents violents et de la présence accrue d'insectes sont des préoccupations majeures. Enfin, l'absence de causeries dans le réseau sur le sujet des changements climatiques est notée.

Pour la veille scientifique, il est suggéré d'organiser des causeries avec plusieurs parcs du réseau sur les changements climatiques et d'assister à des conférences sur des thématiques liées. La gestion de crise nécessite une réactivité accrue pour évacuer plus de personnes et gérer des aléas plus imprévisibles, avec des protocoles de gestion pour chaque aléa identifié. L'aménagement du site doit inclure une réflexion sur la planification du site et des risques dans certains secteurs, la canalisation des flux et la limitation de la dégradation des sentiers et du relief. Enfin, la diminution des GES passe par l'investissement dans une flotte électrique déjà en cours, la réflexion sur le passage des voitures sur les routes et une meilleure isolation des bâtiments.



Fiche Objet



Vulnérabilité faible pour les opérations ayant une **capacité d'adaptation forte**

Les opérations comprennent tout ce qui se passe en interne. On y retrouve la veille scientifique, la gestion de crise, diminution des GES et l'aménagement du parc.

Effet du changement climatique sur l'activité

- ⊗ Augmentation des risques (épisodes orageux, de sécheresse, de températures élevées)
- ✓ Augmentation de la fréquentation dans le parc (plus grande période d'accessibilité)
- ⊗ Dégradation des sentiers lors de conditions défavorables (précipitations, fonte de neige)
- ⊗ Fermeture des sentiers (beaucoup de vents, présence d'insectes)
- ⊗ Pas de causeries dans le réseau sur le sujet des changements climatiques

Évolutions possibles des pratiques

- Veille scientifique : Causeries avec plusieurs parcs du réseau sur les CC, assister et accueillir des conférences sur des thématiques en lien avec le changement climatique
- Gestion de crise : Réactivité car plus de personnes à évacuer et aléas plus imprévisibles, protocole de gestion pour chaque aléa identifié
- Aménagement du site : Réflexion sur la planification du site et des risques dans certains secteurs, canaliser les flux, limiter la dégradation des sentiers et relief
- Diminution des GES : Investissement dans une flotte électrique déjà en cours, réflexion sur le passages des voitures sur les routes, meilleure isolation des bâtiments



Figure 9 : Fiche Objet des Opérations.

3.3.6 Conclusion globale du DVO

La mise en œuvre de la méthode Natur'Adapt au Parc National du Mont-Mégantic représente un jalon important dans l'adaptation de nos pratiques de gestion aux défis croissants imposés par les changements climatiques. Ce projet, pionnier au Québec, témoigne de la volonté de la SÉPAQ de s'inscrire dans une dynamique internationale d'adaptation proactive, visant à protéger et à valoriser les écosystèmes vulnérables dans un contexte de changement climatique accéléré.

Le diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité réalisé dans le cadre de ce projet a permis d'identifier de manière précise les risques climatiques auxquels le parc est exposé. Parmi ceux-ci, l'érosion des sols, la propagation des espèces exotiques envahissantes, et la modification des régimes hydrologiques et climatiques sont des enjeux majeurs qui menacent l'intégrité écologique du parc. Les résultats de cette analyse ont également mis en lumière des opportunités pour renforcer la résilience des écosystèmes du Mont-Mégantic, notamment par la mise en place de stratégies de gestion adaptées qui intègrent les perspectives climatiques futures.

Le Parc National du Mont-Mégantic, en tant que l'un des joyaux naturels du Québec, est un espace où se rencontrent conservation, science et tourisme durable. Sa biodiversité riche, ses paysages montagneux spectaculaires, et son ciel étoilé reconnu internationalement, font de ce parc un lieu unique qui doit être préservé pour les générations futures. Cependant, les défis posés par le changement climatique sont nombreux et complexes, nécessitant des réponses adaptées et dynamiques.

Les analyses climatiques menées dans le cadre de Natur'Adapt ont permis de projeter les impacts potentiels sur le parc d'ici la fin du siècle. Les hausses de température, les modifications des régimes de précipitations, la diminution de l'enneigement et l'augmentation des événements climatiques extrêmes sont autant de facteurs qui influenceront non seulement la faune et la flore locales, mais aussi les activités humaines et touristiques. Ces projections soulignent l'urgence de mettre en place des mesures d'adaptation robustes, tant pour préserver les écosystèmes que pour maintenir la qualité de l'expérience des visiteurs.

La méthode Natur'Adapt favorise une approche de gestion plus flexible et réactive, capable de s'ajuster en fonction des nouvelles données climatiques et des évolutions écologiques observées. La conception d'un Plan d'Adaptation (PA) détaillé, incluant des objectifs clairs, des actions concrètes, et des indicateurs de suivi, constitue un outil essentiel pour guider les actions futures et assurer la pérennité des efforts entrepris.

En conclusion, l'adoption de la méthode Natur'Adapt au Parc National du Mont-Mégantic représente une avancée significative dans la gestion des aires protégées au Québec. Elle pose les bases d'une gestion plus résiliente et durable, capable de faire face aux incertitudes climatiques de demain. Les enseignements tirés de cette démarche pourront servir de modèle pour d'autres parcs et réserves naturelles, tant au niveau provincial qu'international.

La méthode convient au Québec à la suite de quelques modifications. La gouvernance du parc n'étant pas la même et n'ayant aucune exploitation existant dans le site, ces deux éléments là ne sont pas présents ou ont été modifiés dans le diagnostic. Le modèle financier également diverge de celui français car les parcs québécois dépendent des entrées générées par le milieu protégé et par les visiteurs y pratiquant les activités autorisées.

Cette méthode permet également de faire un bilan à un temps T0 du parc et de ses milieux, activités humaines et gouvernance. La méthode se voulant adaptative, il est nécessaire de faire un bilan

sur les mesures mises en place et leurs impacts. Ces bilans seront comparés aux données présentes dans ce diagnostic. Ainsi, une évolution du parc et des conséquences des changements climatiques sera observable et l'impact des mesures sera lui identifiable et mesurable.

Il est impératif que les actions définies dans ce cadre soient mises en œuvre de manière rigoureuse et suivies de près, afin de garantir que les écosystèmes du Mont-Mégantic puissent continuer à prospérer malgré les pressions climatiques croissantes. Ce projet témoigne d'un engagement fort envers la protection de notre patrimoine naturel, et il est essentiel que cet engagement soit maintenu et renforcé à l'avenir. Grâce à des initiatives comme celle-ci, nous pouvons espérer préserver la beauté et la biodiversité des parcs nationaux du Québec, tout en offrant aux générations futures la possibilité de découvrir et d'apprécier ces trésors naturels inestimables.

3.4 Plan d'adaptation (PA)

Le stage réalisé au Parc National du Mont-Mégantic dans le cadre de l'application de la méthode Natur'Adapt a permis de jeter les bases d'une réflexion approfondie sur les stratégies d'adaptation des aires protégées face aux défis climatiques. Toutefois, il est important de souligner que le plan d'adaptation demandé par le directeur du parc présente des différences notables par rapport à la méthode Natur'Adapt telle qu'elle est appliquée en Europe. Ces différences orienteront la nature du travail qui devra encore être réalisé durant le reste de ce stage.

Le plan demandé se distingue par une approche davantage centrée sur la priorisation des objets de conservation selon leur niveau d'urgence, sans inclure d'actions concrètes à ce stade. Contrairement à Natur'Adapt, qui préconise une planification détaillée des mesures d'adaptation, le plan ici se limite à des recommandations à l'échelle macro. Ces recommandations doivent être formulées avec parcimonie, ne dépassant pas trois ou quatre propositions pour chaque objet de conservation identifié. Il est toutefois important de noter que certaines pistes d'adaptations sont déjà présentes dans ces objets, ce qui démontre une première étape vers une gestion plus résiliente du parc.

La durée limitée du stage, d'une durée de trois mois, n'a pas permis d'obtenir une connaissance approfondie des plans d'adaptation ni des moyens de trouver des financements. Cette connaissance exige un temps d'immersion plus long ou une familiarité avec les processus internes que possèdent les employés du parc. En conséquence, les recommandations formulées au cours de ce stage sont fondées sur une analyse préliminaire et seront affinés par le parc lors de la rédaction du plan de conservation et d'éducation et pour la recherche de financements.

Il convient de préciser que le Plan d'Adaptation (PA) du parc n'a pas encore été rédigé, étant toujours en phase de réflexion. Cependant, le Diagnostic de Vulnérabilité et d'Opportunité (DVO) réalisé dans le cadre de ce stage a permis de commencer cette réflexion en identifiant les principales menaces climatiques et les pistes d'adaptation possibles pour les écosystèmes du parc. Le rapport de stage ne pourra donc pas inclure ce document comme rendu final. Toutefois, les résultats de cette réflexion et le document final seront présentés lors de la soutenance du stage, offrant ainsi un aperçu des orientations envisagées pour renforcer la résilience des écosystèmes du Parc National du Mont-Mégantic.

Ce stage a ainsi permis de poser les premières pierres d'une démarche d'adaptation qui devra être poursuivie au-delà de la période de stage, en collaboration avec les équipes du parc et d'autres parties prenantes. Il souligne également l'importance d'une approche flexible et évolutive dans la gestion des aires protégées, capable de s'ajuster en fonction des besoins et des contraintes locales.

IV/ Discussion.

4.1 Étude de l'exportabilité de la méthode au Québec.

La méthode Natur'Adapt, développée en Europe pour l'adaptation des aires protégées aux changements climatiques, offre un cadre méthodologique robuste pour identifier les vulnérabilités écologiques et élaborer des stratégies d'adaptation. L'application de cette méthode au Parc National du Mont-Mégantic, à travers le Diagnostic de Vulnérabilité et d'Opportunité (DVO), met en évidence son potentiel d'exportabilité et d'adaptation au contexte québécois.

Le Québec, avec son réseau étendu d'aires protégées et sa diversité écologique, est bien positionné pour tirer parti de méthodes d'adaptation comme Natur'Adapt. Le Parc National du Mont-Mégantic, par exemple, possède des caractéristiques géographiques et climatiques uniques, qui diffèrent de celles des aires protégées européennes. Malgré ces différences, le DVO a démontré que la méthode peut être adaptée aux spécificités écologiques québécoises, fournissant une base solide pour identifier les menaces climatiques et développer des stratégies appropriées.

Le diagnostic au Parc National du Mont-Mégantic a permis de révéler des vulnérabilités spécifiques telles que l'écosystème forêt montagnarde, le patrimoine paysager, les modifications des régimes hydrologiques, et la propagation des espèces exotiques envahissantes. Ces résultats montrent que la méthode Natur'Adapt est efficace pour capturer les particularités locales et offrir des pistes d'adaptation pertinentes. En outre, le DVO a initié une réflexion stratégique qui pourra être approfondie par les équipes du parc, avec des recommandations claires et adaptées à l'échelle du parc.

L'exportabilité de cette méthode au Québec présente des opportunités intéressantes. Le PA va permettre de formuler des recommandations à l'échelle macro, priorisant les objets de conservation selon leur urgence. Cette approche est particulièrement adaptée au contexte québécois, où la gestion des aires protégées nécessite souvent une vue d'ensemble avant d'entrer dans des actions concrètes. Cette flexibilité de la méthode Natur'Adapt est un atout, car elle peut être ajustée pour répondre aux besoins spécifiques des gestionnaires de parcs.

Sur le plan financier, il est encourageant de constater que le financement des actions d'adaptation n'est pas perçu comme un obstacle majeur. Cependant, le modèle financier de la SÉPAQ, qui repose en grande partie sur les revenus générés par les visiteurs, pourrait poser des défis dans la mise en œuvre à long terme de certaines stratégies d'adaptation. Une réflexion sur l'intégration de nouveaux modèles financiers, qui soutiennent mieux les objectifs de conservation à long terme, pourrait être bénéfique pour maximiser l'impact de la méthode Natur'Adapt.

En dépit des adaptations nécessaires, la méthode Natur'Adapt présente un potentiel significatif pour être exportée et intégrée dans la gestion des aires protégées au Québec. Les résultats du DVO au Parc National du Mont-Mégantic montrent que cette méthode peut non seulement être appliquée dans le contexte québécois, mais aussi enrichir les pratiques actuelles en matière de gestion écologique.

En conclusion, l'exportabilité de la méthode Natur'Adapt au Québec est non seulement possible, mais également prometteuse. La méthode, avec les ajustements appropriés, peut devenir un outil clé pour renforcer la résilience des écosystèmes québécois face aux changements climatiques. Le Parc National du Mont-Mégantic a déjà ouvert la voie, et avec un engagement continu, la méthode pourrait être déployée plus largement, apportant des bénéfices durables à l'ensemble du réseau des aires protégées du Québec.

4.2 Méthode Natur'Adapt

La méthode Natur'Adapt se veut une approche rigoureuse et structurée pour l'analyse des vulnérabilités et des opportunités écologiques. Toutefois, malgré l'accumulation de connaissances fines au cours des recherches et des discussions avec des experts et des personnes sur le terrain, une part de subjectivité demeure inévitable dans cette méthodologie.

D'abord, la sélection des objets d'analyse, bien qu'informée par des données empiriques et des observations de terrain, repose souvent sur des jugements d'experts et des perceptions individuelles. Par exemple, lors de la validation par Mélina, Hugues, René et les employés du site, des sorties terrain ont été effectuées pour confronter la réalité observée avec les objets théoriques. Ce processus, bien qu'essentiel pour ajuster les analyses aux conditions réelles, peut introduire des biais subjectifs basés sur les expériences et les points de vue des participants.

De plus, les discussions avec les agents de terrain apportent une dimension précieuse mais également subjective. Les agents, ayant une connaissance intime du site, peuvent percevoir et interpréter les enjeux différemment selon leur expertise, leur vécu et leurs priorités. Par exemple, certains pourraient mettre davantage l'accent sur les infrastructures, tandis que d'autres pourraient focaliser sur les enjeux environnementaux. Cette diversité de perspectives enrichit l'analyse mais rend également la standardisation des critères plus complexe.

La subjectivité se manifeste aussi dans l'interprétation des données climatiques et environnementales. Même avec des indicateurs précis et des modèles climatiques robustes, les projections futures restent marquées par des incertitudes et des hypothèses. Les choix méthodologiques, tels que les scénarios climatiques sélectionnés (RCP 4.5, RCP 8.5), reflètent des décisions qui peuvent varier selon les institutions ou les chercheurs, influençant ainsi les conclusions du diagnostic.

Enfin, l'évaluation des capacités d'adaptation intègre une part de subjectivité. Les stratégies proposées pour atténuer les impacts climatiques et écologiques sont souvent basées sur des anticipations et des scénarios hypothétiques. La faisabilité et l'efficacité de ces mesures peuvent être perçues différemment selon les acteurs impliqués et les ressources disponibles.

En somme, la méthode Natur'Adapt, bien que fondée sur des bases scientifiques solides et enrichie par des contributions variées, ne peut entièrement éliminer la subjectivité inhérente à l'évaluation environnementale. Reconnaître cette dimension subjective est crucial pour comprendre les limites de l'analyse et pour continuer à améliorer les processus d'évaluation et de prise de décision en intégrant une diversité de points de vue et de connaissances.

4.3 Études sur les impacts des changements climatiques au Québec

L'étude des impacts des changements climatiques au Québec se concentre souvent principalement sur les infrastructures et les répercussions sociales. Ces aspects sont certes cruciaux, car ils concernent directement la résilience des communautés humaines et la durabilité des structures qui soutiennent notre mode de vie. Les dommages potentiels aux infrastructures, tels que les routes, les ponts et les bâtiments, ainsi que les impacts sociaux, comme les migrations forcées, la perte de moyens de subsistance et les effets sur la santé publique, sont des éléments essentiels à considérer dans toute évaluation des risques climatiques.

Cependant, une approche centrée uniquement sur ces dimensions peut négliger des aspects tout aussi fondamentaux, notamment les impacts environnementaux. Les écosystèmes naturels, qui jouent un rôle vital dans la régulation climatique, la fourniture de services écosystémiques et la biodiversité, sont également fortement affectés par les changements climatiques. Ignorer ces impacts peut entraîner des évaluations incomplètes et des stratégies d'adaptation insuffisantes.

C'est dans cette perspective que la méthode Natur'Adapt se distingue, en intégrant de manière systématique les impacts environnementaux aux côtés des préoccupations infrastructurelles et sociales. Cette approche holistique permet une évaluation plus complète et équilibrée des vulnérabilités et des opportunités induites par les changements climatiques.

L'évaluation des impacts environnementaux inclut l'étude des écosystèmes forestiers, des espèces animales et végétales, des cycles hydrologiques, et de la qualité des sols. Par exemple, l'analyse des écosystèmes montagnards, comme celui du parc national du Mont-Mégantic, révèle comment les changements de température et de précipitation affectent la biodiversité, l'intégrité des sols et la santé des forêts. Ces écosystèmes, qui abritent des espèces rares et des habitats uniques, sont particulièrement sensibles aux perturbations climatiques, telles que les périodes de sécheresse, les tempêtes de verglas et les changements de couverture neigeuse.

En incorporant les impacts environnementaux, la méthode Natur'Adapt permet non seulement de mieux comprendre les effets des changements climatiques sur les infrastructures et les sociétés humaines, mais aussi de saisir les interactions complexes entre ces éléments et les systèmes naturels. Cette intégration est essentielle pour développer des stratégies d'adaptation qui soient à la fois résilientes et durables.

Ainsi, bien que l'attention portée aux infrastructures et aux impacts sociaux soit indispensable, il est crucial de ne pas négliger les dimensions environnementales. Les études comme celles facilitées par Natur'Adapt offrent une vision intégrée, garantissant que les réponses aux défis climatiques prennent en compte l'ensemble des composantes du système, assurant ainsi une gestion plus équilibrée et effective des risques climatiques à long terme.

V/ Conclusion du stage

Lors de mon stage de trois mois et demi au Québec, j'ai eu l'opportunité de développer et de renforcer plusieurs compétences techniques et scientifiques essentielles pour ma carrière en environnement. L'une des compétences clés acquises est la maîtrise de la méthode Natur'Adapt, qui permet une évaluation approfondie et holistique des vulnérabilités et opportunités climatiques. J'ai appris à collecter, analyser et interpréter des données climatiques et environnementales, ce qui est crucial pour réaliser des diagnostics précis.

En outre, j'ai approfondi mes connaissances en écologie des écosystèmes montagnards, particulièrement en ce qui concerne les espèces endémiques et les interactions biotiques. J'ai appris à comprendre les rôles écologiques des espèces fauniques et floristiques et à évaluer leur vulnérabilité aux perturbations climatiques.

Mon stage m'a également permis de développer des compétences en gestion de projet. Participer à la planification et à la mise en œuvre de stratégies d'adaptation climatique m'a appris à gérer les ressources, à coordonner les activités et à respecter les délais. J'ai travaillé en étroite collaboration avec une équipe, ce qui m'a permis de comprendre l'importance de la communication et de la collaboration dans la réussite des projets environnementaux.

J'ai également acquis des compétences en rédaction de rapports techniques et scientifiques. La rédaction de documents tels que le "Diagnostic de Vulnérabilité et d'Opportunité" m'a appris à structurer l'information de manière claire et concise, à synthétiser des données complexes et à formuler des recommandations basées sur des preuves scientifiques.

Ce stage m'a offert l'opportunité de rencontrer et de travailler avec des professionnels expérimentés dans le domaine de l'environnement et de la gestion des parcs. J'ai eu l'honneur de collaborer avec Mélina, Hugues, et René, ainsi que d'interagir avec les employés du parc national du Mont-Mégantic. Ces rencontres ont été enrichissantes et m'ont permis d'élargir mon réseau professionnel.

J'ai pu observer et apprendre des métiers divers tels que ceux de gestionnaire de parc, écologiste, cartographe, et technicien de terrain. Ces professionnels m'ont partagé leurs expériences, leurs défis quotidiens et leurs meilleures pratiques, ce qui a enrichi ma compréhension des différentes facettes de la gestion environnementale.

Ce stage a été une expérience profondément formatrice sur les plans personnel et professionnel. J'ai non seulement acquis des compétences techniques et scientifiques cruciales, mais j'ai également développé une compréhension plus profonde des défis et des opportunités liés à la gestion des parcs et à la conservation des écosystèmes face aux changements climatiques.

Les interactions avec des professionnels passionnés et expérimentés ont enrichi mon parcours et m'ont inspiré à poursuivre une carrière dédiée à la protection de l'environnement. Ce stage m'a confirmé l'importance d'une approche intégrée et collaborative dans la gestion des ressources naturelles et m'a équipé des compétences nécessaires pour contribuer efficacement à ce domaine.

En résumé, ce stage a été une étape déterminante de mon parcours, m'ouvrant de nouvelles perspectives et me permettant de me préparer au mieux pour les défis professionnels à venir dans le domaine de l'environnement et de la climatologie.

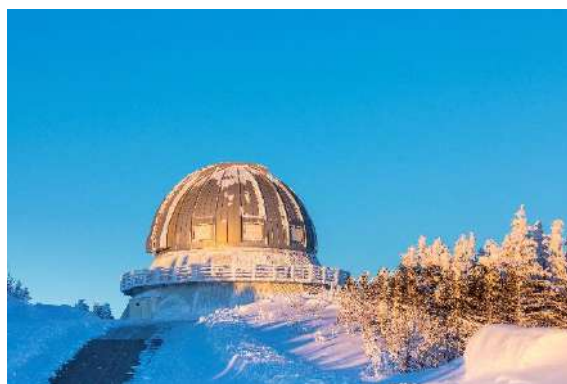


Figure 10-13 : Photos du parc du Mont-Mégantic sous la neige, de l'Observatoire Populaire en journée et dans la nuit et la chapelle du Mont Saint-Joseph. Source : Sépaq Cumulus

Bibliographie

- Accueil. (s. d.). Ouranos. Consulté 28 mai 2024, à l'adresse <https://www.ouranos.ca/fr/accueil>
- Aires_protegees_et_changement_climatique. (s. d.). Pearltrees. Consulté 29 mai 2024, à l'adresse http://www.pearltrees.com/aires_protegees_et_changement_climatique
- Algoët, B., & Descombes, M. (novembre 2022). *DVO du parc national des Cévennes, Partie 1*.
- Algoët, B., & Descombes, M. (novembre 2022). *DVO du parc national des Cévennes, Partie 2*.
- Algoët, B., & Descombes, M. (novembre 2022). *PA du parc national des Cévennes*.
- Boucher, R. (s. d.). 4 LA POLLUTION LUMINEUSE 6 LA RÉSERVE INTERNATIONALE DE CIEL ÉTOILÉ DU MONT-MÉGANTIC 8 LES IMPACTS DE LA POLLUTION LUMINEUSE 16 LA LUMIÈRE BLANCHE 18 LES MEILLEURES PRATIQUES D'ÉCLAIRAGE 30 PASSONS À L'ACTION 32 ANNEXES TECHNIQUES.
- Building a nature-positive society*. (2022). CBS Library.
- CONNECTIVITY & CLIMATE CHANGE TOOLKIT. (2022, août 12). ArcGIS StoryMaps. <https://storymaps.arcgis.com/stories/c049df7355c648ceb132e4894be2fb0e>
- Coudurier, C. (août 2023). *Analyse comparative des 21 plans d'adaptation des sites Natur'Adapt*.
- Coudurier, C. (avril 2020). *Synthèse des MESURES POSSIBLES pour favoriser L'ADAPTATION DE LA BIODIVERSITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE*.
- Dumaine, L. (2023). *DVO de la Réserve Naturelle Régionale du Massif du Pibeste-Aoulhet*.
- Estrie—Adaptation aux changements climatiques : Défis et perspectives pour la région*. (s. d.).
- Étages de végétation du Québec méridional*. (février 2023).
- GICC – Le programme de gestion
et impacts du changement climatique. (2021, avril 6). <http://www.gip-ecofor.org/gicc/?p=https://www.youtube.com/watch?v= VcxfbKHCig>
- Giguère, S., Gareau, D., Boulianne, M., Charest, R. (2022). *PLAN D'ÉDUCATION Parc national du Mont-Mégantic 2022-2025*.
- Larousse, É. (s. d.). *Larousse.fr : Encyclopédie et dictionnaires gratuits en ligne*. Consulté 5 août 2024, à l'adresse <https://www.larousse.fr/>
- Ouimet, C-A., Gareau, D., Dubois-Verret, M., Grenier, G., Charest, R. (2022). *PLAN DE CONSERVATION Parc national du Mont-Mégantic 2022-2027*.
- Morin, M. (2009). *Gestion des risques en sécurité civile*. Sécurité civile Québec.

Paillet, Y., Bergès, L., Hjältén, J., Ódor, P., Avon, C., Bernhardt-Römermann, M., Bijlsma, R., De Bruyn, L., Fuhr, M., Grandin, U., Kanka, R., Lundin, L., Luque, S., Magura, T., Matesanz, S., Mészáros, I., Sebastià, M. -Teresa, Schmidt, W., Standovár, T., ... Virtanen, R. (2010). Biodiversity Differences between Managed and Unmanaged Forests : Meta-Analysis of Species Richness in Europe. *Conservation Biology*, 24(1), 101-112. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2009.01399.x>

Palomo, I., Montes, C., Martín-López, B., González, J. A., García-Llorente, M., Alcorlo, P., & Mora, M. R. G. (2014). Incorporating the Social–Ecological Approach in Protected Areas in the Anthropocene. *BioScience*, 64(3), 181-191. <https://doi.org/10.1093/biosci/bit033>

Plan stratégique 2022-2025. (2022). Société des établissements de plein air du Québec.

Portraits climatiques. (s. d.). Consulté 5 août 2024, à l'adresse https://portraits.ouranos.ca/fr/spatial?a=0&c=0&discrete=1&e=CMIP6&i=tg_mean&p=50&r=0&s=annual&scen=ssp370&w=0&yr=2071

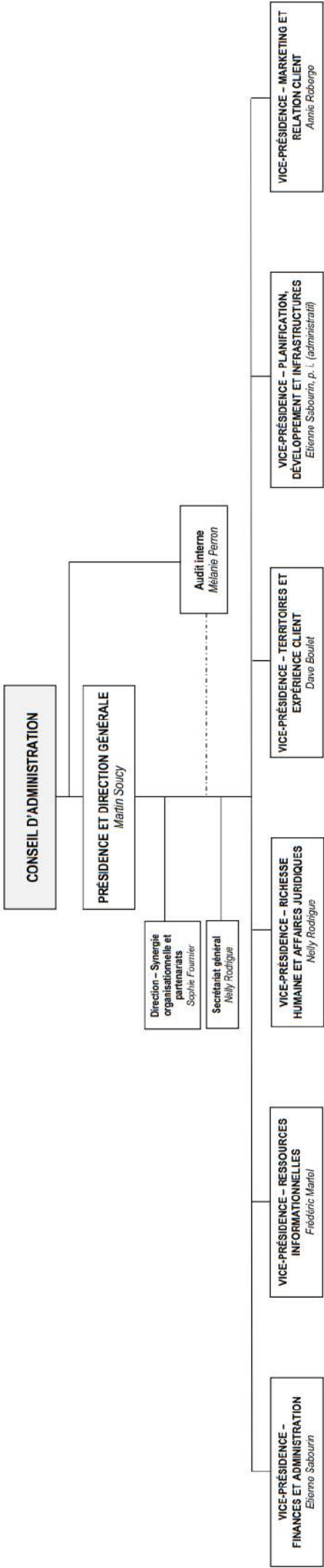
Présentation du projet ADAMONT – GICC. (2014, janvier 21). <http://www.gip-ecofo.org/gicc/?p=433>

Qu'est-ce que la capacité d'adaptation ? Définition - WalkMe. (s. d.). WalkMe™ - Digital Adoption Platform. Consulté 5 août 2024, à l'adresse <https://www.walkme.com/fr/glossaire/capacite-adaptation/>

St-Michel, L., Caron, L., Bergeron, N., Cloutier, M., Grenier, C., Ouimet, C., Tessier, I., Bleau, J., Landry, B., & Émond, M. (2020). *PLAN DIRECTEUR PARC NATIONAL DU MONT-MÉGANTIC*.

Tissot, A. C., Natur'Adapt, L., & Lochon, I. (janvier 2021). *DVO et PA de la Réserve Naturelle de la Forêt de la Massane*.

https://www.sepaq.com/pq/mme/index.dot?language_id=2



Matrice d'analyse

Objet d'analyse	Paramètres et aléas climatiques	A quel point peuvent-ils affecter l'objet et comment	Impact des aléas et paramètres qui impactent l'Objet d'analyse	Justification
Randonnée pédestre	1. Température, vagues de chaleur, épisodes de canicule 2. Sécheresse 3. Couvert neigeux 4. Orages et précipitations	1. Fortement 2. Un peu 3. Moyennement 4. Fortement	1. Augmentation de la température, du nombre de jours chauds et de la durée et intensité des canicules 2. Plus d'épisodes de sécheresse sur de plus longues périodes 3. Diminution du couvert neigeux voire disparition sous une certaine altitude 4. Épisodes plus intenses et moins prévisibles	Impact du CC sur l'activité défavorable car en plein air et dépend des conditions météo et de leur prévisibilité
Activités sur neige	1. Température 2. Couvert neigeux 3. Orages et précipitations 4. Verglas	1. Fortement 2. Fortement 3. Moyennement 4. Un peu	1. Augmentation de la température diurne et nocturne, moins de jours sous 0°C 2. Diminution du couvert neigeux voire disparition de certaines activités sous 700m d'altitude 3. Épisodes plus intenses et moins prévisibles 4. Épisodes plus intenses, plus de dégâts aux arbres et aux sentiers dédiés aux activités	Impact du CC sur l'activité défavorable car en plein air et dépend des températures et de la neige
Hébergements	1. Pluie 2. Verglas 3. Température	1. Moyennement 2. Moyennement 3. Fortement	1. Épisodes plus intenses et récurrents 2. Épisodes plus intenses et plus longs 3. Plus de jours de gel-dégel annuellement et concentration de ces jours en hiver principalement	Impact du CC défavorable car les infrastructures sont sensibles et les épisodes de gel-dégel peuvent causer des dégâts à la structure
Pollution lumineuse	1. Orages et précipitations 2. Aléas naturels	1. Moyennement 2. Un peu	1. Fréquence plus importantes d'épisodes plus intenses 2. Plus fréquents et plus intenses	Impact du CC est difficile à prédire car même si les aléas peuvent être plus fréquents, leur intensité et durée ne peut pas être estimée
Pollution sonore	1. Température 2. Couvert neigeux	1. Moyennement 2. Moyennement	1. Augmentation de la température 2. Diminution du couvert neigeux	Impact du CC défavorable car l'attractivité dépend des températures agréables et de la neige présente sur le site en période hivernale

Adaptabilité et comment	Facteurs extérieurs limitants ou facilitant l'adaptation	Evolution dans un contexte de CC	Capacité d'adaptation globale	Sensibilité	Exposition au CC	Capacité d'adaptation intrinsèque	Conclusion
Peut être adapté avec le bon équipement selon les conditions météo, des périodes de pratiques plus intenses pourraient être observées. Le type de pratiquant peut être amené à se diversifier. La randonnée pourra commencer plus tôt dans l'année et finir plus tard qu'habituellement grâce à des conditions plus clémentes et favorables à la pratique de ce sport.				Forte	Défavorable	Forte	Vulnérabilité moyenne
Dans un premier temps, les activités pourraient avoir lieu à une altitude plus élevée. Mais à un moment, l'activité pourra être amenée à disparaître en vue des augmentations des températures globales.				Forte	Défavorable	Faible	Vulnérabilité très forte
Amélioration du drainage, surélévation des plateformes. Création d'espaces de refuges en cas de tempête soudaine. Amélioration de l'isolement et de l'efficacité énergétique des refuges. Renforcement des ancrages dans les zones qui en ont besoin. Formation et sensibilisation des visiteurs.				Moyenne	Défavorable	Moyenne	Vulnérabilité moyenne
Revêtements anti-réflexion et construction de barrières lumineuses autour des points lumineux				Faible	Neutre	Faible	Indifférent
Restriction des activités bruyantes (travaux) sur les périodes sensibles pour la faune et flore. Mettre des mesures en place dans les campings et refuges pour limité le dérangement en dehors d'une certaine heure. Utilisation de barrières sonores et de matériaux insonorisants dans les zones les plus sensibles. Installation d'appareils pour mesurer les décibels dans les sentiers et/ou refuges/campings pour donner une conscience du niveau de bruit aux visiteurs				Moyenne	Défavorable	Moyenne	Vulnérabilité moyenne

structures et bâtiments patrimoniaux	1. Températures 2. Orages et précipitations 3. Verglas	1. Moyennement 2. Moyennement 3. Un peu	1. Augmentation de la température 2. Épisodes plus intenses et moins prévisibles 3. Épisodes plus intenses avec plus de dégâts	Impact du CC est difficile à prédire mais les infrastructures seront plus vulnérables aux épisodes intenses de neige et verglas ainsi qu'aux changements de température
Sentiers	1. Précipitations 2. Neige 3. Vent	1. Fortement 2. Moyennement 3. Un peu	1. Épisodes plus intenses et moins prévisibles 2. Diminution du couvert neigeux voire disparition sous 700m d'altitude, moins de jours sous 0°C 3. Peut accentuer l'érosion des sentiers	Impact du CC défavorable car en plein air et le niveau de neige peut accentuer la dégradation
Astronomie	1. Température 2. Couvert neigeux 3. Orages et précipitations 4. Vent	1. Fortement 2. Fortement 3. Moyennement 4. Un peu	1. Augmentation de la température diurne et nocturne, moins de jours sous 0°C 2. Diminution du couvert neigeux 3. Épisodes plus intenses 4. Épisodes plus intenses avec plus de dégâts	Impact du CC défavorable car beaucoup d'impacts sur l'intégrité et l'attractivité du site avec la perte de certains paysages. L'observation sera plus pénibles avec des températures élevées
Écosystème forêt montagnarde	1. Température 2. Couvert neigeux 3. Verglas	1. Fortement 2. Fortement 3. Moyennement	1. Augmentation de la température diurne et nocturne 2. Diminution du couvert neigeux 3. Épisodes plus intenses	Impact du CC défavorable car écosystème très sensible et fragile.

Routes : Amélioration du drainage et réflexion sur les matériaux utilisés pour en choisir des plus résistants aux intempéries. Un revêtement perméable permettrait une meilleure infiltration et limiterait les dégâts de ruissellement. Ponts et ponceaux : Stabilisation des berges et utilisation de matériaux résistants aux événements extrêmes et à la corrosion. Garder un œil sur la capacité des ponceaux en cas de grandes intempéries. Belvédères : Sécuriser les accès existants face aux événements extrêmes. Utilisation de matériaux durables et renforcement des ancrages pour les plateformes. Bâtiments : Système de ventilation efficace pour contrôler la température à l'intérieur. Vérifier le taux d'humidité dans les bâtiments fragiles.				Moyenne	Défavorable	Moyenne	Vulnérabilité moyenne
Installation ou amélioration d'un système de drainage, constructions de passerelles ou surélévations de certaines sections dans des zone sinondables. Stabilisation des pentes et utilisation de matériaux résistants à l'érosion pour le revêtement. Mettre en place des inspections régulières.				Moyenne	Défavorable	Forte	Vulnérabilité moyenne
Intégration de la thématique du climat et des impacts sur les observations (perturbations atmosphérique et phénomènes météorologique extrême). Événements en virtuel plus répandus dans le Québec. Plannings/Calendriers d'événements plus flexibles pour pallier aux événements météorologiques qui peuvent avoir lieu.				Moyenne	Défavorable	Forte	Vulnérabilité moyenne
Une migration altitudinale pourrait être observée dans le parc et don réduirait l'aire de répartition des espèces présentes au sommet. Une adaptation des phénotypes afin de lutter contre les CC est possible. La perturbation phénologiques de la flore et de la faune présente dans le parc est un risque de même que celui des réseaux trophiques. Les événements climatiques extrêmes (tempête de verglas, précipitations intenses) causent des dégâts à la faune et flore du site et l'arrivée des espèces exotiques envahissantes viennent concurrencer les espèces natives et altérer les écosystèmes.	- EEE - Activité humaines - Infrastructures - Se situe au sommet donc pas de déplacement en altitude possible - Érablière peut peut-être monter en altitude et rentrer en concurrence avec cet écosystème	- Défavorablement - Légèrement favorable - Défavorablement - Défavorablement - Défavorablement	Faible	Forte	Défavorable	Faible	Vulnérabilité très forte

Chauve-souris	1. Température 2. Sécheresse	1. Fortement 2. Moyennement	1. Augmentation de la température diurne et nocturne 2. Moins de points d'eau facilement accessibles	Impact du CC défavorable car dépend largement des températures pour sortir d'hibernation
Cours d'eau	1. Température 2. Couvert neigeux 3. Précipitations	1. Fortement 2. Fortement 3. Fortement	1. Augmentation de la température 2. Diminution du couvert neigeux 3. Épisodes plus intenses	Impact du CC défavorable car impact sur la faune et flore aquatique, changement du régime hydrologique
Erosion du relief	1. Orages et précipitations 2. Vent	1. Fortement 2. Un peu	1. Épisodes plus intenses 2. Plus de rafales et de vent aux sommets	Impact du CC difficile à évaluer car précipitations de forte intensité. Épisodes de gel-dégel aggravent l'érosion du relief.
Patrimoine paysager	1. Verglas 2. Vent	1. Fortement 2. Fortement	1. Épisodes plus intenses et moins prévisibles 2. Épisodes plus intenses, plus de dégâts aux arbres et plus de coupes préventives	Impact du CC défavorable car évolution de la fréquence et de l'intensité des épisodes
Maladies et insectes ravageurs	1. Température 2. Couvert neigeux 3. Sécheresse	1. Fortement 2. Moyennement 3. Un peu	1. Augmentation de la température 2. Diminution du couvert neigeux 3. Épisodes plus intenses et plus longs	Impact du CC difficile à évaluer car grande incertitude sur les espèces et maladies qui vont arriver

L'augmentation des températures nocturnes pourrait avoir un impact sur son alimentation. Les changements de températures généraux impactent l'hibernation avec des interruptions ou un raccourcissement de la durée totale. Une perte des habitats favorables aura lieu, même si on ne connaît pas encore l'ampleur. Une installation ou amélioration de refuges alternatifs et dont la température est plus stable pourrait être envisagée sur le long terme si une trop grande perte d'habitats est observée.	- Infrastructures - Activités humaines	- Légèrement favorable - Favorablement	Moyenne	Forte	Défavorable	Moyenne	Vulnérabilité forte
Le débit hydrologique va être impacté (diminution plus fréquentes, plus de périodes de crues importantes). Localisé en tête de plusieurs BV, l'impact pourra être ressenti à une plus grande échelle. Les espèces pourront migrer à la recherche d'un milieu de vie plus adapté (température, débit). Des projets de réhabilitation des cours d'eau pourraient avoir lieu dans les zones nécessaires et la création de nouveaux milieux humides peut être étudiée.	- Activités humaines - Aménagements (ponceaux)	- Favorablement - Pas d'évolution	Moyenne	Forte	Défavorable	Faible	Vulnérabilité forte
Études géomorphologiques et cartographie des zones à risques et modèles prédictifs. Stabilisation des pentes sensibles avec des barrières naturelles et de la végétalisation. Gestion des eaux pluviales avec systèmes de drainage et mise en place de zones humides (mares, étangs). Instauration de zones tampons.	- Activités humaines - Aménagements (routes)	- Favorablement - Pas d'évolution	Moyenne	Moyenne	Défavorable	Faible	Vulnérabilité moyenne
Cartographie des paysages avec une imagerie satellite, des zones à risque qui identifient les paysages les plus vulnérables. Suivi via satellite de l'évolution des paysages. Aménagement paysager pour améliorer la résilience globale des écosystèmes.	- Activités humaines - Aménagements (ponceaux) - EEE - Maladies - Érosion du relief	- Favorablement - Favorablement - Défavorablement - Défavorablement - Défavorablement	Faible	Forte	Défavorable	Moyenne	Vulnérabilité très forte
La reproduction ou croissance des agents pathogènes peuvent être facilités avec l'augmentation des températures. Les saisons d'activités peuvent être étendues et l'humidité peut favoriser la survie en créant des conditions favorables. Les adaptations aux environnements pourront être favorisées. Les migrations peuvent concentrer les hôtes dans des milieux favorables plus restreints ou moins nombreux. Le comportement des hôtes peut également être altéré (déplacement ou alimentation) les exposant à des agents non rencontrés auparavant.	- Activités humaines - Aménagements du parc - EEE - Connectivité	- Favorablement - Pas d'évolution - Favorablement - Favorablement	Forte	Moyenne	Favorable	Moyenne	Opportunité très forte

espèces Exotiques Envahissantes	1. Température 2. Précipitations	1. Un peu 2. Moyennement	1. Augmentation de la température 2. Épisodes plus intenses	Impact du CC est difficile à évaluer car ce sont des espèces envahissantes qui s'adaptent facilement à des conditions difficiles
Opérations	1. Température 2. Couvert neigeux 3. Précipitations 4. Verglas 5. Vent	1. Fortement 2. Fortement 3. Moyennement 4. Un peu 5. Un peu	1. Augmentation de la température 2. Diminution du couvert neigeux 3. Épisodes plus intenses 4. Épisodes plus intenses avec plus de dégâts 5. Épisodes plus intenses	Impact du CC défavorable car souvent en plein air et dépend des températures et des conditions météo
Éducation milieux naturels et changements climatiques	1. Température 2. Orages et précipitations 3. Vent	1. Moyennement 2. Un peu 3. Un peu	1. Augmentation de la température diurne et nocturne 2. Épisodes plus intenses 3. Épisodes plus intenses aux sommets, là où se passent la majorité des animations	Impact du CC défavorable car en plein air et dépend des températures et des conditions météo. Les changements de conditions vont faire que des espèces vont se déplacer et ne plus être observable dans le parc
Suivis et études scientifiques	1. Température 2. Couvert neigeux 3. Précipitations	1. Fortement 2. Moyennement 3. Moyennement	1. Augmentation de la température 2. Diminution du couvert neigeux 3. Épisodes plus intenses	Impact du CC défavorable car en plein air et dépend des températures et des conditions météo

Expansion des aires de répartition des EEE (températures plus chaudes, plus longues saisons favorables à leur croissance). Compétition avec les espèces indigènes (lumière, nutriments, eau) ce qui leur confère un avantage. Leur résistances aux perturbations et au stress leur donne un avantage conséquent. Elles ont des impacts sur les écosystèmes environnants avec leur facilité de déplacement elles peuvent mener à une modification de l'écosystème.	- Activités humaines - Aménagements du parc - Connectivité - Maladies	- Favorablement - Pas d'évolution - Favorablement - Favorablement	Moyenne	Faible	Favorable	Faible	Opportunité moyenne
Veille scientifique : Causeries avec plusieurs parcs du réseau sur les CC, assister et accueillir des conférences sur des thématiques en lien avec le changement climatique Gestion de crise : Réactivité car plus de personnes à évacuer et aléas plus imprévisibles, protocole de gestion pour chaque aléa identifié Aménagement du site : Réflexion sur la planification du site et des risques dans certains secteurs, respecter les zones de quiétude, canaliser les flux, limiter la dégradation des sentiers et relief Diminution des GES : Investissement dans une flotte électrique déjà en cours, réflexion sur le passages des voitures sur les routes	- Activités humaines - Aménagements (ponceaux) - Infrastructures - Suivis et études scientifiques	- Favorablement - Favorablement - Favorablement - Favorablement	Forte	Moyenne	Défavorable	Forte	Vulnérabilité faible
Pénibilité pour les visiteurs et animateurs en cas de grandes chaleurs ou d'évènement météorologique intense Installation de plusieurs activités d'apprentissage autonomes pour les visiteurs, le long des sentiers (règle à neige géante sur les sentiers indiquant les niveaux de neige d'années différentes, panneaux, artefacts) Éducation sur le rôle du parc pour la conservation et des impacts des changements climatiques sur sa faune et flore, conclusion sur l'impact des changements climatiques sur sa mission Démonstration scientifique vulgarisée pour grands et petits, Activités réalisables en-ligne concernant les changements climatiques à l'échelle mondiale, du Québec et enfin du parc lors d'interventions à distance	- Activités humaines	- Favorablement	Forte	Moyenne	Défavorable	Forte	Vulnérabilité faible
Déplacement dans le temps de certains suivis si les conditions météo sont pénibles (chaleur, pluie, vent) Implémentation de nouveaux suivis si le besoin est présent (nouvelles espèces, études d'impacts) Abandon de certains suivis non pertinents (migration des espèces) Installation de nouveaux appareils pour réaliser des relevés Réparation ou remplacement des appareils déjà en place mais défectueux	- Activités humaines - Patrimoine naturel	- Favorablement - Défavorablement	Faible	Moyenne	Défavorable	Moyenne	Vulnérabilité forte

Diagnostic de Vulnérabilité et d'Opportunité



DIAGNOSTIC DE VULNÉRABILITÉ ET D'OPPORTUNITÉ

*Démarche d'adaptation au changement
climatique du parc national du Mont-Mégantic*



AUTRICE

Pauline MOSSER, Stagiaire à la SÉPAQ

SUPERVISION ET RELECTURE

- René Charest, Spécialiste en conservation et Vice-présidence – Territoires et expérience client
- Mélina Dubois-Verret, Responsable du service de la conservation du parc national du Mont-Mégantic
- Hugues Sansregret, Responsable du développement durable - Services aux établissements

REMERCIEMENTS

Je remercie toutes les personnes ayant contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce document. Une pensée particulière à René Charest, Mélina Dubois-Verret et Hugues Sansregret pour leur aide indispensable tout au long de cette démarche.

Je tiens à remercier tous les employés du parc Mont-Mégantic pour leur accueil et le temps qu'ils ont libéré pour m'aider à affiner mon analyse du parc.

Je remercie le Programme mondial de recherche sur le climat qui, par l'intermédiaire de son groupe de travail sur la modélisation couplée, a coordonné et promu le CMIP6. Je remercie les groupes de modélisation climatique d'avoir produit et mis à disposition les résultats de leurs modèles, la Earth System Grid Federation (ESGF) d'avoir archivé les données et d'y avoir donné accès, ainsi que les multiples agences de financement qui soutiennent le CMIP6 et l'ESGF.

Table des matières

I.	Présentation de la méthode Natur'Adapt	3
1.1	Déroulement du processus.....	3
1.2	Bénéfices de la méthode Natur'Adapt	3
II.	Le parc national Mont-Mégantic au Québec.....	5
2.1	Présentation de la Société des Établissements de Plein Air du Québec (SÉPAQ)	5
2.1.1	Mission et vision de la SÉPAQ.....	5
2.1.2	Rôle de la SÉPAQ.....	5
2.2	Présentation du parc national Mont-Mégantic.....	5
2.2.1	Présentation du parc.....	5
2.2.2	Les enjeux du parc	6
III.	Récit climatique	8
3.1	Climat actuel (période de référence 1991-2020).....	8
3.1.1	Température	8
3.1.2	Précipitations et enneigement	9
3.1.3	Verglas	9
3.2	Climat futur (période de référence (2051-2080)	9
3.2.1	Température	10
3.2.2	Précipitations et enneigement	11
3.2.3	Verglas	12
IV.	Méthodologie derrière le projet	14
4.1	Choix des Objets d'Analyse.....	14
4.2	Élaboration du DVO.....	14
V.	Les activités humaines.....	17
5.1	Rappels des Objets d'Analyse.....	17
5.2	Résultats de l'analyse	17
VI.	Le patrimoine naturel.....	26
6.1	Rappels des Objets d'Analyse.....	26
6.2	Résultats de l'analyse	26
VII.	La gouvernance	34
7.1	Rappels des Objets d'Analyse.....	34
7.2	Résultats de l'analyse	34
VIII.	Conclusion	40
	Bibliographie.....	41
	Annexes	43

I. Présentation de la méthode Natur'Adapt

Natur'Adapt est une initiative européenne innovante visant à intégrer les enjeux du changement climatique dans la gestion des aires protégées. Cette méthode fournit un cadre structuré pour adapter les pratiques de gestion et renforcer la résilience des écosystèmes face aux effets du changement climatique. Lors de cette méthode, plusieurs objets d'analyse sont choisis au sein de 4 composantes : climat, activités humaines, patrimoine naturel et action et moyens de gestion. (Natur'Adapt, 2024)

Cette méthode contient plusieurs objectifs :

1. Intégrer les considérations climatiques dans les plans de gestion des aires protégées.
2. Renforcer la résilience des écosystèmes et des espèces face aux impacts du changement climatique.
3. Sensibiliser et former les gestionnaires d'aires protégées aux enjeux climatiques.
4. Encourager la collaboration et le partage d'expériences entre les gestionnaires d'aires protégées.

1.1 Déroulement du processus

Un guide méthodologique de la méthode a été réalisé afin de guider les gestionnaires et autres participants dans leurs démarches.

Le processus commence avec l'étape « Immersion et cadrage » qui consiste à poser les objectifs à atteindre ainsi que l'échelle d'analyse. Puis à réaliser un diagnostic initial afin de repérer des objets d'analyse pour chaque composante, identifier les parties prenantes et s'inscrire dans la démarche régionale en cours. Les objets d'analyse peuvent être amenés à évoluer tout au long du processus mais ils doivent être des éléments structurants, voire emblématiques du parc. Cette étape se conclut par une note de cadrage qui reprend tout ce qui a été vu.

Ensuite, la deuxième étape est celle de l'« Analyse prospective ». Les 4 composantes sont analysées en commençant par celle du climat. Un récit climatique est rédigé en utilisant des données climatiques historiques et des projections futures pour évaluer les impacts potentiels. L'identification des risques climatiques clés pour les écosystèmes et les espèces présentes dans l'aire protégée est accomplie à ce moment-là. Ensuite, les trois autres composantes sont analysées et les informations sur leur évolution passées et les tendances futures sont récoltées. Finalement, des opportunités d'adaptation et de gestion durable sont identifiées. À la fin, un rapport « Diagnostic de Vulnérabilité et d'Opportunité (DVO) » est produit résumant tout ce qui a été réalisé pour cette étape.

Puis, le processus continue avec la rédaction du « Plan d'Adaptation (PA) ». On y retrouve la stratégie d'adaptation générale ainsi que celle adaptée à chaque objet d'analyse si nécessaire selon les scénarii abordés dans le DVO et les mesures qui leur sont associées. Le PA est détaillé avec des objectifs, des actions concrètes et des indicateurs de suivi. Le suivi-évaluation y est défini avec toutes les échéances, la durée sur lequel le PA va être mis en place ainsi que les dates de réévaluation des mesures. Ce document est intégré du mieux possible dans le document de gestion.

La dernière étape concernant le partage d'expérience et de documentation ainsi que la communication auprès des acteurs et du public. La base de données de Natur'Adapt est libre d'accès à tous et fonctionne sur un partage volontaire des documents de tous les participants.

1.2 Bénéfices de la méthode Natur'Adapt

Cette méthode a plusieurs bénéfices face à la lutte contre les dérèglements climatiques. Tout d'abord elle permet une gestion plus adaptative et proactive face aux incertitudes climatiques et contribue à la résilience des écosystèmes et des espèces face aux impacts du changement climatique.

Et au niveau de la gestion, les capacités des gestionnaires à intégrer les considérations climatiques dans leurs pratiques quotidiennes se retrouvent renforcées. De plus, ce projet favorise la collaboration entre les gestionnaires d'aires protégées, les scientifiques, les décideurs et les communautés locales tout en permettant aux gestionnaires de rester en contact et de demander de l'aide aux autres gestionnaires ayant déjà réalisé la méthode.

Finalement, la méthode Natur'Adapt représente une avancée significative dans la gestion des aires protégées à l'ère du changement climatique. En intégrant des considérations climatiques dans la planification et la gestion, cette méthode contribue à protéger les écosystèmes et les espèces vulnérables, tout en renforçant la résilience et la durabilité des aires protégées. Les gestionnaires sont ainsi mieux préparés pour anticiper les défis futurs et saisir les opportunités d'adaptation. (Natur'Adapt, 2024)

II. Le parc national Mont-Mégantic au Québec

2.1 Présentation de la Société des Établissements de Plein Air du Québec (SÉPAQ)

La Société des établissements de plein air du Québec (Sépaq) est une société d'État québécoise dédiée à la gestion, à la protection et à la mise en valeur des parcs nationaux, des réserves fauniques, des centres touristiques et d'autres territoires naturels au Québec. Fondée en 1985, la Sépaq joue un rôle crucial dans la conservation de la biodiversité, la promotion du plein air et le développement durable des ressources naturelles. (SÉPAQ, 2024)

2.1.1 Mission et vision de la SÉPAQ

Au vu de son rôle crucial dans la conservation, la SÉPAQ s'est vue attribuée plusieurs missions. La protection des territoires naturels et les écosystèmes du Québec pour les générations futures tout en les rendant accessibles et accueillants pour le public, favorisant ainsi la découverte et l'appréciation de la nature. Une gestion durable des ressources naturelles tout en offrant des activités récréatives et éducatives de qualité se doit d'être assurée.

La vision de cet établissement est d'être un leader en conservation et en gestion durable des territoires naturels, tout en offrant des expériences inoubliables et enrichissantes à ses visiteurs.

2.1.2 Rôle de la SÉPAQ

La Sépaq gère 24 parcs nationaux au Québec, chacun offrant des expériences uniques de plein air et de découverte de la nature tels que la randonnée, le camping, le canotage, le ski de fond, la raquette, et bien d'autres activités sont offertes.

Les réserves fauniques sont dédiées à la protection des habitats fauniques et à la gestion des populations animales. Des services de chasse et de pêche y sont régulés pour promouvoir une utilisation durable des ressources fauniques.

Les centres touristiques de la Sépaq proposent une variété d'hébergements, des activités de plein air, et des services récréatifs pour les visiteurs. Des programmes éducatifs sont proposés pour sensibiliser les visiteurs à la nature et à la conservation.

Une collaboration avec des organisations locales, provinciales et internationales est réalisée pour renforcer les efforts de conservation et de développement durable. Des partenariats avec des universités et des institutions de recherche pour avancer les connaissances scientifiques et sensibiliser le public sont également recherchées.

2.2 Présentation du parc national Mont-Mégantic

2.2.1 Présentation du parc

Le Parc National du Mont-Mégantic, situé en Estrie, Québec, est un joyau naturel reconnu pour ses paysages montagneux, sa biodiversité riche et ses ciels étoilés exceptionnels. Créé en 1994, le parc couvre une superficie de plus de 50 km² et offre une variété d'activités récréatives et éducatives tout au long de l'année. (SÉPAQ, 2024)

Le parc est dominé par le massif du Mont Mégantic, dont le sommet culmine à 1 105 mètres d'altitude. Le relief escarpé comprend plusieurs autres sommets importants tels que le Mont Saint-Joseph et le Mont Victoria. Le parc est traversé par plusieurs petites rivières et ruisseaux qui contribuent à sa diversité écologique.

Concernant le climat actuel du parc, les températures estivales varient entre 18°C et 22°C tandis que les températures hivernales oscillent entre -10°C et -5°C, avec des minima pouvant descendre en dessous de -20°C.

Le parc reçoit entre 1 000 mm et 1 200 mm de précipitations annuelles, réparties tout au long de l'année. La couverture neigeuse moyenne annuelle est de 200 à 300 cm, avec une saison de neige s'étendant de novembre à mars.

Les vents moyens varient entre 15 et 25 km/h, avec des rafales fréquentes atteignant 40 à 50 km/h sur les crêtes et dans le secteur de Franceville.

Le parc est principalement couvert de forêts mixtes, composées d'érablières à bouleau jaune et de sapinières à bouleau blanc. Les sommets du parc abritent des plantes subalpines rares adaptées aux conditions froides et venteuses telles que la sapinière à oxalide ou celle à épinette rouge montagnarde. (Plan Directeur Mont-Mégantic, 2024)

On trouve dans le parc des mammifères tels que l'orignal, le cerf de Virginie, le coyote, le renard roux et diverses espèces de chauves-souris. Le parc est aussi un refuge pour de nombreuses espèces d'oiseaux, y compris le grand pic, le merle d'Amérique, et des espèces de rapaces comme le faucon pèlerin.

Des efforts sont déployés pour conserver les écosystèmes sensibles et les espèces en péril, notamment par le contrôle des espèces envahissantes et la restauration des habitats.

Des mesures sont mises en place pour réduire l'impact des visiteurs sur l'environnement, comme des sentiers balisés et des programmes de sensibilisation.

Le parc collabore avec des universités et des institutions de recherche pour mener des études sur la biodiversité, les changements climatiques et l'astronomie.

Des programmes de surveillance sont en place pour suivre l'évolution des écosystèmes et les impacts du changement climatique.

Le Parc National du Mont-Mégantic est un lieu unique où la nature, la science et la découverte se rencontrent. Grâce à ses paysages époustouffants, sa biodiversité riche et ses ciels étoilés, le parc offre une expérience inoubliable aux visiteurs tout en jouant un rôle crucial dans la conservation de la nature et la recherche scientifique. Les efforts continus de gestion et de conservation assurent que ce trésor naturel soit préservé pour les générations futures.

2.2.2 Les enjeux du parc

Le parc présente plusieurs enjeux en son sein.

Le Parc National du Mont-Mégantic fait face à de nombreux enjeux environnementaux qui nécessitent une attention particulière pour assurer la préservation de son intégrité écologique. L'un des principaux défis concerne la topographie et le relief. L'érosion du relief, l'instabilité des pentes et les glissements de terrain sont des phénomènes naturels exacerbés par les activités humaines et les changements climatiques. Ces processus peuvent entraîner une dégradation significative des paysages et affecter la stabilité des sols, nécessitant des stratégies de gestion efficaces pour minimiser les impacts. Ces reliefs font partie de l'identité du parc et il est donc important de limiter les impacts de l'érosion autant que possible.

Les espèces exotiques envahissantes (EEE) représentent un autre enjeu majeur. L'introduction et la propagation d'espèces non indigènes mettent en péril les espèces locales en compétition pour les ressources et peuvent dégrader les habitats naturels. La lutte contre les EEE nécessite une

réactivité dès leur apparition, une surveillance continue et des mesures de contrôle adaptées pour préserver la biodiversité unique du parc.

Les changements climatiques posent des défis complexes et multifacettes. L'augmentation des températures moyennes, les modifications des régimes de précipitations et la diminution de l'enneigement affectent directement les écosystèmes et les espèces du parc. De plus, la fréquence accrue des événements climatiques extrêmes, tels que les canicules et les vagues de froid, met à rude épreuve la résilience des habitats naturels. Il est crucial d'adopter des stratégies d'adaptation pour atténuer ces impacts et permettre aux espèces locales et aux écosystèmes forestiers de s'ajuster aux nouvelles conditions climatiques.

La gestion de l'eau et des cours d'eau constitue un autre défi important. Les variations des débits des cours d'eau, les risques d'inondations et de sécheresses, ainsi que la qualité de l'eau sont des aspects critiques à surveiller. Ces facteurs influencent non seulement les habitats aquatiques, mais aussi la disponibilité en eau pour les écosystèmes terrestres et les activités humaines dans le parc. Se situant en tête de plusieurs bassins versants, l'impact d'un dérèglement hydrologique pourrait se faire ressentir à une plus grande échelle.

La santé des forêts est un autre aspect crucial. La propagation de nouvelles maladies et parasites, exacerbée par les changements climatiques, pose des risques importants pour la résilience des arbres et des écosystèmes forestiers. Des mesures de surveillance et de gestion forestière doivent être mises en place pour maintenir la santé et la diversité des forêts du parc.

Ces enjeux, qu'ils soient liés à la topographie, aux espèces exotiques envahissantes, aux changements climatiques, à la gestion de l'eau, à la préservation des paysages, à la santé des forêts ou à l'éducation, nécessitent une approche intégrée et adaptative. Seule une stratégie globale et coordonnée permettra de protéger le Parc National du Mont-Mégantic et de garantir la pérennité de ses écosystèmes pour les générations futures.

III. Récit climatique

Les indicateurs climatiques suivants sont essentiels pour évaluer les conditions actuelles et les projections futures pour le Parc National du Mont-Mégantic. Chacun de ces indicateurs offre des informations spécifiques qui aident à comprendre les impacts potentiels des changements climatiques sur l'écosystème et les activités humaines dans la région. Les données sont extraites du site Ouranos.

Ceux utilisés fournissent une vue d'ensemble des conditions climatiques et des changements potentiels qui peuvent affecter le Parc National du Mont-Mégantic. Ils aident à identifier les tendances et les anomalies climatiques, permettant ainsi une meilleure planification et adaptation aux impacts futurs. Les données sur les températures, les précipitations, et les événements extrêmes sont essentielles pour élaborer des stratégies de gestion des risques et pour préserver les écosystèmes et les services qu'ils fournissent à la société.

3.1 Climat actuel (période de référence 1991-2020)

3.1.1 Température

La température moyenne annuelle et saisonnière est un indicateur clé des conditions climatiques générales. Elle influence la durée des saisons, le cycle de vie des plantes et des animaux, et les activités humaines telles que le tourisme et l'agriculture. Une augmentation des températures moyennes peut prolonger la saison de croissance des plantes, mais aussi augmenter le stress thermique sur les espèces sensibles.

Les températures minimales et maximales fournissent des informations sur les extrêmes climatiques. Les températures minimales influencent la survie des espèces en hiver, tandis que les températures maximales sont cruciales pour évaluer les risques de chaleur extrême en été. Ces extrêmes peuvent avoir des impacts significatifs sur la santé humaine, l'agriculture, et les écosystèmes.

Le Parc National du Mont-Mégantic, situé en Estrie, bénéficie d'un climat continental marqué par des hivers froids et des étés tempérés. Les données climatiques pour la période de référence 1991-2020 révèlent une moyenne annuelle de température de 3,8°C, une minimale de -1,6°C et une maximale de 9°C. En hiver, les températures moyennes chutent à -8,8°C, avec des minimums atteignant -13,8°C et des maximums avoisinant -3,8°C. Au printemps, la température moyenne est de 2,8°C, tandis qu'en été, elle grimpe à 16,4°C, avec des minimums de 11°C et des maximums de 21,7°C. En automne, la moyenne des températures est de 5,9°C et on retrouve des minimums allant jusqu'à 0,9°C et des maximums de 11°C.

En termes de chaleur, le parc enregistre en moyenne 0,8 jours avec des températures supérieures à 30°C. Les nuits avec des températures supérieures à 20°C sont très rares, avec une moyenne de 0,5 nuits par an, et aucune vague de chaleur extrême n'a lieu dans la région.

Le nombre de jours où la température est supérieure à 0°C est de 171,7 avec une concentration importante de jours en été (91,5), 48,5 de ces jours ont lieu en automne, en hiver on dénombre 3,7 jours et au printemps on retrouve 28 jours.

Les jours où la température est inférieure à -25°C sont au nombre de 10 et ont lieu en hiver.

3.1.2 Précipitations et enneigement

Les précipitations annuelles et saisonnières déterminent la disponibilité en eau pour les écosystèmes et les activités humaines. Elles influencent les réserves d'eau, la santé des forêts, et la fréquence des événements hydrologiques extrêmes tels que les inondations et les sécheresses. Une augmentation des précipitations peut entraîner des risques accrus d'inondations, tandis qu'une diminution peut aggraver les conditions de sécheresse.

L'enneigement est crucial pour les écosystèmes d'altitude et les activités hivernales. Il influence les réserves d'eau douce, les habitats fauniques, et les sports d'hiver. Une diminution de l'enneigement peut affecter négativement les habitats sensibles et réduire les opportunités pour les activités récréatives hivernales.

Le nombre de jours de gel-dégel est un indicateur des fluctuations de température autour du point de congélation. Ces fluctuations peuvent causer des dommages aux infrastructures, augmenter le risque d'érosion du sol, et affecter la santé des plantes en endommageant leurs racines.

Les nuits chaudes affectent le confort thermique et la récupération physiologique des organismes. Elles peuvent exacerber les effets des vagues de chaleur en réduisant le refroidissement nocturne, ce qui est crucial pour la santé humaine et le bien-être.

Les vagues de chaleur sont des périodes prolongées de températures anormalement élevées. Elles peuvent avoir des impacts sévères sur la santé publique, la mortalité des espèces sensibles, et la demande énergétique. Les vagues de chaleur prolongées augmentent le risque de stress thermique et de mortalité chez les populations vulnérables.

Les précipitations annuelles totalisent 1000 mm, réparties sur 75 mm en hiver, 233 mm au printemps, 380 mm en été, et 290 mm en automne. L'enneigement annuel atteint 330 cm, principalement concentré en hiver (216 cm), avec des chutes de neige plus légères au printemps (77 cm) et en automne (7 cm).

Le nombre de jours de gel-dégel dans la période de référence est de 105 jours par an avec 22,8 jours en hiver, une concentration plus importante au printemps avec 48,5 jours et enfin 34 jours en automne.

3.1.3 Verglas

Les heures de pluie verglaçante sont un indicateur des conditions météorologiques hivernales dangereuses. La pluie verglaçante peut causer des accidents de la route, des coupures de courant, et des dommages aux infrastructures. Elle représente un risque important pour la sécurité publique et les opérations de transport.

Les épisodes de verglas, quant à eux, représentent des événements de glace généralisée qui peuvent paralyser les activités quotidiennes et causer des dommages importants aux infrastructures. La fréquence accrue des épisodes de verglas peut augmenter les coûts de maintenance et les interruptions des services essentiels.

Le parc connaît environ 22,8 heures de pluie verglaçante. Les épisodes intenses de verglas sont rares, avec une moyenne de 0,2 épisodes par an et seulement 2 épisodes de longues durées.

3.2 Climat futur (période de référence 2051-2080)

Les projections climatiques pour la période 2051-2080 sont basées sur deux scénarios d'émissions : RCP 4,5 (émissions modérées) et RCP 8,5 (émissions très élevées). Ces deux scénarios

ont été choisis afin de pouvoir se préparer autant au scénario avec le moins d'impact que celui qui en a le plus.

Le choix de l'horizon 2051-2080 a été réalisé pour s'aligner avec les autres projections réalisées par la SÉPAQ.

3.2.1 Température

3.2.1.1 Scénario RCP-4,5

Sous ce scénario, les températures annuelles moyennes devraient augmenter de 3,7°C, atteignant ainsi 7,5°C. En hiver, une augmentation de 4,6°C porterait la moyenne à -4,2°C, tandis qu'au printemps, une hausse de 3,3°C ferait grimper la température moyenne à 6,1°C. En été, les températures moyennes atteindraient 19,9°C après une augmentation de 3,5°C, et en automne, elles passeraient à 12°C avec une augmentation similaire de 3,5°C.

Pour les températures maximales et minimales, elles augmentent annuellement de 3,7°C. En été, on retrouvera des températures allant de 14,3°C jusqu'à 25,3°C (soit une augmentation de 3,3°C et 3,6°C). En automne les températures minimales augmenteront de 2,9°C et les maximales de 3,4°C (totalisant des variations entre 3,8°C et 14,4°C). En hiver, les températures minimales seront de -8°C (augmentation de 5,8°C) et des maximales de -0,3°C (augmentation de 3,5°C). Finalement, au printemps les températures minimales augmenteront de 2,9 (soit une température de -1,9°C) et les maximales de 3,6°C (soit 11,1°C).

Le nombre de jours avec des températures supérieures à 30°C devrait augmenter de 10 jours (atteignant 10,8 jours). Les nuits avec des températures supérieures à 20°C devraient augmenter de 9 nuits (totalisant 9,5 nuits), et les vagues de chaleur extrêmes devraient durer 1 jour par an au total.

Le nombre de jours où la température est supérieure à 0°C augmentera de 0,5 en été (totalisant 92 jours), plus de 12,5 jours en automne (soit 61 jours au total), en hiver on dénombre 6,5 jours supplémentaires (totalisant 10,2 jours) et au printemps on retrouve 39,6 jours au total, soit une augmentation de 11,6 jours.

Les jours où la température est inférieure à -25°C diminueront de 4,5 en hiver, seule saison où ces jours ont lieu, amenant le total à 5,5 jours.

3.2.1.2 Scénario RCP-8,5

Les températures annuelles moyennes devraient augmenter de 4,8°C, atteignant ainsi 9,6°C. En hiver, une augmentation de 6,3°C porterait la moyenne à -2,4°C, tandis qu'au printemps, une hausse de 4,4°C ferait grimper la température moyenne à 7,2°C. En été, les températures moyennes atteindraient 21,5°C après une augmentation de 4,7°C, et en automne, elles passeraient à 13,9°C avec une augmentation de 4,2°C (Figure 1).

Pour les températures minimales et maximales, elles augmentent respectivement de 5°C et de 4,7°C. En été, on retrouvera des températures allant de 14,3°C jusqu'à 25,3°C (soit une augmentation de 4,4°C et 5,1°C). En automne les températures minimales augmenteront de 3,9°C et les maximales de 4,5°C (totalisant des variations entre 3,8°C et 14,4°C). En hiver, les températures minimales seront de -8°C (augmentation de 7,3°C) et des maximales de -0,3°C (augmentation de 4,7°C). Finalement, au printemps les températures minimales augmenteront de 4,1 (soit une température de -1,9°C) et les maximales de 4,6°C (soit 11,1°C) (Annexes).

Le nombre de jours avec des températures supérieures à 30°C devrait augmenter de 23 jours (atteignant 23,8 jours). Les nuits avec des températures supérieures à 20°C devraient augmenter de

16 nuits (totalisant 16,5 nuits), et les vagues de chaleur extrêmes devraient durer 3 jours de plus (totalisant 3 jours).

Le nombre de jours où la température est supérieure à 0°C seront au nombre de 215,8 avec une augmentation de 0,4 jours en été (totalisant 91,9 jours), 64,8 de ces jours ont lieu en automne (augmentation de 16,3 jours), en hiver on dénombre 10,8 supplémentaires (soit 14,5 jours au total) et au printemps on retrouve 44,6 jours (16,6 jours supplémentaires).

Les jours où la température est inférieure à -25°C diminueront et auront lieu en hiver.

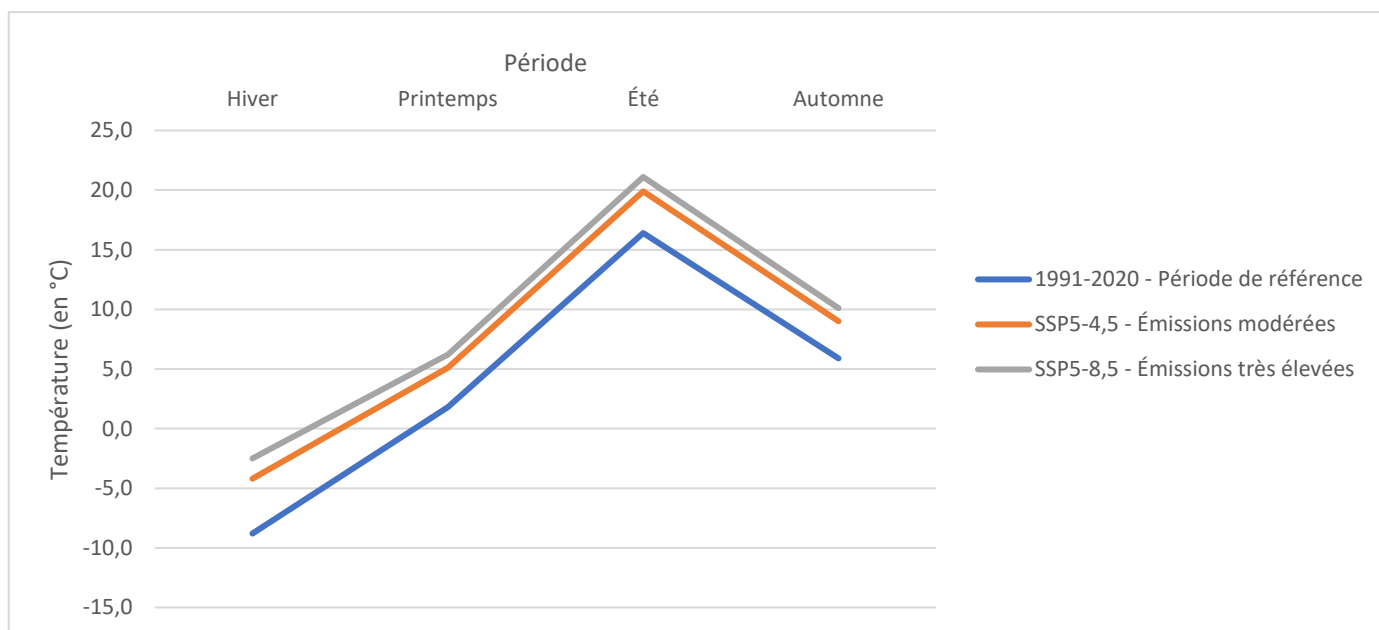


Figure 1 : Température moyenne selon la saison pour chaque scénario.

3.2.2 Précipitations et enneigement

3.2.2.1 Scénario RCP-4,5

Les précipitations annuelles devraient augmenter de 250 mm pour atteindre un total de 1250 mm. L'hiver verrait une augmentation de 75 mm (totalisant 405 mm), le printemps de 75 mm (291 mm), l'été de 56 mm (233 mm), et l'automne de 64 mm (341 mm). En termes d'enneigement, une augmentation de 15 cm est prévue, portant le total annuel à 291 cm, avec des augmentations en hiver (de 30 cm) et au printemps (de 2 cm) et une diminution en automne de 2 cm (Figure 2 et Figure 3).

Une augmentation de 6 jours de gel-dégel (totalisant 111 jours) pourra être observée par rapport à la période de référence. 34,8 de ces jours seront en hiver (augmentation de 12 jours), au printemps 47,4 jours auront des événements gel-dégel (diminution de 1,1 jour) et enfin 32,2 jours en automne (diminution de 1,8 jours).

3.2.2.2 Scénario RCP-8,5

Les précipitations annuelles devraient augmenter de 280 mm pour atteindre un total de 1280 mm. L'hiver verrait une augmentation de 128 mm (totalisant 411 mm), le printemps de 81 mm (280 mm), l'été de 46 mm (223 mm), et l'automne de 76 mm (366 mm). En termes d'enneigement, une diminution plus marquée de 9 cm est prévue, portant le total annuel à 281 cm, avec une augmentation de 19 cm en hiver et des diminutions au printemps de 13 cm et en automne de 9 cm.

Par rapport à la période de référence, une augmentation de 4,5 jours de gel-dégel (totalisant 109,5 jours) pourra être observée. 39 de ces jours seront en hiver (augmentation de 16,2 jours), au printemps 45,5 jours auront des événements gel-dégel (diminution de 3 jours) et enfin 28,7 jours en automne (diminution de 5,3 jours).

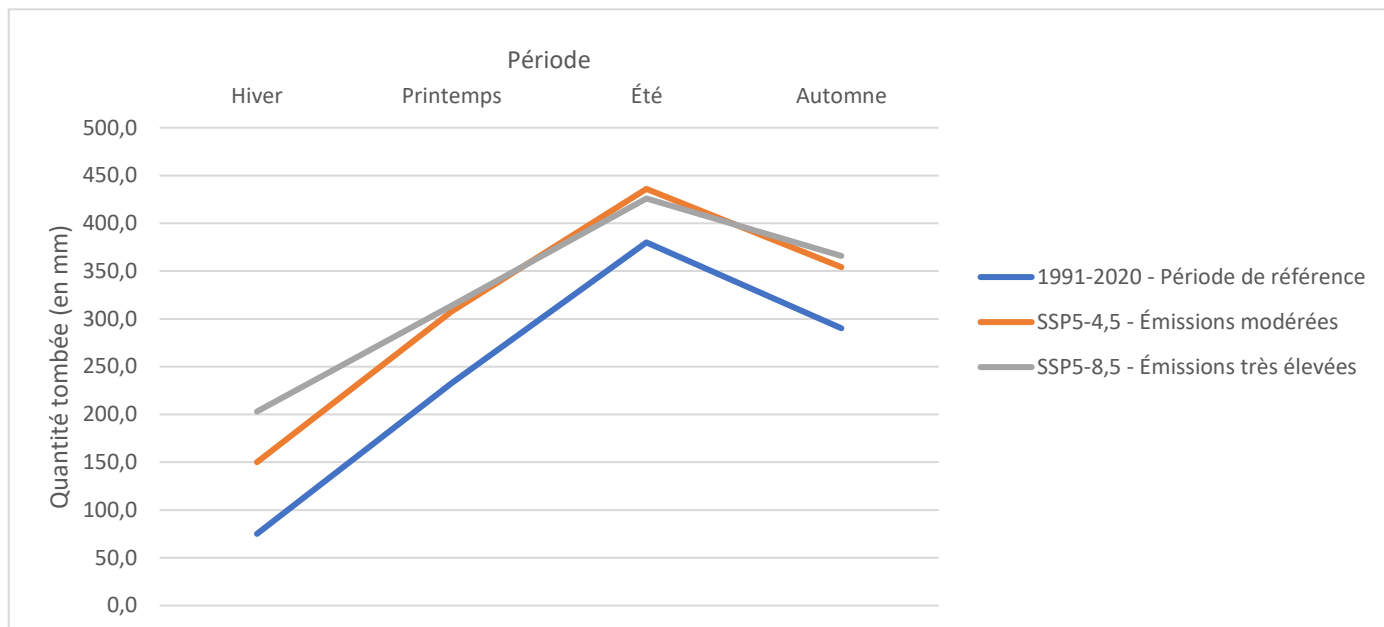


Figure 2 : Quantité de pluie tombée selon la saison pour chaque scénario.

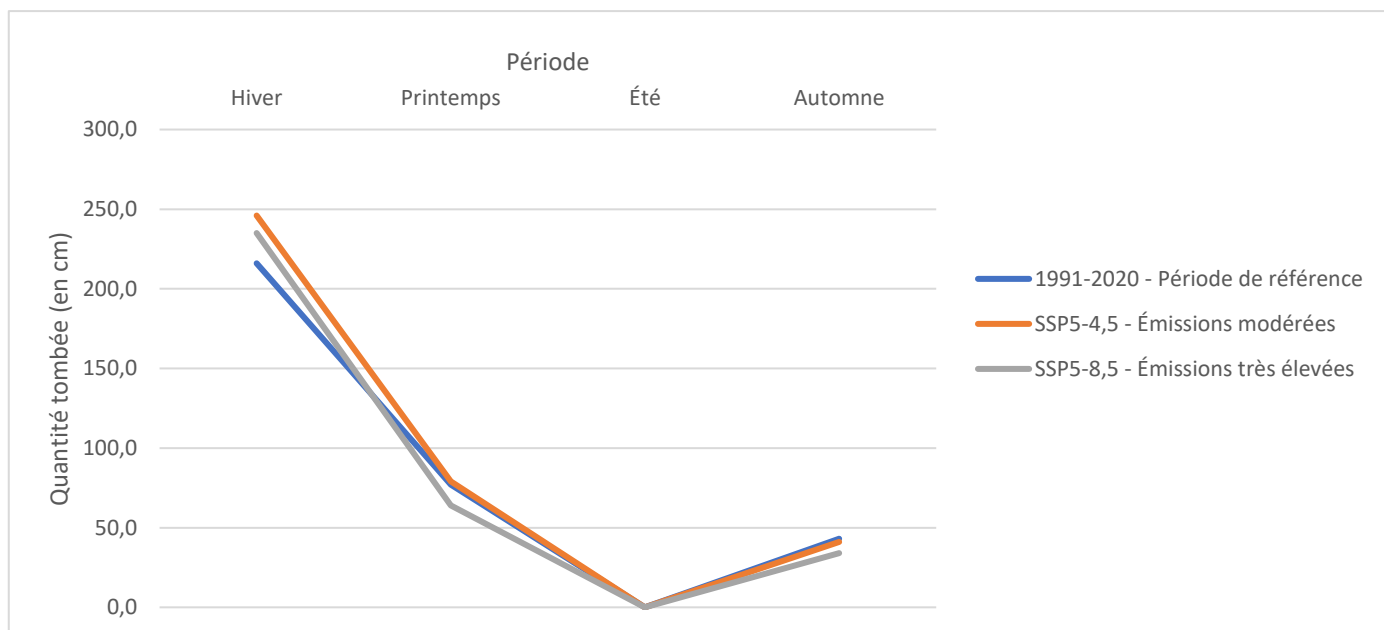


Figure 3 : Quantité de neige tombée selon la saison pour chaque scénario.

3.2.3 Verglas

3.2.3.1 Scénario RCP-4,5

D'autres changements notables incluent une augmentation de 14,4 heures de pluie verglaçante (totalisant 37,2 heures), et une augmentation de 0,2 épisodes intenses de verglas

(totalisant 0,4 épisodes). Les épisodes de verglas longue durée augmenteront de 0,7 soit 2,7 épisodes par an (Figure 4).

3.2.3.2 Scénario RCP-8,5

Une augmentation de 16,5 heures de pluie verglaçante (totalisant 39,3 heures), et une augmentation de 0,16 épisodes intenses de verglas (totalisant 0,36 épisodes). Les épisodes de verglas longue durée augmenteront de 1 soit 3 épisodes par an.

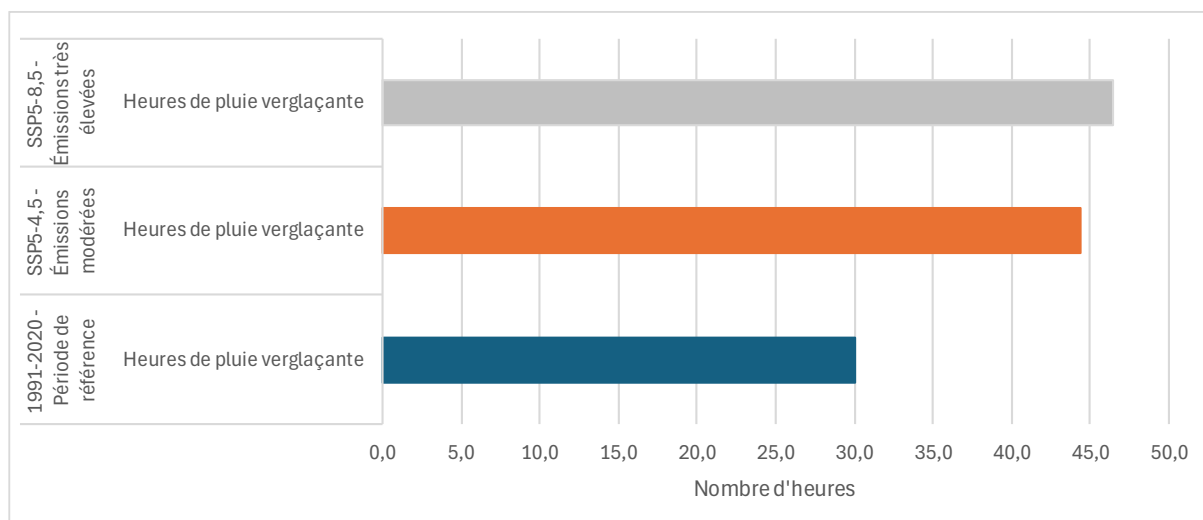


Figure 4 : Nombre d'heures de pluie verglaçante annuellement.

L'analyse détaillée des conditions climatiques actuelles et des projections futures pour le Parc National du Mont-Mégantic met en lumière des tendances préoccupantes qui nécessitent une attention et une action immédiates pour garantir la préservation de ses écosystèmes uniques. Les données climatiques pour la période de référence 1991-2020 montrent déjà des variations saisonnières marquées et des indicateurs de changement, tandis que les projections pour 2051-2080 sous les scénarios RCP 4.5 et RCP 8.5 prévoient des augmentations significatives des températures et des précipitations, avec des impacts potentiellement graves. Ici, les données analysées concernent la base du site. Au sommet, une différence de 3°C est observé tout au long de l'année. Il faut donc ajouter ces trois degrés aux températures précédentes.

Ces changements projetés auront des impacts étendus sur les écosystèmes, les activités humaines et les infrastructures. Il est essentiel de développer et de mettre en œuvre des stratégies de gestion adaptative pour atténuer ces impacts. Cela inclut la surveillance continue des indicateurs climatiques, l'amélioration des infrastructures pour résister aux extrêmes climatiques, et l'adoption de pratiques de gestion durable pour préserver les écosystèmes du parc.

En conclusion, les données climatiques actuelles et les projections futures pour le Parc National du Mont-Mégantic soulignent l'urgence d'agir pour atténuer et s'adapter aux changements climatiques. Une approche proactive et intégrée est nécessaire pour protéger ce précieux écosystème et les services qu'il offre à la société. La mise en œuvre de stratégies de gestion adaptative sera cruciale pour assurer la résilience du parc face aux défis climatiques à venir.

IV. Méthodologie derrière le projet

4.1 Choix des Objets d'Analyse

La méthode Natur'Adapt fournit un guide à suivre pour réaliser le diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité. Dans ce guide, il est expliqué différentes manières de sélectionner les objets pour chacune des quatre composantes.

Concernant le climat, les paramètres et indicateurs structurants du parc sont la neige, les précipitations, le verglas, le vent et la température. Le parc national du Mont-Mégantic est le seul parc du sud du Québec qui reçoit autant de neige en hiver. La fréquentation pour des activités hivernales est quelque chose d'important pour le parc. Tous ces objets jouent un rôle dans les conditions de pratiques des activités en toute saison. Ces objets ont été utilisés pour la composition et l'analyse du récit climatique du parc.

Pour la composante activités humaines, les activités ayant le plus d'influence sur le parc ont été sélectionnées. Celle-ci comporte la randonnée pédestre, les activités hivernales, les hébergements pour les visiteurs, la pollution lumineuse et sonore, les infrastructures et bâtiments patrimoniaux, les sentiers et l'astronomie. Le parc propose plusieurs activités et possibilité de rester sur le site plusieurs jours. La plupart des revenus du parc proviennent des entrées des visiteurs du parc et des dépenses qu'ils réalisent à l'intérieur.

À propos du patrimoine naturel, les espèces/milieus/fonctions qui représentent le plus le parc ou sont emblématiques ont été choisis. On y retrouve l'écosystème forêt montagnarde, les chauves-souris, le patrimoine paysager, l'érosion du relief, les cours d'eau, les maladies et insectes ravageurs et les espèces exotiques envahissantes. Le papillon lune, emblème du parc, a dû être écarté de l'analyse car il est peu observable, pas suivi dans le parc et peu connu des visiteurs.

Finalement, la dernière composante concernant la gouvernance est composée des opérations, de l'éducation sur les milieux naturels et les changements climatiques, les suivis et études scientifiques, les politiques, procédures et modèle financier de la SÉPAQ ainsi que celles du parc. Ils abordent les moyens de gestion et les actions mis en œuvre pour préserver le parc.

4.2 Élaboration du DVO

Ce diagnostic concerne les 3 autres composantes : patrimoine naturel, activités humaines et gouvernance. Chacune a été déclinée en plusieurs objets. Au total, 20 objets représentant le parc et ses enjeux seront analysés.

Le guide fournit une liste de 13 questions guidées (Figure 5). Le choix a été fait de ne répondre qu'aux 7 premières questions pour les objets de la composante activités humaines. Pour les deux autres composantes, les objets ont été analysés via les 11 premières questions.

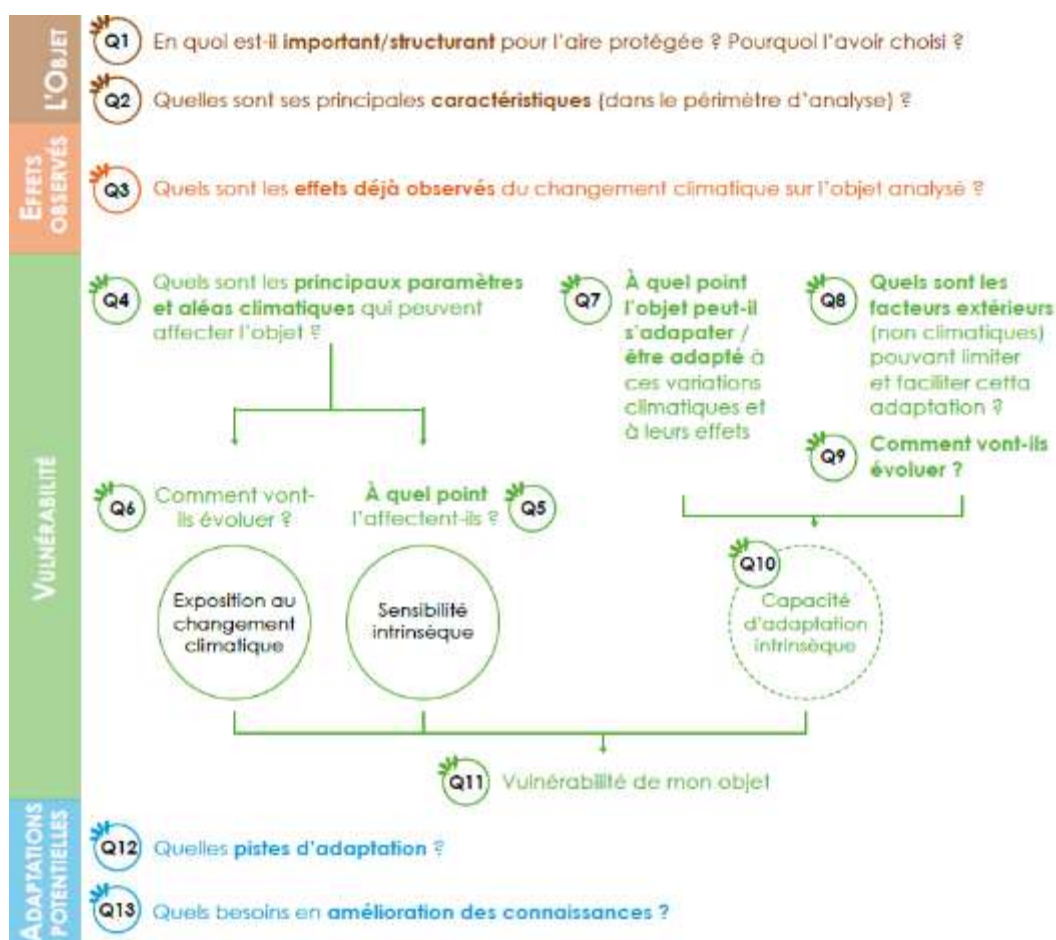


Figure 5 : Questions posées pour l'analyse de chaque objet.

La question 12 a été intégrée à la question 7 pour tous les objets. Le niveau de confiance a été demandé à plusieurs reprises. Pour les questions 5, 6 et 10 une échelle est fournie dans la fiche dédiée par le guide et a donc été utilisée dans l'analyse.

La capacité d'adaptation est obtenue grâce à la matrice fournie dans le guide (Figure 6). La sensibilité intrinsèque d'un objet correspond à l' « aptitude d'un organisme à réagir à des excitations externes ou internes » (Larousse, 2024). L'exposition est l' « état de quelqu'un, de quelque chose qui est soumis à l'influence, à l'action de quelque chose » (Larousse, 2024). La capacité d'adaptation d'un objet est « avoir une capacité d'adaptation signifie être flexible, innovant, ouvert et résilient, en particulier lorsque les choses ne se déroulent pas comme prévu » (Walkme, 2024).

		CAPACITÉ D'ADAPTATION GLOBALE (Q10)			
EXPOSITION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE (Q6)	SENSIBILITÉ INTRINSÈQUE (Q5)	Nulle	Faible	Moyenne	Forte
Défavorable	Forte	Vulnérabilité très forte	Vulnérabilité très forte	Vulnérabilité forte	Vulnérabilité moyenne
	Moyenne	Vulnérabilité très forte	Vulnérabilité forte	Vulnérabilité moyenne	Vulnérabilité faible
	Faible	Vulnérabilité forte	Vulnérabilité moyenne	Vulnérabilité faible	Vulnérabilité faible
Neutre	Forte				
	Moyenne	Indifférent	Indifférent	Indifférent	Indifférent
	Faible				
Favorable	Faible	Opportunité faible	Opportunité faible	Opportunité moyenne	Opportunité forte
	Moyenne	Opportunité faible	Opportunité moyenne	Opportunité forte	Opportunité très forte
	Forte	Opportunité moyenne	Opportunité forte	Opportunité très forte	Opportunité très forte

Figure 6 : Matrice d'évaluation de la vulnérabilité d'un objet.

V. Les activités humaines

5.1 Rappels des Objets d'Analyse

Pour la composante activités humaines, les objets analysés sont la randonnée pédestre, les activités hivernales, les hébergements pour les visiteurs, la pollution lumineuse et sonore, les infrastructures et bâtiments patrimoniaux, les sentiers et l'astronomie

5.2 Résultats de l'analyse



Vulnérabilité très forte pour l'écosystème forêt montagnarde ayant une capacité d'adaptation faible

L'écosystème forêt montagnarde fait partie de l'identité du parc et se situe au sommet. Cet écosystème abrite deux Écosystèmes Forestiers Exceptionnels rares, la grive de Bicknell et le mésangeai du Canada. Toutes ces espèces floristiques et fauniques sont importantes à l'écosystème et vulnérables aux changements.

Écosystème forêt montagnarde

Exposition DÉFAVORABLE

↗ Températures diurnes et nocturnes

Horizon 2051-2080 :

➔ RCP-4.5 : +4,6°C en hiver et +3,7°C annuellement

➔ RCP-8.5 : +6,3°C en hiver et +4,8°C annuellement

↗ Précipitations

Horizon 2051-2080 :

➔ RCP-4.5 : +250mm annuellement

➔ RCP-8.5 : +280mm annuellement

↗ Jours gel-dégel

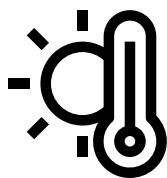
↗ Heures de pluie verglaçante

↗ Enneigement

Horizon 2051-2080 :

➔ RCP-4.5 : +30cm en hiver et +15cm annuellement

➔ RCP-8.5 : +19cm en hiver et -9cm annuellement



Perturbations pour la faune et flore de cet écosystème :

➔ Migration (autre parc ou dans le parc)

➔ Mortalité



Sécheresse dans des zones spécifiques (aux sommets)

↗ Des risques d'incendies



↗ Fonte de la neige avec les redoux printaniers et qui ont lieu plus tôt

↗ Dégâts provoqués par le verglas sur les arbres

Impact sur la couverture neigeuse (couvert moins épais)

Capacité d'adaptation FAIBLE

- ⊗ Une migration altitudinale pourrait être observée dans le parc et donc réduirait l'aire de répartition des espèces présentes au sommet
- ✓ Une adaptation des phénotypes afin de lutter contre les CC est possible
- ⊗ La perturbation phénologique de la flore et de la faune présente dans le parc est un risque de même que celui des réseaux trophiques
- ⊗ Les événements climatiques extrêmes (tempête de verglas, précipitations intenses) causent des dégâts à la faune et flore du site
- ⊗ Arrivée des espèces exotiques envahissantes vient concurrencer les espèces natives et altérer les écosystèmes
- ⊗ Cet écosystème se trouve au sommet du parc et ne peut donc pas monter en altitude pour retrouver des conditions favorables



Vulnérabilité forte pour les chauves-souris ayant une capacité d'adaptation moyenne



Chauve-souris

Les chauves-souris sont un animal nocturne et qui représente très généralement la nuit dans l'inconscient des gens. Cet animal est un des indicateurs de la qualité d'un milieu. Il est très sensible aux changements climatiques et aux perturbations qu'ils amènent tout au long de son cycle de vie.

La nuit étant un enjeu important pour le parc et trop souvent oublié par d'autres, il est important de le mettre en lumière dans cette étude et de montrer les impacts invisibles qu'ont les changements climatiques sur cette faune et flore particulière.

Exposition DÉFAVORABLE

↗ Températures diurnes et nocturnes

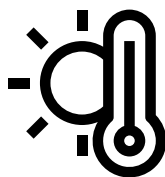
Horizon 2051-2080 :

➡ RCP-4.5 : +4,6°C en hiver et +3,7°C annuellement

➡ RCP-8.5 : +6,3°C en hiver et +4,8°C annuellement

↗ Jours gel-dégel

↗ Heures de pluie verglaçante



Sensibilité FORTE

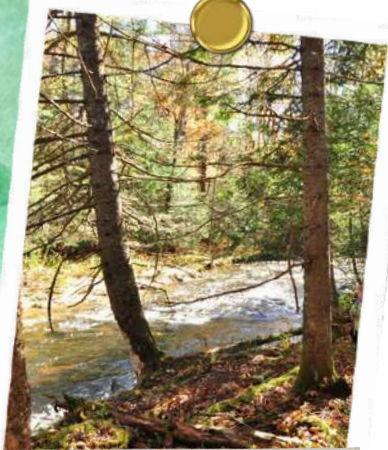
Perturbation lors de l'hibernation (réveils plus fréquents, plus tôt, perte d'énergie significative, moins de naissances, plus de mortalités)

↗ Fonte de la neige avec les redoux printaniers et qui ont lieu plus tôt (conséquences sur les insectes nocturnes)

↗ Dégâts provoqués par le verglas sur les arbres (habitats des chauves-souris après hibernation)

Capacité d'adaptation MOYENNE

- ⊗ Les chauves souris sont très sensibles aux variations de températures, plus de redoux :
 - ➡ Confusion pour les chauves-souris et hibernation perturbée ou finie trop tôt
 - ➡ Perte d'énergie nécessaire à la gestation et la naissance des bébés chauves-souris
- ⊗ Augmentation des températures ont un impact sur les insectes nocturnes
- ⊗ Une perte des habitats favorables aura lieu : installation ou amélioration de refuges alternatifs et dont la température est plus stable si une trop grande perte d'habitats



Cours d'eau

Vulnérabilité forte pour les cours d'eau ayant une capacité d'adaptation moyenne

Localisé à la tête de 4 bassins versants, les cours d'eau sillonnant le parc du Mont-Mégantic sont importants pour toute une région.

La présence de la salamandre pourpre dans ces cours d'eau a déjà été observée. C'est une espèce à statut précaire au Québec.

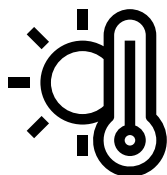
Exposition DÉFAVORABLE

↗ Températures diurnes et nocturnes

Horizon 2051-2080 :

➔ RCP-4.5 : +4,6°C en hiver et +3,7°C annuellement

➔ RCP-8.5 : +6,3°C en hiver et +4,8°C annuellement



↗ Précipitations

Horizon 2051-2080 :

➔ RCP-4.5 : +250mm annuellement

➔ RCP-8.5 : +280mm annuellement



↗ Enneigement

Horizon 2051-2080 :

➔ RCP-4.5 : +30cm en hiver et +15cm annuellement

➔ RCP-8.5 : +19cm en hiver et -9cm annuellement



Sensibilité FORTE

Perturbations pour la faune et flore de cet écosystème :

➔ Migration

➔ Mortalité

➔ Perturbation de la chaîne trophique

↗ Jours de sécheresse

Perturbations du débit :

➔ Épisodes d'assecs

➔ Épisodes de crues

↗ Fonte de la neige avec les redoux printaniers et qui ont lieu plus tôt

Capacité d'adaptation MOYENNE

- ⊗ Niveau d'eau dépend de la pluie tombée et le couvert neigeux impact également le niveau d'eau
- ⊗ La température peut impacter la faune et flore aquatique
- ⊗ Le débit hydrologique va être impacté (diminution plus fréquentes, plus de périodes de crues importantes). En tête de plusieurs BV, l'impact pourra être ressenti à grande échelle
- ⊗ Les espèces pourront migrer à la recherche d'un milieu de vie plus adapté (température débit)
- ✓ Des projets de réhabilitation des cours d'eau pourraient avoir lieu dans les zones nécessaires et la création de nouveaux milieux humides peut être étudiée



Érosion du relief

Vulnérabilité moyenne pour l'érosion du relief ayant une capacité d'adaptation moyenne

Le relief participe à l'identité du parc notamment avec son imposant massif montagneux de forme presque circulaire de 7,5 km de diamètre sur près de 30 km de circonférence. Les différents types de roche présents combinés aux processus d'érosion ont modelé le paysage du parc national.

Exposition DÉFAVORABLE

↗ de la fréquence et de l'intensité des rafales



Aggravement/Accélération de l'érosion sur les zones exposées

↗ Des risques de propagation des incendies au sommet

↗ Précipitations
Horizon 2051-2080 :

- ➡ RCP-4.5 : +250mm annuellement
- ➡ RCP-8.5 : +280mm annuellement



↗ Phénomène de ruissellements le long des routes, des falaises et des crêtes

Aggravement/Accélération de l'érosion sur les zones exposées

↗ Augmentation des risques d'éboulement

Épisodes à forte intensité plus fréquents

↗ Jours gel-dégel



↗ Fonte de la neige avec les redoux printaniers et qui ont lieu plus tôt

Capacité d'adaptation MOYENNE

- ⊗ Dégel de la neige, infiltration de l'eau dans les fissures, gel dans la roche et aggravement des fissures déjà existantes et création de nouvelles fissures
- ⊗ Processus naturel influencé par des facteurs environnementaux. Pas d'adaptations à proprement parler mais des mesures de gestion et des stratégies d'atténuations.
- ✓ Études géologiques, pédologiques et cartographie des zones à risques et modèles prédictifs
- ✓ Stabilisation des pentes sensibles avec des barrières naturelles et de la végétalisation.
- ✓ Gestion des eaux pluviales avec systèmes de drainage et mise en place de zones humides (mares étangs)
- ✓ Instauration de zones tampons



Patrimoine paysager

Vulnérabilité très forte pour le patrimoine paysager ayant une capacité d'adaptation faible

Le parc national est caractérisé par quatre grands types de paysage : le massif central (le mont Mégantic et la montagne Noire), les vallées intérieures (abritant les principaux cours d'eau), la couronne périphérique (composée de 5 sommets) et le piémont au-delà (topographie en pente puis plate)

Exposition DÉFAVORABLE

↗ de la fréquence et de l'intensité des rafales



↗ Coupes préventives dans le secteur de Franceville

↗ Heures de pluie verglaçante

↗ Enneigement

Horizon 2051-2080 :

➡ RCP-4.5 : +30cm en hiver et +15cm annuellement

➡ RCP-8.5 : +19cm en hiver et -9cm annuellement



↗ Dégâts provoqués par le verglas sur les arbres (chutes, coupes, pertes de branches, ...)

Capacité d'adaptation FAIBLE

- ⊗ Grande vulnérabilité des arbres face aux épisodes de verglas et de vent qui demandent une coupe même des arbres sains
- ✓ Adaptation de manière autonome
- ✓ Cartographie des paysages avec une imagerie satellite, des zones à risque qui identifient les paysages les plus vulnérables
- ✓ Suivi via satellite de l'évolution des paysages
- ✓ Aménagement paysager pour améliorer la résilience globale des écosystèmes



Opportunité très forte pour les maladies et insectes ravageurs ayant une **capacité d'adaptation forte**

Avec le changement climatique, des espèces seront amenées à migrer vers le Nord afin de trouver un climat plus adapté, notamment vers le Québec. Avec elles, viennent les insectes et maladies qu'elles portent. Ces maladies et insectes peuvent être nuisibles pour la santé humaine, animale et végétale.

Maladies et insectes ravageurs

Exposition **FAVORABLE**

↗ Températures diurnes et nocturnes

Horizon 2051-2080 :

➡ RCP-4.5 : +4,6°C en hiver et +3,7°C annuellement

➡ RCP-8.5 : +6,3°C en hiver et +4,8°C annuellement

↗ Précipitations

Horizon 2051-2080 :

➡ RCP-4.5 : +250mm annuellement

➡ RCP-8.5 : +280mm annuellement

↗ Jours gel-dégel

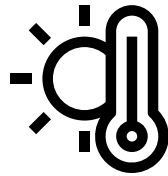
↗ Heures de pluie verglaçante

↗ Enneigement

Horizon 2051-2080 :

➡ RCP-4.5 : +30cm en hiver et +15cm annuellement

➡ RCP-8.5 : +19cm en hiver et -9cm annuellement



Perturbations pour la faune et flore :

➡ Migration (depuis ou vers le parc)
Reproduction ou croissance des agents pathogènes facilités



↗ De l'humidité globale

Favorise la survie des agents pathogènes



↗ Fonte de la neige avec les redoux printaniers et qui ont lieu plus tôt
Impact sur la couverture neigeuse (couvert moins épais)

Capacité d'adaptation **FORTE**

- ⊗ Les saisons d'activités peuvent être étendues
- ⊗ Grande capacité d'adaptation au nouvel environnement
- ⊗ Les migrations peut concentrer les hôtes dans des milieux favorables aux maladies et insectes ravageurs
- ⊗ Arrivée de tiques dans certaines zones et observation d'une remontée de certaines espèces vers le Nord
- ⊗ Le comportement des hôtes peut également être altéré (déplacement ou alimentation) les exposants à des agents non rencontrés auparavant
- ✓ Anticiper les adaptations permettra une meilleure protection du parc et de sa faune et de sa flore



Espèces Exotiques
Envahissantes

Opportunité moyenne pour les EEE ayant une capacité d'adaptation moyenne

Les Espèces Exotiques Envahissantes (EEE) peuvent être de la faune ou de la flore. Dans le parc, 3 EEE floristiques présentes et des méthodes de lutte sont en cours d'essai. Le parc est pour l'instant peu affecté par ce phénomène ce qui en fait une occasion parfaite pour tester des méthodes de lutte.

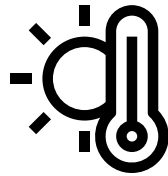
Exposition **FAVORABLE**

↗ Températures diurnes et nocturnes

Horizon 2051-2080 :

➡ RCP-4.5 : +4,6°C en hiver et +3,7°C annuellement

➡ RCP-8.5 : +6,3°C en hiver et +4,8°C annuellement



Conditions plus favorables pour l'arrivée et le développement de plusieurs Espèces Exotiques Envahissantes

↗ Précipitations

Horizon 2051-2080 :

➡ RCP-4.5 : +250mm annuellement

➡ RCP-8.5 : +280mm annuellement



↗ De l'intensité des épisodes de pluie

Capacité d'adaptation **MOYENNE**

- ⊗ Extension des aires de répartition des EEE (températures plus chaudes, plus longues saisons favorables à leur croissance)
- ⊗ Compétition avec les espèces indigènes (lumière, nutriments, eau) ce qui leur confère un avantage
- ⊗ Leur résistances aux perturbations et au stress leur donne un avantage conséquent
- ⊗ Elles ont des impacts sur les écosystèmes environnants avec leur facilité de déplacement elles peuvent mener à une modification de l'écosystème
- ✓ Les gestionnaires peuvent lutter contre leur envahissement :
 - Identification dès leur apparition
 - Test de méthodes de lutte efficace (bâchage, éco pâturage, lutte chimique, ...)

VI. Le patrimoine naturel

6.1 Rappels des Objets d'Analyse

Les objets du patrimoine naturel (les espèces/milieus/fonctions qui représentent le plus le parc ou sont emblématiques) sont l'écosystème forêt montagnarde, les chauves-souris, le patrimoine paysager, l'érosion du relief, les cours d'eau, les maladies et insectes ravageurs et les espèces exotiques envahissantes.

6.2 Résultats de l'analyse



Randonnée pédestre

Vulnérabilité moyenne pour la randonnée pédestre ayant une **capacité d'adaptation forte**

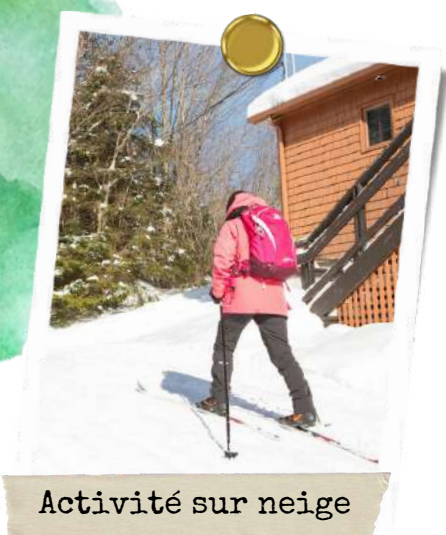
La randonnée pédestre est l'activité la plus pratiquée dans le parc sur les 4 saisons. Avec 40 km de sentiers, la fréquentation estimée, tous sentiers confondus, est de 65 000 à 70 000 randonneurs annuellement. Quelques courses de trail sont également organisées dans le site. Du vélo est pratiqué sur une piste gravelée de 3,5km.

Effet du changement climatique sur l'activité

- ⊗ Augmentation des risques (épisodes orageux, de sécheresse, de températures élevées)
- ✓ Augmentation de la fréquentation dans le parc (plus grande période d'accessibilité)
- ✓ Diversité des profils présents dans la parc et réalisant l'activité
- ⊗ Dégradation des sentiers lors de conditions défavorables (précipitations, fonte de neige)
- ⊗ Fermeture des sentiers (beaucoup de vents, présence d'insectes)
- ✓ Prise de conscience des effets des changements climatiques des visiteurs
- ✓ Prise en compte de la météo sur le site avant de quitter leur domicile (pluie, soleil, rafales/bourrasques de vents)

Évolutions possibles des pratiques

- Fréquentation pour cette activité plus répandue dans l'année avec une adaptation de l'équipement (crampons, bâtons, bouteilles d'eau)
- Profils des pratiquants plus diversifié
- Des pics de fréquentations pourraient être observés sur certains sentiers
- Des visiteurs plus préparés pour cette activité vis-à-vis de la météo
- Augmentation des interventions sur les sentiers et routes de vélo suite à des événements extrêmes



Activité sur neige

Vulnérabilité très forte pour les activités sur neige ayant une capacité d'adaptation faible

Les activités hivernales sont très pratiquées dans le parc. Avec des sentiers pour le ski de fond, des raquettes et même des pistes de luges une grande diversité d'activité est proposée. Des équipements sont proposés à la location à l'accueil.

Effet du changement climatique sur l'activité

- ⊗ Perte du couvert neigeux sous une certaine altitude et diminution au-delà
- ⊗ Perte de certaines activités
- ⊗ Fermeture des sentiers (beaucoup de vents, arbres verglacés tombés, sentiers bloqués)
- ✓ Prise en compte de la météo sur le site avant de quitter leur domicile (pluie, soleil, rafales/bourrasques de vents)
- ✓ Fréquentation concentrée sur quelques jours précis dans l'année

Évolutions possibles des pratiques

- Déplacement des activités en altitude
- Certaines activités pourraient être amenés à disparaître
- Concentration de la fréquentation lorsque que les conditions sont correctes



Hébergements

Vulnérabilité forte pour les hébergements ayant une **capacité d'adaptation moyenne**

Les hébergements et autres services représentent à eux seuls plus de 2,5% de la surface totale du parc. On retrouve notamment le camping de Franceville dans le secteur du même nom avec 68 emplacements et des refuges et camps rustiques dans le secteur de l'Observatoire.

Effet du changement climatique sur l'activité

- ⊗ Dégâts dans la structure interne des bâtiments à cause des événements de gel-dégel
- ⊗ Dégâts sur la surface extérieure des bâtiments

Évolutions possibles des pratiques

- Nouvelles pratiques de construction (drainage amélioré, surélévation des plateformes)
- Amélioration de l'isolement et de l'efficacité énergétique des refuges face au changement climatique et pour limiter les dépenses énergétiques



Pollution lumineuse

Vulnérabilité indifférente pour la pollution lumineuse ayant une capacité d'adaptation faible

Le parc faisant partie de la première Réserve International de Ciel Étoilé (RICE), l'enjeu de la pollution lumineuse est très important pour le parc. L'astronomie est une activité pratiquée dans le parc et attire un bon nombre de visiteurs.

Effet du changement climatique sur l'activité

⊗ Impacts sur la faune nocturne

Évolutions possibles des pratiques

- Le parc fait déjà beaucoup d'efforts de ce côté là :
 - Installation de luminaires avec un faisceau dirigé vers le sol, contrôlé et avec une lumière jaune et non blanche
- Construction de barrières autour des points lumineux (arbres, haies)
- Pas beaucoup d'actions possibles au niveau du parc car déjà réalisées et optimisées



Pollution sonore

Vulnérabilité moyenne pour la pollution sonore ayant une capacité d'adaptation moyenne

Le secteur de l'Observatoire comprend deux chemins : l'un menant au sommet du Mont-Mégantic et à son observatoire, et l'autre conduisant à la chapelle du Mont-Saint-Joseph. Ces passages peuvent déranger la faune locale, notamment avec les activités organisées en soirée.

Effet du changement climatique sur l'activité

- ❌ Fréquentation plus tôt dans l'année avec les redoux printaniers
- ✅ Plus de température agréables donc plus de fréquentations en générale

Évolutions possibles des pratiques

- Projet Sommet :
 - Va apporter plus de fréquentations à l'Observatoire Populaire (OPM) donc plus de transports par les sentiers ou la route y menant
 - Période des travaux bruyants étudiées pour avoir le moins d'impacts possibles sur la faune locale
- Mesures à instaurer dans les campings et refuges pour limiter le dérangement sonore
- Utilisation de barrière sonore et de matériaux insonorisant pour les zones les plus sensibles



Infrastructures et
bâtiments
patrimoniaux

Vulnérabilité forte pour les infrastructures et bâtiments patrimoniaux ayant une **capacité d'adaptation moyenne**

Dans cet objet, on exclu les hébergements pour les visiteurs (campings, refuges, etc). Des activités de recherches sont réalisées dans le parc dans l'observatoire universitaire installé au sommet du Mont-Mégantic. Cette infrastructure et les autres (routes, ponceaux, bâtiment d'accueil, AstroLab, etc) sont sensibles aux changements climatiques au niveau de la structure interne. Des événements de vélo sur route ont également lieu sur ces mêmes chemins asphaltés.

Effet du changement climatique sur l'activité

- ⊗ Augmentation des risques (épisodes orageux, de précipitations, verglas)
- ⊗ Dégâts dans la structure interne des bâtiments à cause du gel-dégel
- ⊗ Dégâts à cause des variations de températures extrêmes tout au long de l'année

Évolutions possibles des pratiques

- Routes : Amélioration du drainage et réflexion sur les matériaux utilisés pour en choisir des plus résistants aux intempéries. Un revêtement perméable permettrait une meilleure infiltration et limiterait les dégâts de ruissellement
- Ponts et ponceaux : Stabilisation des berges et utilisation de matériaux résistants aux événements extrêmes et à la corrosion. Revégétalisation des berges. Garder un œil sur la capacité des ponceaux en cas de grandes intempéries
- Belvédères : Sécuriser les accès existants face aux événements extrêmes. Utilisation de matériaux durables et renforcement des ancrages pour les plateformes
- Bâtiments : Système de ventilation efficace pour contrôler la température à l'intérieur. Vérifier le taux d'humidité dans les bâtiments fragiles. Boucher les fractures visibles sur les façades externes et internes des bâtiments
- Vélo sur route : Disparition de l'activité si la route est trop dégradée



Sentiers

Vulnérabilité moyenne pour les sentiers ayant une capacité d'adaptation moyenne

Les sentiers permettent aux visiteurs de pratiquer plusieurs activités dans le parc. Ils servent également à concentrer et canaliser les flux de visiteurs. Ainsi, certaines zones ne sont pas traversées par des sentiers et sont donc pas fréquentées. Dans le site il y a 40km de sentiers répartis entre deux secteurs.

Effet du changement climatique sur l'activité

- ⊗ Augmentation des risques (épisodes orageux, de sécheresse, de températures élevées)
- ✓ Augmentation de la fréquentation dans le parc (plus grande période d'accessibilité)
- ⊗ Dégradation des sentiers lors de conditions défavorables (précipitations, fonte de neige, gel-dégel)
- ⊗ Fermeture des sentiers (beaucoup de vents, présence d'insectes)

Évolutions possibles des pratiques

- Installation ou amélioration d'un système de drainage, constructions de passerelles ou surélévations de certaines sections dans des zones inondables. Stabilisation des pentes et utilisation de matériaux résistants à l'érosion pour le revêtement
- Mettre en place des inspections régulières
- Diminution de la fréquentation des sentiers dans les périodes où leur fragilité est trop importante



Astronomie

Vulnérabilité moyenne pour l'astronomie ayant une capacité d'adaptation forte

L'activité d'astronomie offre des observations exceptionnelles du ciel étoilé. Grâce à l'absence de pollution lumineuse, le parc abrite l'ASTROLab, un centre d'interprétation astronomique. Les visiteurs peuvent y participer à des soirées d'observation, des conférences et des ateliers, découvrant ainsi les merveilles de l'univers.

Effet du changement climatique sur l'activité

- ⊗ Augmentation des risques (épisodes orageux, de températures élevées)
- ✓ Augmentation de la fréquentation au sommet (Projet Sommet)
- ⊗ Périodes d'observation pour l'astronomie plus difficiles (couvert nuageux)
- ⊗ Prise en compte de la météo sur le site avant de quitter leur domicile (orages, nuages, feux de forêt)

Évolutions possibles des pratiques

- Fréquentation pour cette activité plus importante
- Transports en commun pour monter au sommet lors des soirées d'astronomie
- Intégration de la thématique du climat et des impacts sur les observations (perturbations atmosphérique et phénomènes météorologique extrême)
- Événements en virtuel plus répandus dans le Québec
- Plannings/Calendriers d'événements plus flexibles pour pallier aux événements météorologiques qui peuvent avoir lieu
- Des visiteurs plus préparés pour cette activité vis-à-vis de la météo

VII. La gouvernance

7.1 Rappels des Objets d'Analyse

La gouvernance est composée des objets suivants : des opérations, de l'éducation sur les milieux naturels et les changements climatiques, les suivis et études scientifiques, les politiques, procédures et modèle financier de la SÉPAQ ainsi que celles du parc.

7.2 Résultats de l'analyse



Vulnérabilité faible pour les opérations ayant une **capacité d'adaptation forte**

Les opérations comprennent tout ce qui se passe en interne. On y retrouve la veille scientifique, la gestion de crise, diminution des GES et l'aménagement du parc.

Effet du changement climatique sur l'activité

- ⊗ Augmentation des risques (épisodes orageux, de sécheresse, de températures élevées)
- ✓ Augmentation de la fréquentation dans le parc (plus grande période d'accessibilité)
- ⊗ Dégradation des sentiers lors de conditions défavorables (précipitations, fonte de neige)
- ⊗ Fermeture des sentiers (beaucoup de vents, présence d'insectes)
- ⊗ Pas de causeries dans le réseau sur le sujet des changements climatiques

Évolutions possibles des pratiques

- Veille scientifique : Causeries avec plusieurs parcs du réseau sur les CC, assister et accueillir des conférences sur des thématiques en lien avec le changement climatique
- Gestion de crise : Réactivité car plus de personnes à évacuer et aléas plus imprévisibles, protocole de gestion pour chaque aléa identifié
- Aménagement du site : Réflexion sur la planification du site et des risques dans certains secteurs, canaliser les flux, limiter la dégradation des sentiers et relief
- Diminution des GES : Investissement dans une flotte électrique déjà en cours, réflexion sur le passages des voitures sur les routes, meilleure isolation des bâtiments



Éducation milieux naturels et CC

Vulnérabilité faible pour l'éducation des milieux naturels et des changements climatiques ayant une **capacité d'adaptation forte**

L'éducation permet de sensibiliser des jeunes et de leurs familles. Le parc communique sur son rôle, ainsi que celui des autres parc de façon démonstrative et concrète.

Démonstration scientifique vulgarisée pour grands et petits sont utilisées pour quelques séances d'animation.

Effet du changement climatique sur l'activité

- ⊗ Augmentation des risques (épisodes orageux, de sécheresse, de températures élevées)
- ⊗ Augmentation du nombre d'annulation d'activités
- ✓ Augmentation de la fréquentation dans le parc (plus grande période d'accessibilité)
- ✓ Diversité des profils présents dans la parc et réalisant l'activité
- ✓ Prise en compte de la météo sur le site avant de quitter leur domicile (pluie, soleil, rafales/bourrasques de vents)
- ⊗ Pas de module dédié au changement climatique et ses effets
- ⊗ Pénibilité pour les animateurs et visiteurs pour les activités en extérieur
- ⊗ Observation de certaines espèces spécifiques plus compliquées
- ✓ Observation de nouvelles espèces peu ou pas vues jusqu'à présent dans la région

Évolutions possibles des pratiques

- Installation de plusieurs activités d'apprentissage autonomes pour les visiteurs, le long des sentiers (règle à neige géante sur les sentiers indiquant les niveaux de neige d'années différentes, panneaux, artefacts)
- Éducation sur le rôle du parc pour la conservation et des impacts des changements climatiques sur sa faune et flore, conclusion sur l'impact des changements climatiques sur sa mission
- Démonstration scientifique vulgarisée pour grands et petits,
- Activités réalisables en ligne concernant les changements climatiques à l'échelle mondiale, du Québec et enfin du parc lors d'interventions à distance



Suivis et études scientifiques

Vulnérabilité forte pour les suivis et études scientifiques ayant une capacité d'adaptation faible

Beaucoup de suivis sont réalisés dans le parc sur des sujets divers (débit, présence d'une EEE, suivi d'une espèce). Des études scientifique y sont aussi menées par des chercheurs et des étudiants de l'Université de Sherbrooke entre autre.

Effet du changement climatique sur l'activité

- ⊗ Décalage des suivis et inventaires (conditions météo, phénologie)
- ⊗ Déplacement des zones de vie de certaines espèces
- ⊗ Migration des espèces du parc
- ✓ Arrivée de nouvelles espèces dans le parc
- ⊗ Suivis/Inventaire non réalisables car pas modifiables dans le temps

Évolutions possibles des pratiques

- Déplacement dans le temps de certains suivis si les conditions météo sont pénibles (chaleur, pluie, vent)
- Implémentation de nouveaux suivis si le besoin est présent (nouvelles espèces, études d'impacts)
- Abandon de certains suivis non pertinents (migration des espèces)
- Installation de nouveaux appareils pour réaliser des relevés
- Réparation ou remplacement des appareils déjà en place mais défectueux
- Causeries au sein du réseau avec des experts qui étudient les impacts des changements climatiques



Vulnérabilité forte pour les politiques et procédures de la SÉPAQ ayant une **capacité d'adaptation faible**

La SÉPAQ gère les parcs nationaux qui lui sont confiés par le gouvernement québécois. Cette société rédige des documents ayant des objectifs à atteindre d'ici une certaine date. Un rapport annuel est également publié et disponible à la consultation au public.

Effet du changement climatique sur l'activité

- ⊗ Impact sur le modèle financier des parcs nationaux (moins de visites, moins de rentrées d'argent, plus d'infrastructures à réparer/remplacer)
- ⊗ Peu de mentions du changement climatique dans les documents officiels, même les plus récents
- ⊗ Impacts déjà observés dans plusieurs parcs (feux, inondations)
- ⊗ Pas d'événements à l'échelle du réseau pour discuter des changements climatiques et de leurs effets
- ⊗ Dégradation des milieux qui devraient être protégés

Évolutions possibles des pratiques

- Fréquentation pour cette activité plus répandue dans l'année avec une adaptation de l'équipement (crampons, bâtons, bouteilles d'eau)
- Profils des pratiquants plus diversifié
- Des pics de fréquentations pourraient être observés sur certains sentiers
- Des visiteurs plus préparés pour cette activité vis-à-vis de la météo



Vulnérabilité forte pour les politiques et procédures du parc ayant une **capacité d'adaptation faible**

Le parc suit les directives de le SÉPAQ et contribue à l'atteinte des objectifs. Des documents interne sont adoptés concernant le fonctionnement, les mesures d'urgence mais aussi les orientations du parc.

Effet du changement climatique sur l'activité

- ❌ Prise en compte réelle des changements climatiques (nombreuses mentions dans les documents internes)
- ✅ Mission de conservation plus compliquée
- ❌ Perte possible de revenus et donc de financement (argent des visiteurs réinvesti dans le parc, peu de subventions externes)
- ✅
- ✅

Évolutions possibles des pratiques

- Causeries au sein du réseau, intégration des CC dans les stratégies :
- Plan éducation : 1 -> intégrer des outils d'auto-interprétation pour les visiteurs (règles , 5 -> impacts des CC sur le ciel, l'atmosphère et l'observation du ciel étoilé, 9 -> inclure un apprentissage pour groupes scolaires et diffusion en ligne, 10-> intégrer des ateliers d'apprentissage et de vulgarisation avec démonstration scientifique
- Plan de conservation : Cible 3 : Comme pour la cible 2 surveiller les impacts anticipés des changements climatiques sur les écosystèmes
-

VIII. Conclusion

Le récit prospectif n'a pas été réalisé par manque de temps. Cependant, il serait intéressant de la réaliser car il peut servir de support pour éduquer les visiteurs soit via un atelier d'animation soit via une installation d'auto-apprentissage.

Les étapes de l'analyse proposée par la méthode Natur'Adapt ont permis de réaliser une analyse exhaustive, à l'échelle du parc entier. Le temps a été pris pour analyser le climat du parc ainsi que les perspectives et donc les conséquences que cela peut avoir. Bien sûr, l'analyse climatique permet d'identifier des grandes tendances et non pas des scénarios précis.

Tout au long de l'analyse, l'impact du changement climatique sur le parc est visible. Le patrimoine naturel, les activités humaines et la gouvernance seront impactées par ces changements et devront s'adapter.

Dans le récit climatique, une augmentation de précipitations solides est projetée mais cela ne veut pas dire que le couvert neigeux au sommet restera ou deviendra plus épais. Avec le nombre de jours de gel-dégel qui augmentent, il n'est pas impossible que le couvert neigeux diminue face à la fonte grâce à des températures douces.

Le parc ne peut pas réellement agir sur les changements climatiques eux-mêmes. Cependant, une adaptation permettra de mieux limiter les pressions et permettre aux écosystèmes d'avoir le temps de s'adapter. Il sera également nécessaire aux employés du parc d'enregistrer, noter et documenter les évolutions aperçues. Les employés devront se former sur les changements climatiques et leurs effets afin de pouvoir informer les visiteurs mais aussi pour les acteurs de la région. Les résultats vont orienter les stratégies de gestion adaptative pour renforcer la résilience du parc, préserver sa biodiversité unique, et valoriser les opportunités telles que le développement de l'écotourisme et des activités éducatives en lien avec la nature et l'astronomie.

Le parc national du Mont-Mégantic est déjà pionnier dans le domaine de l'astronomie. Il pourrait également être le pionnier dans un autre domaine. La volonté de réaliser ce diagnostic montre une envie de protéger le lieux remarquable et unique qu'est ce parc.

Ce diagnostic servira comme base pour la suite de la démarche : une rédaction de démarches d'adaptations possibles au sein du parc que le directeur et les employés pourront mettre en œuvre afin de préserver les milieux présents dans le parc.

Bibliographie

Accueil. (s. d.). Ouranos. Consulté 28 mai 2024, à l'adresse <https://www.ouranos.ca/fr/accueil>

Aires_protegees_et_changement_climatique. (s. d.). Pearltrees. Consulté 29 mai 2024, à l'adresse http://www.pearltrees.com/aires_protegees_et_changement_climatique

Algoët, B., & Descombes, M. (novembre 2022). *DVO du parc national des Cévennes, Partie 1.*

Algoët, B., & Descombes, M. (novembre 2022). *DVO du parc national des Cévennes, Partie 2.*

Algoët, B., & Descombes, M. (novembre 2022). *PA du parc national des Cévennes.*

Boucher, R. (s. d.). 4 LA POLLUTION LUMINEUSE 6 LA RÉSERVE INTERNATIONALE DE CIEL ÉTOILÉ DU MONT-MÉGANTIC 8 LES IMPACTS DE LA POLLUTION LUMINEUSE 16 LA LUMIÈRE BLANCHE 18 LES MEILLEURES PRATIQUES D'ÉCLAIRAGE 30 PASSONS À L'ACTION 32 ANNEXES TECHNIQUES.

Building a nature-positive society. (2022). CBS Library.

CONNECTIVITY & CLIMATE CHANGE TOOLKIT. (2022, août 12). ArcGIS StoryMaps.
<https://storymaps.arcgis.com/stories/c049df7355c648ceb132e4894be2fb0e>

Coudurier, C. (août 2023). *Analyse comparative des 21 plans d'adaptation des sites Natur'Adapt.*

Coudurier, C. (avril 2020). *Synthèse des MESURES POSSIBLES pour favoriser L'ADAPTATION DE LA BIODIVERSITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE.*

Dumaine, L. (2023). *DVO de la Réserve Naturelle Régionale du Massif du Pibeste-Aoulhet.*

Estrie—Adaptation aux changements climatiques : Défis et perspectives pour la région. (s. d.).

Étages de végétation du Québec méridional. (février 2023).

GICC – Le programme de gestion
et impacts du changement climatique. (2021, avril 6).
<http://www.gip-ecofor.org/gicc/?p=https://www.youtube.com/watch?v=VcpfbkHCig>

Giguère, S., Gareau, D., Boulianne, M., Charest, R. (2022). *PLAN D'ÉDUCATION Parc national du Mont-Mégantic 2022-2025.*

Larousse, É. (s. d.). *Larousse.fr : Encyclopédie et dictionnaires gratuits en ligne.* Consulté 5 août 2024, à l'adresse <https://www.larousse.fr/>

Ouimet, C-A., Gareau, D., Dubois-Verret, M., Grenier, G., Charest, R. (2022). *PLAN DE CONSERVATION Parc national du Mont-Mégantic 2022-2027.*

Morin, M. (2009). *Gestion des risques en sécurité civile.* Sécurité civile Québec.

Paillet, Y., Bergès, L., Hjältén, J., Ódor, P., Avon, C., Bernhardt-Römermann, M., Bijlsma, R., De Bruyn, L., Fuhr, M., Grandin, U., Kanka, R., Lundin, L., Luque, S., Magura, T., Matesanz, S., Mészáros, I., Sebastià, M. -Teresa, Schmidt, W., Standovár, T., ... Virtanen, R. (2010). Biodiversity Differences between Managed and Unmanaged Forests : Meta-Analysis of Species Richness in Europe. *Conservation Biology*, 24(1), 101-112. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2009.01399.x>

Palomo, I., Montes, C., Martín-López, B., González, J. A., García-Llorente, M., Alcorlo, P., & Mora, M. R. G. (2014). Incorporating the Social–Ecological Approach in Protected Areas in the Anthropocene. *BioScience*, 64(3), 181-191. <https://doi.org/10.1093/biosci/bit033>

Plan stratégique 2022-2025. (2022). Société des établissements de plein air du Québec.

Portraits climatiques. (s. d.). Consulté 5 août 2024, à l'adresse https://portraits.ouranos.ca/fr/spatial?a=0&c=0&discrete=1&e=CMIP6&i=tg_mean&p=50&r=0&s=annual&scen=ssp370&w=0&yr=2071

Présentation du projet ADAMONT – GICC. (2014, janvier 21). <http://www.gip-ecofo.org/gicc/?p=433>

Qu'est-ce que la capacité d'adaptation ? Définition - WalkMe. (s. d.). WalkMe™ - Digital Adoption Platform. Consulté 5 août 2024, à l'adresse <https://www.walkme.com/fr/glossaire/capacite-adaptation/>

St-Michel, L., Caron, L., Bergeron, N., Cloutier, M., Grenier, C., Ouimet, C., Tessier, I., Bleau, J., Landry, B., & Émond, M. (2020). *PLAN DIRECTEUR PARC NATIONAL DU MONT-MÉGANTIC*.

Tissot, A. C., Natur'Adapt, L., & Lochon, I. (janvier 2021). *DVO et PA de la Réserve Naturelle de la Forêt de la Massane*.

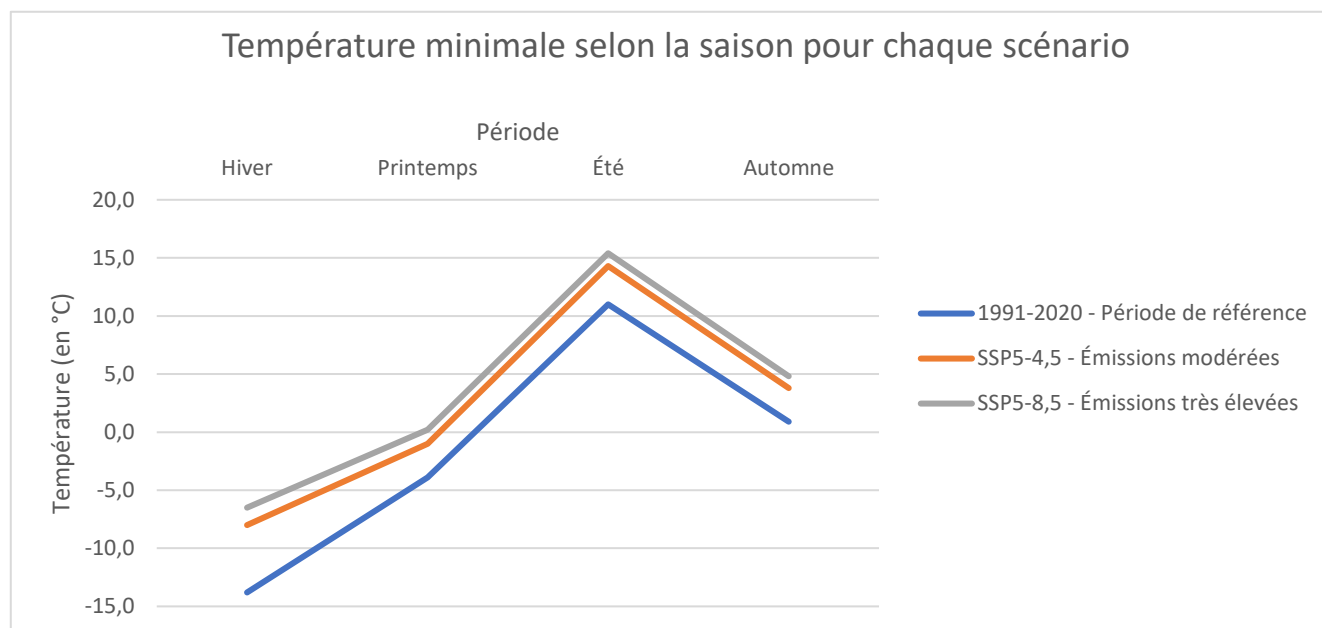


Figure 7 : Température minimale selon la saison pour chaque scénario.

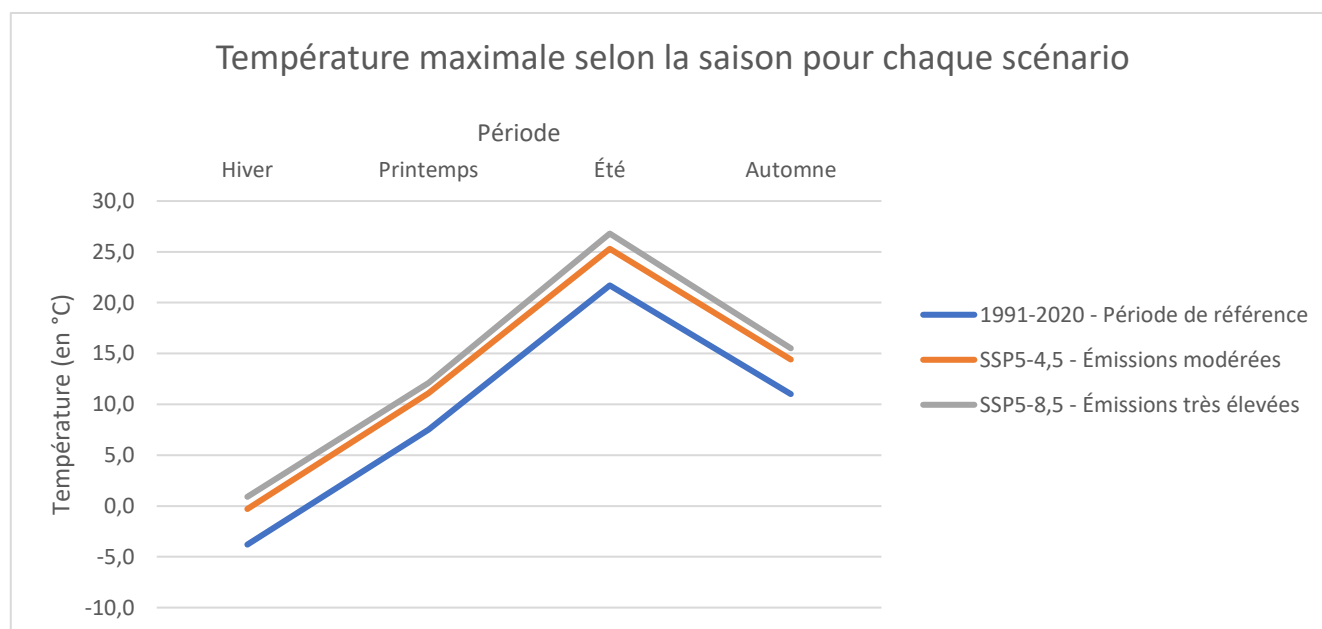


Figure 8 : Température maximale selon la saison pour chaque scénario.

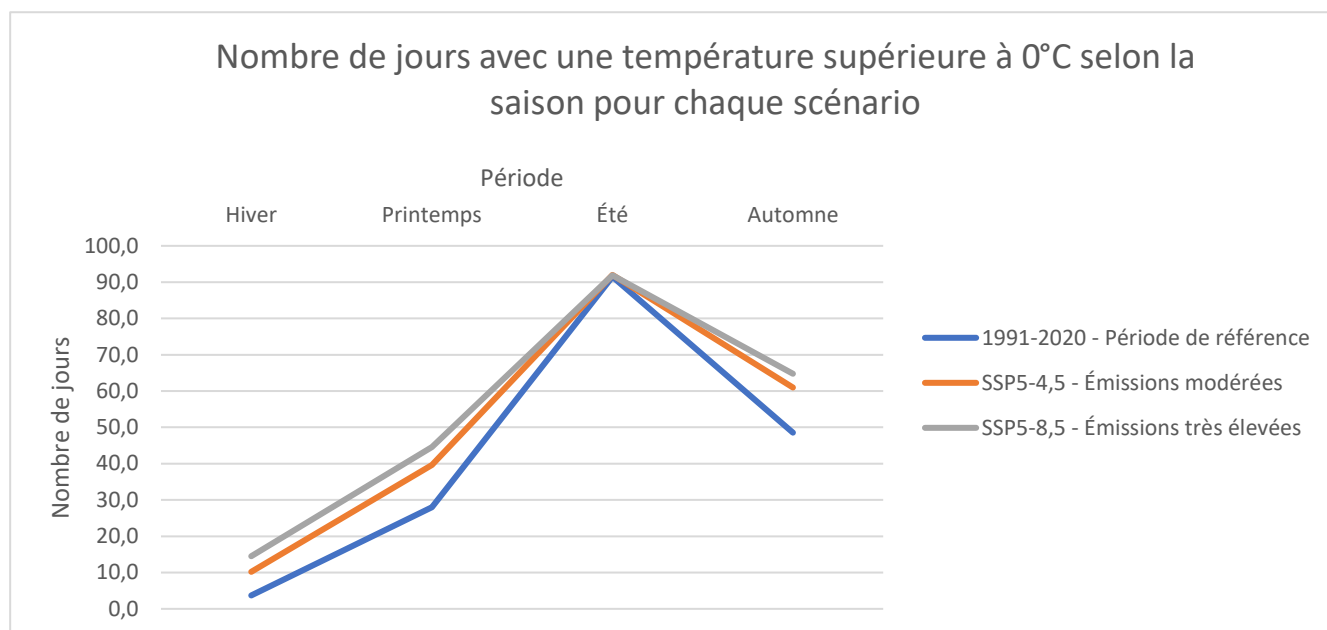


Figure 9 : Nombre de jours avec une température supérieure à 0°C selon la saison pour chaque scénario.

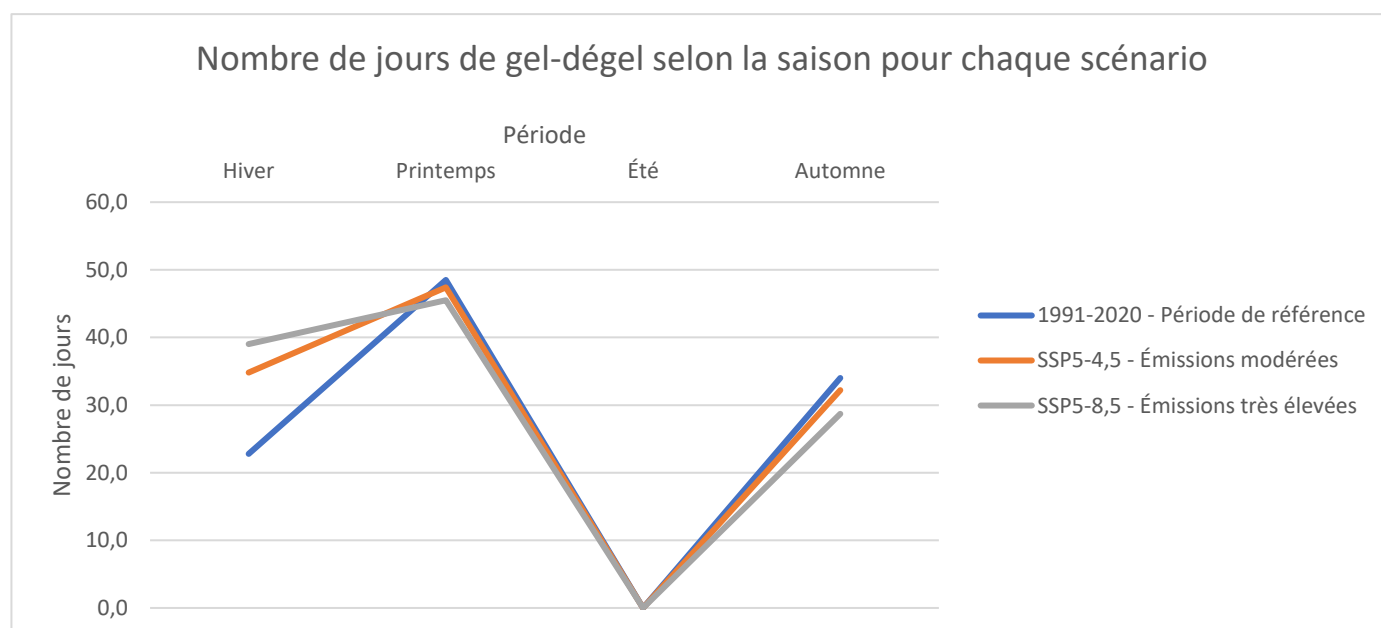


Figure 10 : Nombre de jours de gel-dégel selon la saison pour chaque scénario.

Pauline Mosser
2023-2024



POLYTECH
TOURS

35 ALLÉE FERDINAND DE LESSEPS
37200 TOURS

Méthode française Natur'Adapt au parc national Mont-Mégantic

Résumé : Ce stage avait pour projet de tester l'application de la méthode française Natur'Adapt dans le contexte du changement climatique au Québec, spécifiquement dans le Parc National du Mont-Mégantic. Les objectifs spécifiques incluaient l'analyse des données climatiques, la réalisation d'études de terrain et la formulation de recommandations pour la conservation et l'adaptation du parc face aux impacts du changement climatique.

Abstract :

This internship aimed to test the application of the French Natur'Adapt method in the context of climate change in Quebec, specifically in Mont-Mégantic National Park. The specific objectives included analyzing climate data, conducting field studies, and formulating recommendations for the conservation and adaptation of the park in response to the impacts of climate change.

Mots Clés : Natur'Adapt, Changements climatiques, Adaptation, Québec, Mont-Mégantic

Tuteur académique :
Francis Isselin

SÉPAQ
Place de la Cité, Tour Cominar
2640, boulevard Laurier,
bureau 1300
Québec (Québec) G1V 5C2

Tuteur entreprise :
Mélina Dubois-Verret, Responsable du
service de la conservation du parc
national du Mont-Mégantic, et René
Charest, Spécialiste en conservation et
Vice-présidence – Territoires et
expérience client