

Présenté par

bæere

CRÉATEURS
D'EXPÉRIENCES
PLEIN AIR



GUIDE D'ADAPTATION DES SENTIERS RÉCRÉATIFS DU QUÉBEC AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

* Toute reproduction de ce guide,
en partie ou dans son entièreté
et toute utilisation à des fins
commerciales ou promotionnelles
sont strictement interdites.



GUIDE D'ADAPTATION DES SENTIERS RÉCRÉATIFS DU QUÉBEC AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Révision : VERSION 1.0

Date de publication : 9 AVRIL 2026

ISBN: 978-2-9821915-3-2

Dépôt légal, Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2026

Éditeur

BÆRE – CRÉATEURS D'EXPÉRIENCES PLEIN AIR

4762, rue Foster, Waterloo, Québec JOE 2N0 | info@baere.ca

Auteur(s)

JÉRÔME PELLAND, PRÉSIDENT BÆRE – CRÉATEURS D'EXPÉRIENCES PLEIN AIR
ERIC DOMAINE

Constitutrice

STÉPHANIE ST-PIERRE

Design graphique

STÉPHANIE ST-PIERRE, GESTIONNAIRE DE MARQUE
BÆRE – CRÉATEURS D'EXPÉRIENCES PLEIN AIR

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	4
COMPRENDRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES	6
L'IMPACT DU CLIMAT SUR LES SENTIERS ET SUR LA GESTION DES RÉSEAUX DE SENTIERS	12
LES ALÉAS CLIMATIQUES.....	15
LA TEMPÉRATURE	16
LES PRÉCIPITATIONS	27
VENTS ET TEMPÊTES	37
STRATÉGIES D'ADAPTATION CONCRÈTES POUR LES GESTIONNAIRES DE SENTIERS	45
PRINCIPES DE TOLÉRANCE AU RISQUE ET GESTION ADAPTATIVE	52
OUTILS POUR LES GESTIONNAIRES.....	57
CONCLUSION	65
ACRONYMES	66
CHARTRE DÉCISIONNELLE.....	67
LEXIQUE.....	68
BIBLIOGRAPHIE	69

INTRODUCTION

Face à l'intensification des changements climatiques, les réseaux de sentiers récréatifs du Québec sont confrontés à des défis sans précédent. Érosion, inondations, instabilité des sols: les infrastructures de plein air subissent de plein fouet les effets d'un climat en mutation. Ce guide s'adresse aux gestionnaires, aménagistes et bénévoles qui souhaitent anticiper ces bouleversements et adapter leurs pratiques pour assurer la pérennité et la résilience de leurs sentiers.

LES RÉSEAUX DE SENTIERS : UN PILIER DU RÉCRÉOTOURISME QUÉBÉCOIS

Le réseau de sentiers récréatifs occupe aujourd'hui une place centrale dans le paysage récréotouristique. Depuis une trentaine d'années, de nombreuses municipalités, organisations et communautés ont investi dans le développement d'infrastructures de plein air qui constituent à la fois un attrait touristique majeur, un moteur économique régional et un espace de loisirs accessible à une clientèle variée. Que ce soit pour le vélo de montagne, la randonnée pédestre, la course en sentier, la raquette ou d'autres activités non motorisées, le Québec compte désormais plusieurs centaines de destinations reconnues

pour la qualité de leurs aménagements et la vitalité de leurs communautés. Cet engouement s'inscrit dans une tendance de fond : la recherche d'expériences de plein air, de proximité avec la nature et de modes de vie actifs.

Au-delà de leur intérêt sportif ou touristique, les réseaux de sentiers génèrent des retombées sociales et économiques considérables. Ils diversifient l'offre de loisirs, prolongent les saisons touristiques, soutiennent la vitalité commerciale et renforcent l'identité locale. Pour de nombreuses communautés, les sentiers représentent un véritable levier de développement durable, mobilisant des bénévoles, créant de l'emploi et attirant visiteurs et résidents. En favorisant l'accès à la nature, ils contribuent aussi à la santé physique et mentale, à la réduction du stress et au bien-être collectif. Dans un contexte de changements climatiques, préserver et adapter ces espaces devient un enjeu essentiel de qualité de vie et de résilience territoriale.

DES INFRASTRUCTURES SOUS PRESSION CLIMATIQUE

Or, ces acquis sont désormais confrontés à des pressions croissantes liées à l'évolution du climat. Le Québec connaît déjà une hausse des températures moyennes, une multiplication des épisodes

de précipitations extrêmes et des perturbations marquées dans les cycles saisonniers (gel-dégel, fonte printanière, sécheresses estivales). Ces phénomènes affectent directement la durabilité des infrastructures de plein air : érosion accélérée des sentiers, affaissements, dommages aux ouvrages de drainage, instabilité accrue des sols, pertes d'accès et périodes de fermeture prolongées. Ces impacts se traduisent par une augmentation des coûts d'entretien, des enjeux de sécurité, des interruptions de service et des fluctuations de fréquentation.

Pendant longtemps, la conception et la gestion des sentiers reposaient principalement sur des critères techniques basés sur des conditions historiques. Aujourd'hui, le contexte exige une approche plus adaptative, intégrant les aléas climatiques extrêmes et les projections futures dès la planification et tout au long du cycle de vie des infrastructures. Cette transition se traduit par de nouvelles pratiques : adaptation du design et du tracé, dimensionnement des ouvrages selon les nouvelles normes hydrologiques, choix de matériaux plus résilients, entretien préventif, protocoles de fermeture temporaire et communication active avec les usagers. Elle implique aussi une évolution dans les modes de gouvernance, la formation des équipes et la collaboration entre les acteurs du milieu.

INTRODUCTION

OBJECTIFS ET PORTÉE DU GUIDE

C'est dans ce contexte que s'inscrit le présent guide. Il vise à accompagner les gestionnaires, aménagistes, bénévoles et partenaires du plein air dans l'intégration de la dimension climatique à la planification, à l'aménagement et à l'exploitation des réseaux de sentiers non motorisés. Il présente une synthèse des connaissances climatiques pertinentes, une analyse des effets observés et anticipés sur les infrastructures et les opérations, ainsi qu'un ensemble de solutions concrètes favorisant la résilience. L'objectif est d'offrir des outils pratiques pour évaluer la vulnérabilité, planifier l'adaptation et soutenir une gestion durable des réseaux.

En situant la gestion des sentiers dans le contexte des changements climatiques, ce guide cherche à préserver la qualité de l'expérience des usagers tout en assurant la pérennité de ces infrastructures, véritables richesses collectives pour les régions et pour l'ensemble du Québec. L'adaptation doit être perçue non pas comme une contrainte, mais comme une occasion d'innovation, de collaboration et de valorisation du rôle essentiel que joue le plein air dans la transition vers des territoires plus résilients et durables.

Ce document se veut un guide de bonnes pratiques et non un recueil de normes. Il propose des pistes d'action pour adapter la planification, l'aménagement et la gestion des sentiers récréatifs aux changements climatiques, sans remplacer les cadres réglementaires existants.

Les recommandations présentées s'appuient à la fois sur des projections climatiques récentes (modèles de scénarios futurs) et sur des observations de terrain collectées auprès de gestionnaires et de praticiens au cours des dernières années. Elles offrent un cadre de réflexion et des exemples concrets, appelés à évoluer à mesure que la science et les pratiques se raffinent.

Enfin, les mesures proposées doivent toujours être adaptées au contexte propre à chaque réseau : caractéristiques du milieu, objectifs de développement, type de clientèle, niveau d'achalandage et ressources disponibles. Le guide invite ainsi chaque gestionnaire à s'en inspirer pour bâtir sa propre démarche d'adaptation, selon ses priorités et sa réalité opérationnelle.

Comprendre les changements climatiques



COMPRENDRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Le climat du Québec évolue rapidement sous l'effet des changements climatiques. Les observations des dernières décennies confirment une tendance au réchauffement marqué, accompagnée de modifications des régimes de précipitations, d'une variabilité accrue et d'une intensification des événements extrêmes. Ces transformations, déjà observables, sont appelées à s'accroître au cours du XXI^e siècle selon les projections climatiques. Pour les gestionnaires de sentiers et de centres de vélo de montagne, comprendre ces paramètres est une étape essentielle afin d'adapter l'aménagement, l'entretien et les opérations.

MODÉLISATION DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

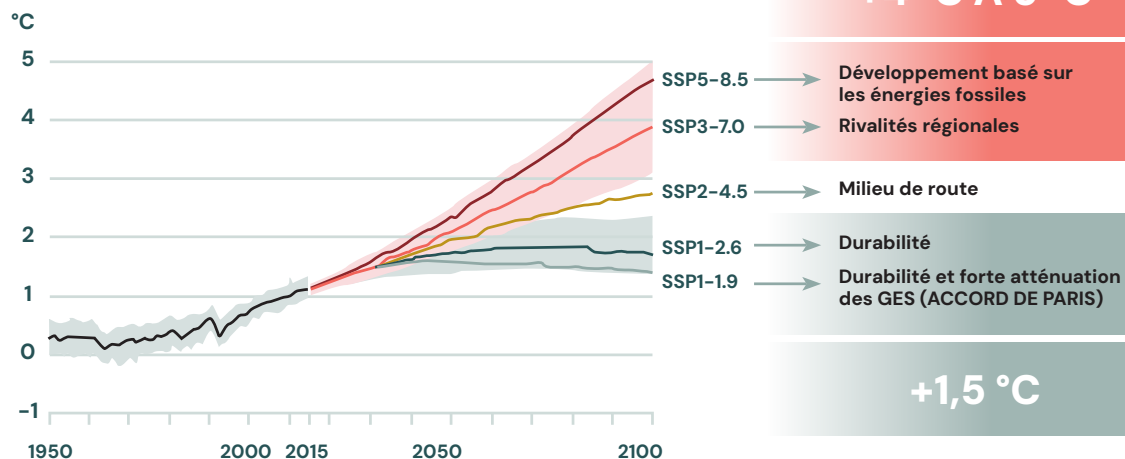
Les données utilisées dans ce guide proviennent de la phase 6 du *Coupled Model Intercomparison Project* (CMIP6), une vaste initiative internationale qui alimente les plus récentes évaluations du GIEC. Ce modèle repose sur des scénarios socioéconomiques partagés (SSP). Ces scénarios combinent des hypothèses sur l'évolution des sociétés humaines (croissance, urbanisation, technologies, gouvernance) et sur les niveaux d'émissions de gaz à effet de serre. Ils servent à explorer différents futurs climatiques selon les efforts de réduction des émissions à l'échelle mondiale.

Dans le cadre de ce guide, les projections reposent sur le scénario SSP3 7.0, qui décrit un monde caractérisé par :

- ♦ Des rivalités régionales persistantes
- ♦ Une croissance démographique élevée
- ♦ Une coopération limitée face aux enjeux climatiques.

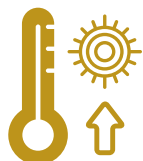
Ce scénario correspond à une trajectoire où les émissions demeurent élevées, mais sans atteindre les niveaux extrêmes. Il représente un futur plausible si les engagements de réduction d'émissions restent insuffisants.

CHANGEMENT DES TEMPÉRATURES GLOBALES DE SURFACE RELATIF À LA PÉRIODE 1850-1900



COMPRENDRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

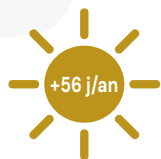
CONCRÈTEMENT, CE MODÈLE PRÉVOIT QUE...



RÉCHAUFFEMENT MOYEN ANNUEL

+2 À +4 °C D'ICI 2050
par rapport à 1981-2010.

**+4 À +8 °C VERS
LA FIN DU SIÈCLE**
selon les scénarios
les plus émetteurs.



JOURS TRÈS CHAUDS (≥ 30 °C)

Dans le sud du Québec, on passe
typiquement d'une douzaine
de jours par année à **PLUS DE
20 À 25 JOURS** AUTOUR DE 2050.

D'ici 2100, plusieurs régions pourraient
compter **PLUSIEURS DIZAINES DE
JOURS À ≥ 30 °C PAR ANNÉE**



VAGUES DE CHALEUR

D'ici 2100, on projette autour
de **8 JOURS DE CANICULE
PAR AN** pour un scénario
modéré, et jusqu'à **25 JOURS
POUR UN SCÉNARIO ÉLEVÉ**;
les années extrêmes pourraient
dépasser **30 À 50 JOURS**.



SAISON DE CROISSANCE VS SAISON DE GEL

**SAISON DE CROISSANCE
ALLONGÉE D'ENVIRON 20 JOURS**
d'ici 2050, pendant que la
**SAISON DE GEL RECULE DE
20 À 34 JOURS** dans le sud.



PRÉCIPITATIONS EN HAUSSE

PRÉCIPITATIONS TOTALES EN HAUSSE
d'environ 10% d'ici 2050 et jusqu'à
20% d'ici la fin du siècle, surtout
en hiver et au printemps.

**FORTE AUGMENTATION DE LA
FRÉQUENCE DES PLUIES INTENSES**
(ex.: événements qui avaient 5%
de probabilité par an pourraient
atteindre 10-14% autour de 2050).



ENNEIGEMENT ET DURÉE DE L'HIVER

Saison de neige continue
ÉCOURTÉE D'ENVIRON 15 À 25 JOURS
d'ici le milieu du siècle, jusqu'à
**40 À 50 JOURS DE MOINS
VERS 2100** dans le sud.

HIVER MOINS NEIGEUX,
PLUS DE PLUIE SUR NEIGE, avec un
pic d'accumulation qui se déplace
vers des périodes plus courtes.



FROID EXTRÊME EN RECUL

**NOMBRE DE JOURS SOUS
-25 °C EN FORTE BAISSE** :
médiane projetée d'environ
22 jours en 2050 et 12 jours
en 2100 pour un scénario
modéré, avec des diminutions
encore plus marquées
dans le Nord.



ENNEIGEMENT ET DURÉE DE L'HIVER

**DIMINUTION DE 15 À 45 CM
DE NEIGE NATURELLE ET
RÉDUCTION DE 15 À 25 JOURS
DE NEIGE CONTINUE** au sol
d'ici 2050 dans plusieurs
régions, avec des impacts directs
sur les activités hivernales.

COMPRENDRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

POURQUOI AGIR MAINTENANT

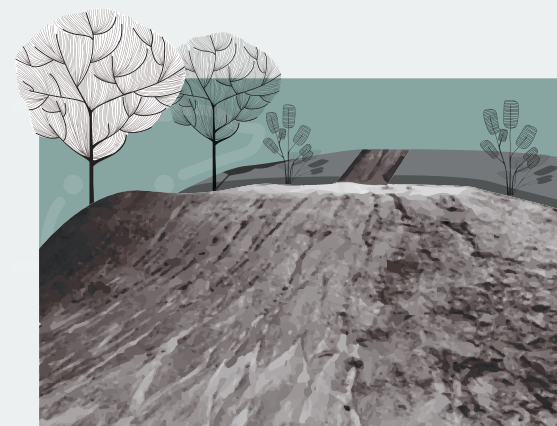
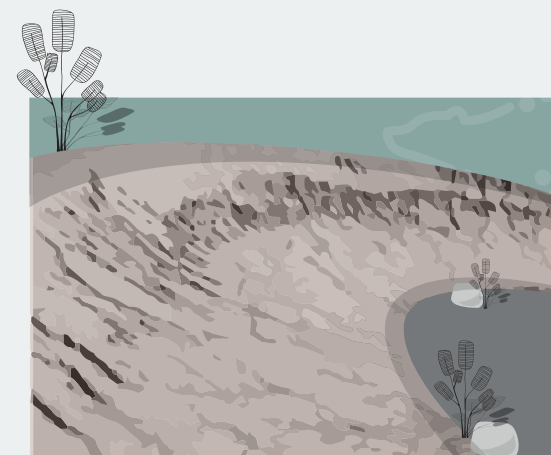
1. Coûts de l'inaction

- ♦ Les événements météo extrêmes augmentent fortement les coûts assurés au Québec : l'été 2024 a généré 7,1 G\$ de pertes assurées au Canada, surtout à cause d'inondations au sud du Québec et de l'Ontario, des feux de forêt et de grêle, soit une hausse de 406 % des réclamations par rapport à la moyenne des 20 dernières années.
- ♦ Au niveau infrastructure, une analyse pancanadienne montre que le choix de ne pas adapter les infrastructures publiques conduit à des coûts climatiques annuels moyens estimés à 15,1 G\$ d'ici 2100, contre 5,2 G\$ avec adaptation proactive, soit près de 10 G\$ d'économies par année.
- ♦ Une étude économique sur le lac Saint Pierre quantifie à près de 100 M\$/an la perte de retombées récréatives liée à la baisse de niveau d'eau induite par le climat, simplement par la diminution des visites et des dépenses de loisirs.

Si on transpose au contexte des sentiers, il est possible d'évaluer le potentiel de perte de billets journaliers, des opérations de réparation additionnelles et des fermetures de sentiers.

2. Impacts déjà observés au Québec

- ♦ Le gouvernement du Québec documente déjà une hausse marquée de la fréquence et de l'intensité des vagues de chaleur, sécheresses, pluies torrentielles et inondations, qui fragilisent routes, bâtiments et infrastructures récréatives.
- ♦ En 2023, de fortes pluies ont entraîné des inondations, des évacuations et la fermeture complète de secteurs de parcs nationaux, notamment le parc national de la Jacques Cartier et le secteur Baie Éternité du parc national du Fjord du Saguenay à la suite d'éboulements et de glissements de terrain.
- ♦ Des municipalités ferment désormais préventivement leurs réseaux de sentiers pédestres durant le dégel printanier pour éviter une érosion majeure, en expliquant que des dommages non respectés peuvent prendre des années à se résorber ou devenir permanents.
- ♦ Des synthèses nationales sur les sentiers de plein air signalent déjà des coûts supplémentaires liés aux vagues de chaleur, à la fumée de feux de forêt, aux tempêtes et à l'érosion côtière, qui réduisent les périodes d'ouverture et complexifient l'entretien.



Crevasses créées à la suite d'intempéries

COMPRENDRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

3. Bénéfices de l'adaptation

- ◇ Une étude sur l'adaptation des infra-structures publiques montre que des mesures proactives de résilience (dimensionnement des ouvrages de drainage, protection contre chaleur et inondations, etc.) réduisent d'environ deux tiers les coûts climatiques annuels par rapport à un scénario sans adaptation.
- ◇ Les analyses économiques sur l'industrie du ski au Québec indiquent qu'avec des mesures d'adaptation (enneigement artificiel stratégique, modification des pistes, gestion de la saison), les stations peuvent maintenir le seuil minimal de 100 jours skiables malgré un raccourcissement de 10 à 20 jours de la saison projeté pour 2050.
- ◇ Les programmes d'accompagnement en adaptation climatique pour le tourisme québécois montrent que les entreprises qui planifient l'adaptation améliorent non seulement leur résilience face aux aléas, mais aussi leur attractivité et leur capacité à se positionner sur un tourisme « quatre saisons ».

Ainsi, chaque dollar investi dans la résilience des sentiers évite des fermetures, stabilise les revenus et offre un avantage compétitif.

4. Dimension légale et assurances

- ◇ Le gouvernement du Québec souligne que l'augmentation des événements extrêmes pose des enjeux de sécurité civile et de responsabilité pour les organisations publiques qui gèrent des infrastructures exposées.
- ◇ Au Canada, des analyses juridiques recommandent déjà d'intégrer le risque climatique dans les contrats et les polices d'assurance, car les assureurs augmentent les primes ou réduisent la couverture face à la multiplication des événements extrêmes; une gestion proactive du risque devient un levier pour maintenir une couverture adéquate.
- ◇ En matière de sentiers récréatifs, des décisions de tribunaux dans d'autres provinces ont retenu la responsabilité des municipalités lorsque des dangers connus sur des tronçons n'ont pas été corrigés ou signalés de façon adéquate, même si des inspections étaient faites périodiquement.

Ne pas tenir compte de la nouvelle réalité climatique pourrait, à terme, être interprété comme un manquement au devoir de prudence d'un gestionnaire.

COMPRENDRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

SANTÉ ET SÉCURITÉ EN CONTEXTE CLIMATIQUE

Les changements climatiques modifient directement les conditions de pratique sur les sentiers et posent de nouveaux défis en matière de santé et sécurité. L'augmentation des épisodes de chaleur, de fumée et de précipitations extrêmes expose davantage les usagers et le personnel à des risques physiologiques et opérationnels.

Épisodes de chaleur accablante

Les épisodes de chaleur accablante peuvent entraîner toute une gamme de troubles: de l'épuisement à la chaleur jusqu'au coup de chaleur, une urgence médicale qui se manifeste par une température corporelle très élevée, une altération de l'état de conscience et peut mener au décès sans intervention rapide. Les études montrent déjà une hausse des problèmes de santé liés à la chaleur chez les travailleurs au Québec et projettent une augmentation significative des cas d'ici 2050 si aucune mesure d'adaptation n'est mise en place. Pour les réseaux de sentiers, cela implique d'adapter les heures d'ouverture, de prévoir des zones d'ombre et d'eau, et d'ajuster l'intensité des activités guidées en période de canicule.

Qualité de l'air

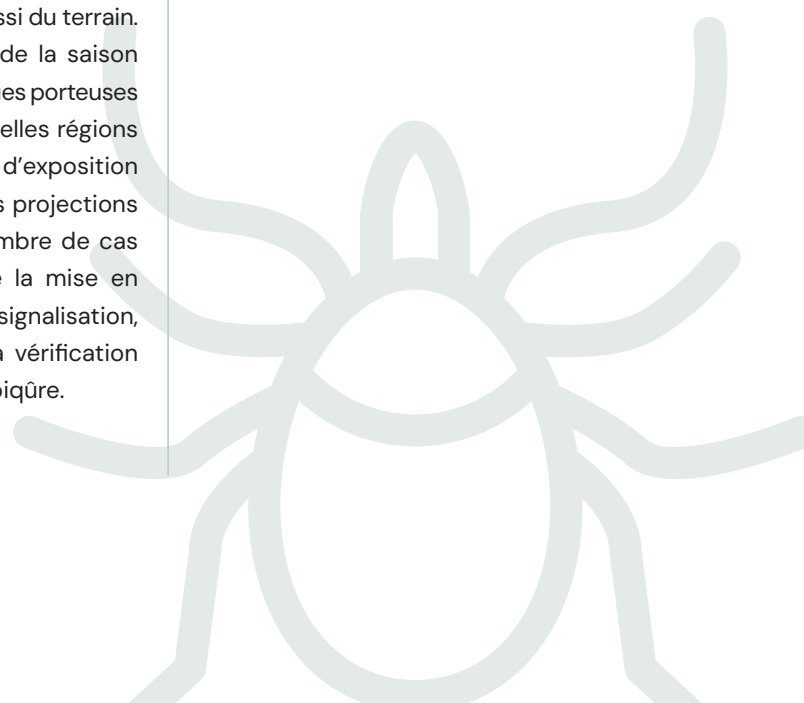
La qualité de l'air est aussi un enjeu croissant. Les épisodes de fumée de feux de forêt ont déjà conduit à l'annulation d'événements sportifs majeurs et à la fermeture d'installations extérieures au Québec, en raison d'indices de qualité de l'air atteignant des niveaux de risque élevés pour la santé. Les personnes vulnérables (enfants, aînés, personnes ayant des problèmes respiratoires ou cardiaques) sont particulièrement à risque, ce qui impose aux gestionnaires de sentiers d'intégrer les prévisions de qualité de l'air à leurs décisions d'ouverture et d'information au public.

Maladies vectorielles

Les maladies vectorielles gagnent aussi du terrain. Le réchauffement et l'allongement de la saison sans gel favorisent l'expansion des tiques porteuses de la maladie de Lyme vers de nouvelles régions du Québec et prolongent la période d'exposition pour les usagers et le personnel. Les projections indiquent une augmentation du nombre de cas d'ici 2050, ce qui rend nécessaire la mise en place de mesures de prévention: signalisation, information sur les vêtements et la vérification post activité, protocoles en cas de piqûre.

Protocoles de premiers soins

Dans ce contexte, les protocoles de premiers soins doivent être adaptés aux nouveaux risques climatiques. Les équipes sur le terrain doivent être formées à reconnaître rapidement les signes de stress thermique, de coup de chaleur, de détresse respiratoire liée à la fumée ou aux polluants, ainsi qu'aux symptômes d'infections transmises par les tiques. La formation continue du personnel, l'accès à du matériel adapté (eau, moyens de refroidissement, équipements de protection, trousse de premiers soins mises à jour) et l'intégration de ces enjeux dans les plans de sécurité deviennent des éléments essentiels d'une gestion responsable des sentiers en climat changeant.



L'impact du climat sur les sentiers et sur la gestion des réseaux de sentiers



Photo: Unsplash - Matt Palmer

L'IMPACT DU CLIMAT | SUR LES SENTIERS

LES SENTIERS

Les sentiers de plein air, qu'ils soient destinés au vélo de montagne, à la randonnée ou à d'autres activités non motorisées, sont directement exposés aux aléas climatiques. Leur performance et leur durabilité dépendent largement de la capacité des concepteurs et gestionnaires à anticiper et à atténuer les effets des conditions météorologiques. Ces impacts se manifestent sous plusieurs formes :

♦ PRÉCIPITATIONS INTENSES ET ÉROSION

Les pluies abondantes génèrent un ruissellement important sur les pentes, entraînant la formation d'ornières, l'érosion de la surface de roulement et parfois le ravinement complet d'un tronçon. Des dispositifs de drainage mal positionnés ou sous-dimensionnés aggravent ces dommages.

♦ CYCLES DE GEL ET DE DÉGEL

Les alternances fréquentes de gel et de fonte fragilisent la structure du sol. L'eau qui s'infiltre se dilate en gelant, causant fissures et soulèvements, puis s'infiltre encore plus lors du dégel. Ces cycles accélèrent la dégradation et imposent des réparations répétées.

♦ SÉCHERESSES ET CHALEUR PROLONGÉE

Les périodes chaudes et sèches assèchent les sols fins, les rendant friables et vulnérables à l'érosion éolienne ou mécanique. Elles augmentent aussi la production de poussière, ce qui détériore la qualité de l'expérience pour les usagers et favorise l'usure prématurée.

♦ VENTS FORTS ET CHABLIS

Les tempêtes provoquent la chute d'arbres et de branches, bloquant les sentiers, endommageant les aménagements légers (passerelles, signalisation) et créant des risques pour les usagers et le personnel d'entretien.

♦ HIVER ET FONTE PRINTANIÈRE

Les redoux hivernaux et la pluie sur neige produisent un excès d'eau qui sature les sols, affaiblit les structures et favorise la formation d'ornières et de boue au printemps.

Ces phénomènes combinés entraînent une usure plus rapide des sentiers, une augmentation des coûts d'entretien et une réduction de la période optimale d'utilisation. Sans adaptation des pratiques de conception, de construction et d'entretien, la durabilité même des réseaux de sentiers est mise en péril.

L'IMPACT DU CLIMAT SUR LA GESTION DES RÉSEAUX DE SENTIERS

GESTION DES RÉSEAUX DE SENTIERS

Les changements climatiques influencent autant la structure physique des sentiers que la gestion des centres et l'expérience des usagers. Ces effets se manifestent de plusieurs façons :

- ♦ **SÉCURITÉ DES USAGERS ET DU PERSONNEL**
Les vagues de chaleur accentuent les risques de coups de chaleur et de déshydratation, tandis que les tempêtes de vent provoquent des chutes d'arbres et des obstacles dangereux. Les pluies intenses rendent les surfaces glissantes, augmentant les risques de chute et d'accident.
- ♦ **GESTION DES SAISONS ET DES HORAIRES**
La variabilité accrue du climat complique la planification des opérations. Les centres doivent ajuster fréquemment leurs périodes d'ouverture et de fermeture en fonction des conditions du terrain et de la météo.

- ♦ **FRÉQUENTATION ET REVENUS**
L'achalandage dépend fortement des conditions météorologiques. Une simple journée de pluie suffit à réduire la fréquentation, tandis que les périodes de canicule déplacent les pratiques vers le matin ou le soir, ce qui influence la logistique, la restauration et la billetterie.
- ♦ **COÛTS D'ENTRETIEN ET RESSOURCES**
L'érosion, les ravinements ou les dommages aux ouvrages de drainage exigent des réparations répétées. Cela entraîne une hausse des besoins en main-d'œuvre, en matériaux et en financement, ce qui pèse sur les budgets déjà restreints de plusieurs organisations.
- ♦ **ACCEPTABILITÉ SOCIALE ET COMMUNICATION**
Les fermetures temporaires, essentielles à la protection des sentiers, peuvent générer de l'insatisfaction si elles sont mal comprises. Une communication transparente et proactive est donc indispensable pour expliquer les raisons des mesures d'adaptation et préserver la confiance du public.

LES GESTIONNAIRES DE RÉSEAUX DE SENTIERS SE TROUVENT AINSI À LA CROISÉE DE DEUX RÉALITÉS :
Adapter les infrastructures pour les rendre plus résilientes et ajuster la gestion stratégique pour garantir la sécurité, la qualité et la durabilité de l'expérience en plein air. Comprendre ces interactions est la première étape vers des solutions réellement durables.

Les aléas climatiques



Photo : Unsplash – Matt Palmer

La température

FAITS SAILLANTS

Un seul aléa, une cascade de problèmes : SENTIERS, ARBRES ET SAISONS HIVERNALES TOUS TOUCHÉS.

Les vagues de chaleur imposent désormais des FERMETURES PRÉVENTIVES, une nouvelle réalité incontournable.

LES ALÉAS CLIMATIQUES

LA TEMPÉRATURE

Les changements liés à la température modifient profondément la dynamique des sentiers récréatifs non motorisés et la gestion des réseaux qui les entretiennent. Qu'il s'agisse de sentiers de randonnée pédestre, de ski de fond, de raquette, de vélo de montagne ou de course en sentier, tous sont soumis à des pressions croissantes liées à la hausse des températures moyennes, à l'augmentation des vagues de chaleur, aux sécheresses prolongées et à la multiplication des cycles de gel-dégel.

La chaleur accélère l'assèchement des sols, fragilise la cohésion des surfaces de roulement ou de marche, et augmente la production de poussière, affectant à la fois la durabilité des infrastructures et la qualité de l'expérience des usagers. Les sécheresses prolongées augmentent le risque d'incendie en milieu forestier et accélèrent la mortalité des arbres infestés par des pathogènes, multipliant les risques de chablis sur l'ensemble du réseau. Les redoux hivernaux perturbent les cycles de gel-dégel, déstabilisent les structures de sol et compromettent la praticabilité des sentiers hivernaux, au détriment des activités comme le ski de fond et la raquette.

Pour les gestionnaires, ces aléas thermiques complexifient la planification des opérations, allongent les périodes d'entretien, augmentent les risques pour les usagers et le personnel, et modifient en profondeur les rythmes de fréquentation. La chaleur agit comme un multiplicateur d'enjeux : elle accentue les contraintes sur les équipes, influence la perception de sécurité des visiteurs et modifie les attentes envers les services offerts. Dans ce contexte, la gestion de la chaleur devient un volet essentiel de l'exploitation quotidienne de tout réseau de sentiers récréatifs.

Les changements climatiques menacent de plus en plus la praticabilité, la sécurité et la pérennité des sentiers. Les grands utilisateurs des sentiers canadiens ont été parmi les premiers à remarquer ces changements. Une récente enquête menée auprès de guides des Rocheuses canadiennes a révélé que presque tous ont observé des changements environnementaux dans leurs zones d'intervention au cours de leur carrière, notamment des étés et des hivers plus chauds, davantage de précipitations en hiver et une plus grande variabilité du manteau neigeux.

— Lichimo, C. (2025). Outdoor Recreational Trails and Climate Change. ClimateData.ca



LES EFFETS DES ALÉAS THERMIQUES

CHALEUR

EFFETS SUR LES SENTIERS

Assèchement des sols et perte de cohésion des surfaces de marche et de roulement

Formation de poussière excessive sur les sentiers en terre battue, diminuant la qualité de l'expérience

Fragilisation de la surface des sentiers et apparition de zones friables et instables

Dégradation accélérée des matériaux exposés au soleil (bois, structures, signalisation, ponts)

Inconfort thermique réduisant la fréquentation aux heures les plus chaudes

EFFETS SUR LA GESTION DES RÉSEAUX ET LES UTILISATEURS

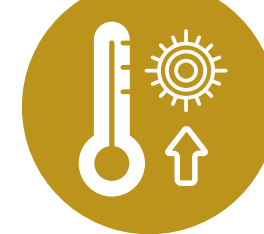
Risques accrus de déshydratation, d'épuisement et de coups de chaleur chez les usagers et le personnel

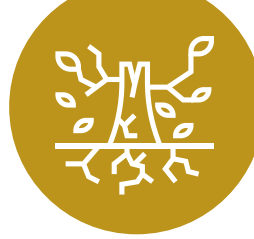
Déplacement de la fréquentation vers les heures plus fraîches (tôt le matin, en soirée)

Pression accrue sur les points d'eau, zones d'ombre et espaces de repos le long des parcours

Adaptation nécessaire des horaires d'activités guidées et des programmes d'animation

Hausse des besoins en premiers soins liés au stress thermique





LA TEMPÉRATURE

SÉCHERESSES

EFFETS SUR LES SENTIERS

Fissuration des sols limoneux et argileux,
fragilisant les surfaces de sentier

Réduction de la couverture végétale
stabilisatrice en bordure de sentier

Augmentation de l'érosion lors du retour
des pluies sur des sols dénudés

Fragilisation des forêts environnantes,
augmentant le risque de chablis

Hausse du risque d'incendie affectant
les tronçons en zones boisées

Assèchement des zones humides et des points
d'eau naturels fréquentés par les usagers

EFFETS SUR LA GESTION DES RÉSEAUX ET LES UTILISATEURS

Augmentation de la poussière autour des
bâtiments d'accueil, terrasses, zones d'attente
et stationnements

Diminution du confort des usagers
et hausse des plaintes

Pression sur les réserves d'eau potable des
sites non raccordés au réseau municipal

Risques accrus d'incendies en périphérie des
installations et le long des corridors boisés

Restrictions possibles sur certaines activités
ou services extérieurs



Photo: Unsplash - Joe Chen



LA TEMPÉRATURE

REDOUX HIVERNAUX ET CYCLES DE GEL-DÉGEL

EFFETS SUR LES SENTIERS

Soulèvements et affaissements de la surface du sentier rendant la progression difficile

Mouvements des roches et du sol inégaux lors du dégel, créant des obstacles inattendus

Formation de fissures et déformations irrégulières sur les surfaces stabilisées

Instabilité accrue des talus et des ouvrages de soutènement

Dégradation accélérée au printemps, période critique pour l'entretien

Alternance imprévisible entre neige portante et neige lourde, affectant la praticabilité hivernale

Réduction ou interruption des saisons de ski de fond et de raquette dans les régions méridionales

EFFETS SUR LA GESTION DES RÉSEAUX ET LES UTILISATEURS

Surfaces glacées autour des bâtiments, stationnements et zones de départ, augmentant les risques de chute

Fermetures fréquentes ou ajustements des activités hivernales, affectant les revenus et la planification

Charge de travail accrue pour le déglacage, le sablage et les inspections de sécurité

Conditions changeantes compliquant la planification des équipes et des horaires d'opération

Difficulté à maintenir des conditions de neige adéquates pour le ski de fond et la raquette

Photo: Unsplash - Laura Adai



LA TEMPÉRATURE



INSECTES ET MALADIES

EFFETS SUR LES SENTIERS

Mortalité accrue des arbres bordant les sentiers due aux infestations (dendroctones, agriles, champignons)

Multiplication des chablis obstruant les sentiers et créant des dangers pour les usagers

Débris ligneux encombrant et endommageant les surfaces de sentier et les ouvrages

Modification des paysages forestiers longeant les réseaux, affectant l'attrait des parcours

Dégradation de la qualité de l'air sous couvert forestier dense en période de décomposition

EFFETS SUR LA GESTION DES RÉSEAUX ET LES UTILISATEURS

Expansion de l'aire de distribution des tiques et hausse des risques sanitaires pour usagers et employés

Besoin accru de sensibilisation, d'affichage et de formation du personnel aux risques liés aux vecteurs

Gestion des inquiétudes du public et hausse des demandes d'information sur les risques sanitaires

Mortalité des arbres augmentant les risques de chablis à proximité des infrastructures d'accueil



Photo: Unsplash – Erik Karits



LA TEMPÉRATURE

FEUX DE FORÊT ET QUALITÉ DE L'AIR

EFFETS SUR LES SENTIERS

Destruction de la couverture végétale protectrice en bordure et sur les sentiers

Exposition accrue des sols nus à l'érosion après les incendies

Dégradation esthétique et écologique des parcours traversant des zones brûlées

Fermetures prolongées de tronçons ou de réseaux entiers pendant et après les incendies

EFFETS SUR LA GESTION DES RÉSEAUX ET LES UTILISATEURS

Fermetures temporaires ou restrictions d'accès lors d'épisodes de fumée intense

Risques respiratoires pour les usagers, en particulier les personnes vulnérables

Nécessité de surveiller l'indice de qualité de l'air (IQA) et de communiquer les conditions en temps réel

Impacts durables sur l'attractivité des réseaux situés dans des zones sinistrées

On dirait que chaque été maintenant, quand on arrive à la deuxième semaine d'août, on n'y voit plus rien, on respire de la fumée. Ça crée toutes sortes de problèmes pour la randonnée en arrière-pays, parce que la saison est courte au départ, et une bonne partie de celle-ci est gâchée par la mauvaise qualité de l'air.

Photo: Unsplash - Dulcey Lima

— Stewart Spooner, directeur des opérations de sentiers, Kootenay Columbia Trails Society, entretien 2024. Cité dans Lichimo, C. (2025). ClimateData.ca

”

MESURES D'ADAPTATION

CONCEPTION ET AMÉNAGEMENT

MESURES À INTÉGRER POUR LES SENTIERS

Privilégier les tracés en sous-bois et en versants nord pour limiter l'exposition directe au soleil

Intégrer des essences forestières résistantes à la chaleur et aux pathogènes lors des plantations de bordure

Prévoir des coupes sélectives préventives autour des sentiers pour éliminer les arbres à risque d'infestation

Élargir les emprises de dégagement latéral pour réduire le risque de blocage par des chablis

Aménager des zones de repos ombragées le long des parcours, en particulier sur les tronçons exposés

MESURES À INTÉGRER PAR LES GESTIONNAIRES DE RÉSEAUX DE SENTIERS RÉCRÉATIFS

Installer des structures d'ombrage aux aires de départ, de repos, de restauration et d'attente

Aménager des points d'eau potable aux points névralgiques du réseau (accueil, mi-parcours, stationnement)

Prévoir des espaces climatisés ou fortement ventilés dans les bâtiments d'accueil pour les périodes de canicule

Concevoir les stationnements avec des revêtements perméables et des zones ombragées pour réduire les îlots de chaleur

Évaluer et abattre les arbres à risque à proximité des bâtiments, stationnements et zones de rassemblement





LA TEMPÉRATURE

ENTRETIEN ET OPÉRATIONS

MESURES À INTÉGRER POUR LES SENTIERS

Inspecter les arbres en bordure de sentier après les périodes de sécheresse prolongée et avant chaque saison

Dégager rapidement les débris ligneux après les épisodes de chablis liés aux insectes, aux tempêtes ou au vent

Stabiliser les tronçons desséchés avec des copeaux de bois, du gravier fin ou des granulats pour limiter la poussière et l'érosion

Surveiller les zones à risque d'incendie et retirer les matières combustibles proches des sentiers

Traiter ou abattre en priorité les arbres infestés identifiés lors des inventaires sanitaires

Adapter le calendrier d'entretien hivernal en fonction des conditions de gel-dégel pour protéger les surfaces fragiles

MESURES À INTÉGRER PAR LES GESTIONNAIRES DE RÉSEAUX DE SENTIERS RÉCRÉATIFS

Ajuster les horaires d'ouverture et d'animation pour éviter les heures les plus chaudes lors des vagues de chaleur

Surveiller l'indice de qualité de l'air (IQA) et adapter les opérations lors des épisodes de fumée

Planifier les tâches physiques du personnel (entretien, inspection) aux heures fraîches de la journée

Arroser régulièrement les zones poussiéreuses (accès, stationnements, terrasses) lors des sécheresses prolongées



Photo: Unsplash - Heber Davis



LA TEMPÉRATURE

GESTION DES RISQUES ET SÉCURITÉ

MESURES À INTÉGRER POUR LES SENTIERS

Établir des protocoles de fermeture préventive lors des vagues de chaleur extrême (humidex > 40 °C)

Définir des seuils de température et d'indice de risque d'incendie déclenchant des restrictions d'accès au réseau

Cartographier les peuplements à risque (espèces vulnérables, taux de mortalité élevé) pour cibler les abattages prioritaires

Signaliser les tronçons exposés et sans ombrage pour informer les usagers des risques thermiques

MESURES À INTÉGRER PAR LES GESTIONNAIRES DE RÉSEAUX DE SENTIERS RÉCRÉATIFS

Établir un protocole chaleur avec des seuils déclencheurs (ex. : humidex > 38 °C) pour adapter les opérations

Former le personnel à la reconnaissance des signes de coup de chaleur et aux premiers soins en hyperthermie

Disposer de trousse de premiers soins pour le stress thermique aux points stratégiques du réseau

Mettre en place des contrôles d'accès lors des épisodes de fumée intense (IQA > 100) pour les usagers vulnérables

Former les équipes à la prévention des tiques (inspection post-activité, signalisation, tenues adaptées)

Photo: Unsplash - Anne Nygard





LA TEMPÉRATURE

GOUVERNANCE ET COMMUNICATION

MESURES À INTÉGRER POUR LES SENTIERS

Documenter les épisodes de chaleur, de chablis et d'incendie pour alimenter la gestion adaptative du réseau

Informar les usagers des fermetures et des risques via les réseaux sociaux, l'application et le site web en temps réel

Former le personnel à l'identification des arbres infestés ou à risque (dendroctones, champignons, inclinaison anormale)

Collaborer avec des forestiers et entomologistes pour élaborer des plans de gestion sanitaire des peuplements

MESURES À INTÉGRER PAR LES GESTIONNAIRES DE RÉSEAUX DE SENTIERS RÉCRÉATIFS

Communiquer proactivement les conditions et fermetures liées à la chaleur sur toutes les plateformes disponibles

Intégrer un plan de gestion de la chaleur dans la politique de santé-sécurité de l'organisation

Documenter les impacts des vagues de chaleur sur la fréquentation et les revenus pour orienter la planification financière

Sensibiliser les usagers aux risques de chaleur (hydratation, protection solaire, horaires recommandés) avant le départ

Photo: Unsplash - Bernd Dittrich

Les précipitations

FAITS SAILLANTS

Des pluies intenses :
DES DOMMAGES MAJEURS en
quelques heures, DES PERTES
DE REVENUS IMMÉDIATES.

LE PRINTEMPS est devenu
LA PÉRIODE LA PLUS CRITIQUE
pour l'intégrité des sentiers.

LES ALÉAS CLIMATIQUES

LES PRÉCIPITATIONS

Les précipitations constituent l'un des facteurs les plus déterminants pour la performance, la durabilité et la praticabilité des sentiers récréatifs non motorisés. Pluies intenses, neige, verglas et fonte printanière exercent des pressions importantes sur les surfaces de sentier, les ouvrages de drainage, la végétation et les infrastructures d'accueil. Ces aléas touchent l'ensemble des types de sentiers : les sentiers de randonnée pédestre et de course sont particulièrement vulnérables à l'érosion et aux ornières, les sentiers de vélo de montagne aux surcharges hydrauliques et aux affaissements, et les sentiers de ski de fond et de raquette aux variations de l'enneigement et aux épisodes de pluie hivernale.

Pour les gestionnaires de réseaux de sentiers récréatifs, les précipitations introduisent une variabilité importante dans la planification quotidienne. Elles affectent non seulement les sentiers, mais aussi les accès, les zones d'accueil, les stationnements, la logistique interne et la communication avec les usagers. La multiplication des épisodes extrêmes exige des protocoles clairs, une capacité d'adaptation rapide et une culture organisationnelle orientée vers la résilience.

Les pluies extrêmes et les orages estivaux alimentés par de violentes convections en profondeur au-dessus des zones montagneuses augmenteront le risque de dommages aux sentiers eux-mêmes. L'intensification du cycle de l'eau entraîne davantage d'érosion, ce qui nécessite un entretien accru des sentiers ainsi que les fonds nécessaires pour effectuer ces travaux.

— Pacific Crest Trail Association (2022).
A Changing PCT: Climate Change is Already
Altering the Trail Experience. PCTA.org



EFFETS DES PRÉCIPITATIONS



PLUIES INTENSES DE COURTE DURÉE (moins d'une journée)

EFFETS SUR LES SENTIERS

Ruissellement concentré sur les pentes, accélérant l'érosion de la surface de sentier

Formation d'ornières profondes en quelques heures sur les sentiers en terre

Ravinement des surfaces en forte pente, particulièrement sur les sentiers de vélo et de randonnée

Inondations locales coupant certains tronçons en zones basses ou hydromorphes

Surcharge et débordement des ponceaux et ouvrages de drainage sous-dimensionnés

Érosion des abords, fossés et talus fragilisant la structure du sentier

Fermeture prolongée des sentiers pour cause d'impraticabilité et de risque pour les usagers

EFFETS SUR LA GESTION DES RÉSEAUX ET LES UTILISATEURS

Fermetures rapides des sentiers entraînant des réorganisations opérationnelles imprévues

Baisse immédiate de la fréquentation, suivie de pointes lors des réouvertures

Risques accrus de glissade et d'accidents dans les zones d'accueil et les stationnements

Pression sur les équipes pour les inspections post-événement avant réouverture

Adaptation des services et des activités guidées selon les conditions du réseau



LES PRÉCIPITATIONS

PLUIES INTENSES DE LONGUE DURÉE (plusieurs journées)

EFFETS SUR LES SENTIERS

Saturation progressive des sols réduisant leur capacité portante

Perte de portance et affaissements sur les tronçons à sols fins ou organiques

Glissements de talus en zones instables ou à forte pente

Inondations prolongées isolant certaines sections du réseau

Fermeture prolongée des sentiers nécessitant des travaux de réhabilitation importants

EFFETS SUR LA GESTION DES RÉSEAUX ET LES UTILISATEURS

Fermetures prolongées réduisant significativement les revenus et la fréquentation

Réduction de la fréquentation même dans les zones d'accueil couvertes

Saturation des stationnements et chemins d'accès rendant l'accès difficile

Hausse des coûts d'entretien et de gestion des eaux autour des bâtiments

Besoin de communication accrue et proactive pour gérer les attentes des usagers

Les sentiers et les endroits où j'avais l'habitude de pratiquer des activités de plein air ont été inondés et endommagés après le passage de l'ouragan Florence. Dans le parc d'État de Carolina Beach, les variations du niveau de l'eau sont de plus en plus fréquentes, si bien qu'on observe des inondations un peu partout dans le réseau de sentiers. Il y a également eu d'importantes intrusions d'eau salée dans le parc, ce qui explique qu'on puisse voir de grands massifs d'arbres morts. Cela fragilise la stabilité du terrain, et ces zones ont été durement ravagées par l'ouragan.

— Peyton Thomas, coureuse professionnelle, membre de Protect Our Winters. Dans : Hot Trail Summer: The Impact of a Warming Climate on Climbing and Trail Sports (2022). Protect Our Winters / UC Santa Barbara Bren School

Photo: Unsplash - Richie Roberts





LES PRÉCIPITATIONS

NEIGE

EFFETS SUR LES SENTIERS

Réduction des accumulations dans le sud, raccourcissant la saison de ski de fond et de raquette

Fonte rapide combinée à la pluie entraînant ruissellement et érosion printanière accélérée

Charges accrues sur les structures (ponts, passerelles, ponceaux, abris) dans les régions plus enneigées

Imprévisibilité croissante des fenêtres de praticabilité hivernale pour l'ensemble des activités

EFFETS SUR LA GESTION DES RÉSEAUX ET LES UTILISATEURS

Réduction de la saison hivernale dans les régions méridionales, affectant les activités et les revenus

Charges accrues sur les toitures et structures légères des bâtiments d'accueil dans les régions plus enneigées

Difficulté croissante à planifier et à commercialiser les activités hivernales sur des fenêtres stables

Photo: Unsplash - Annie Spratt





LES PRÉCIPITATIONS

VERGLAS

EFFETS SUR LES SENTIERS

Casse de branches et chutes d'arbres entraînant des chablis massifs sur l'ensemble du réseau

Obstruction des sentiers par des débris ligneux lourds et dangereux

Surfaces rendues extrêmement glissantes et dangereuses pour tous les types d'utilisateurs

Hausse des accidents et des risques de blessures graves sur les sentiers non balisés ou non fermés

Endommagement potentiel des structures légères sous le poids de la glace accumulée

EFFETS SUR LA GESTION DES RÉSEAUX ET LES UTILISATEURS

Risques élevés pour les usagers et le personnel dans les zones piétonnes et les accès

Fermetures temporaires de l'ensemble des installations extérieures pour raisons de sécurité

Chutes d'arbres ou de branches près des bâtiments et stationnements augmentant les risques de dommages

Pannes électriques affectant les services essentiels (accueil, communication, éclairage)

Photo: Unsplash - Sabrina Loftus





MESURES D'ADAPTATION

CONCEPTION ET AMÉNAGEMENT

MESURES À INTÉGRER POUR LES SENTIERS

Dimensionner les ponceaux et ouvrages de drainage selon les courbes IDF ajustées aux changements climatiques

Multiplier les sorties d'eau latérales pour éviter la concentration du ruissellement sur les pentes

Éviter ou rehausser les tronçons en zones hydromorphes et en bas de pente à risque d'inondation

Renforcer les structures de ponts et passerelles pour résister à des crues et charges de neige plus fréquentes

Aménager des zones tampons de végétation riveraine pour stabiliser les berges longeant des cours d'eau

Privilégier des matériaux de surface drainants et résistants à l'érosion sur les tronçons exposés

MESURES À INTÉGRER PAR LES GESTIONNAIRES DE RÉSEAUX DE SENTIERS RÉCRÉATIFS

Aménager des espaces couverts aux zones d'accueil, de billetterie et d'attente pour maintenir les services par mauvais temps

Améliorer le drainage des stationnements et des accès pour éviter l'accumulation d'eau et la formation d'ornières

Installer des revêtements antidérapants sur les surfaces piétonnes extérieures exposées à la pluie et au verglas

Sécuriser les structures légères (tentes, terrasses, abris) contre les charges de neige et les vents humides



LES PRÉCIPITATIONS

ENTRETIEN ET OPÉRATIONS

MESURES À INTÉGRER POUR LES SENTIERS

Nettoyer et dégager les ponceaux, fossés et drains avant la saison des pluies et après chaque événement intense

Inspecter les tronçons vulnérables dans les 24 h suivant tout épisode de pluie intense

Stabiliser temporairement les zones érodées avec du géotextile ou des fascines en attente de réhabilitation

Intensifier la surveillance au printemps lors de la fonte combinée à la pluie

Entretenir régulièrement les ouvrages de drainage pour éviter leur colmatage progressif

MESURES À INTÉGRER PAR LES GESTIONNAIRES DE RÉSEAUX DE SENTIERS RÉCRÉATIFS

Mettre en place un protocole de fermeture rapide des sentiers dès le dépassement des seuils de précipitation

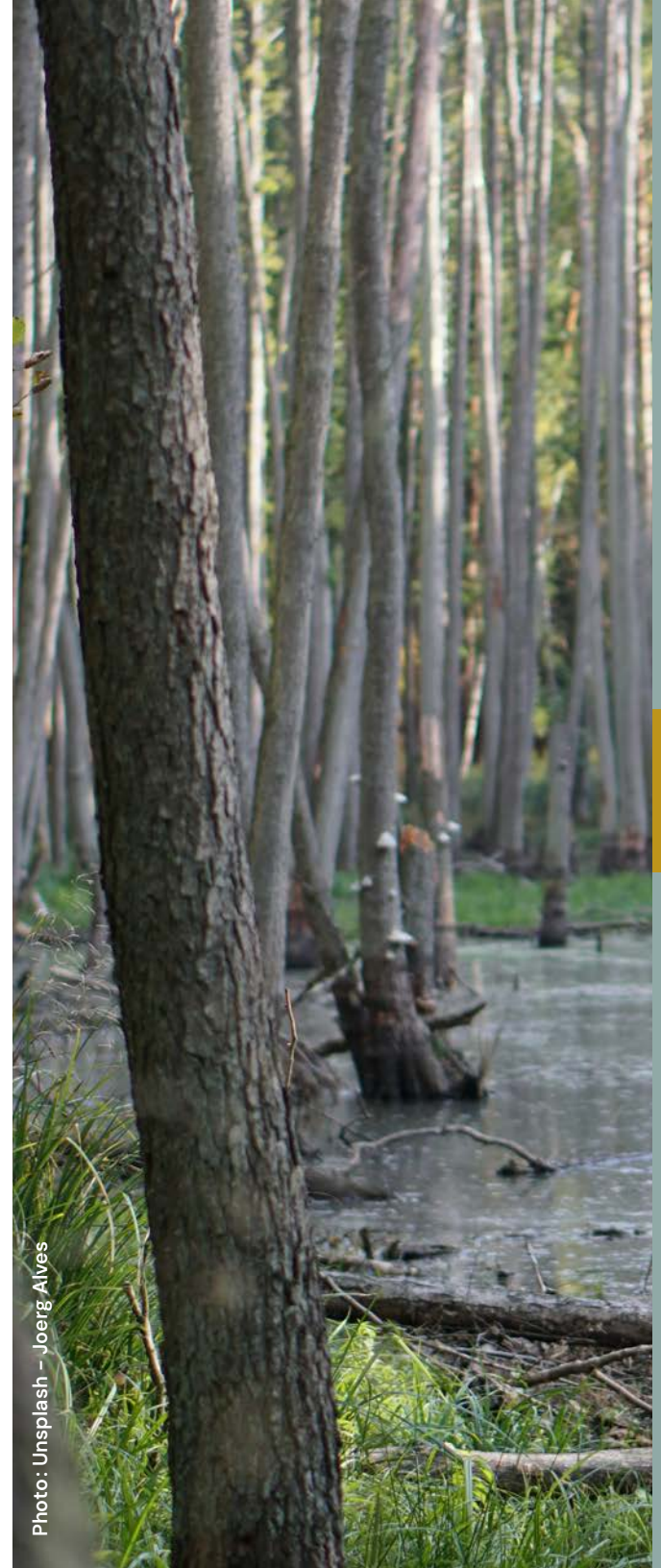
Réorganiser les services intérieurs lors des journées de fermeture pour maintenir une offre et des revenus

Planifier des activités alternatives par mauvais temps pour retenir les visiteurs sur le site

Inspecter les accès et les bâtiments après chaque épisode important de pluie, neige ou verglas

Gérer le sel et les abrasifs de façon raisonnée en hiver pour limiter les impacts sur les sols et la végétation

Photo: Unsplash - Joerg Alves





LES PRÉCIPITATIONS

GESTION DES RISQUES ET SÉCURITÉ

MESURES À INTÉGRER POUR LES SENTIERS

Fermer les sentiers lors du dépassement de seuils de précipitation définis (ex. > 25 mm en 1 h)

Établir des critères objectifs de réouverture (absence de saturation, absence d'ornières profondes, inspection complétée)

Cartographier les tronçons à risque (forte pente, sols fins, zones humides) pour orienter les inspections prioritaires

Disposer de matériaux de réparation d'urgence (granulats, géotextile) en cache stratégique sur le réseau

Signaliser clairement les zones dangereuses lors des événements extrêmes

MESURES À INTÉGRER PAR LES GESTIONNAIRES DE RÉSEAUX DE SENTIERS RÉCRÉATIFS

Établir des critères clairs et documentés de fermeture et de réouverture des sentiers

Signaliser les surfaces glissantes et les zones à risque dans les espaces piétons extérieurs par temps de verglas

Disposer de matériel de dégivrage en quantité suffisante avant la saison hivernale

Gérer l'achalandage lors des réouvertures post-pluie pour éviter la surutilisation des sentiers encore fragiles

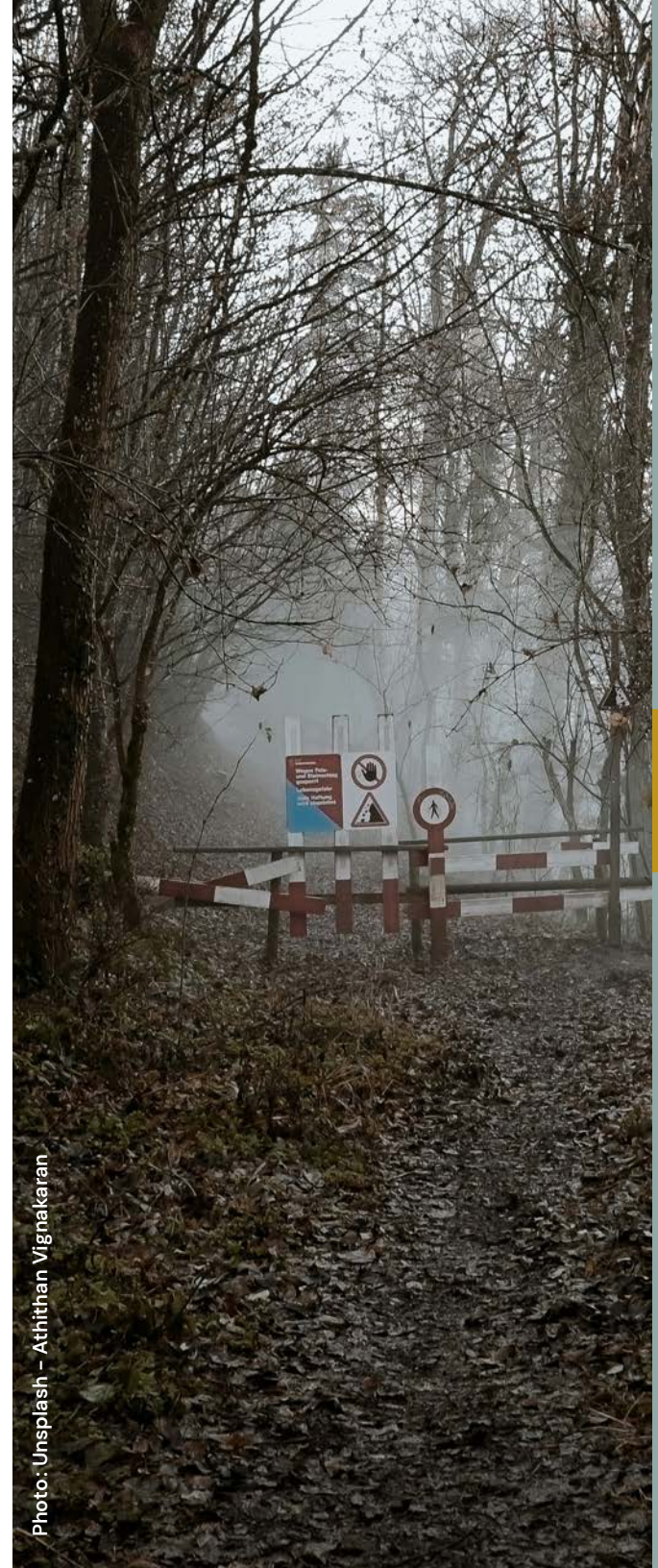


Photo: Unsplash - Athithan Vignakaran



LES PRÉCIPITATIONS

GOUVERNANCE ET COMMUNICATION

MESURES À INTÉGRER POUR LES SENTIERS

Tenir un registre des fermetures et réouvertures avec les conditions de précipitation associées pour calibrer les seuils

Diffuser les conditions des sentiers en temps réel sur toutes les plateformes (application, site web, réseaux sociaux)

Intégrer les projections de précipitations intenses dans les plans de réhabilitation à long terme du réseau

Collaborer avec les services d'hydrologie pour partager les données de ruissellement et les projections climatiques

Former le personnel à l'évaluation rapide des dégâts post-précipitation et au déclenchement des protocoles de fermeture

MESURES À INTÉGRER PAR LES GESTIONNAIRES DE RÉSEAUX DE SENTIERS RÉCRÉATIFS

Diffuser les conditions des sentiers et les décisions de fermeture de façon transparente et proactive

Documenter les impacts des précipitations sur la fréquentation et les revenus pour ajuster la planification financière

Former le personnel aux protocoles de fermeture, d'inspection et de communication en cas d'événements extrêmes

Adapter les politiques de remboursement lors de fermetures imprévues pour maintenir la confiance des usagers

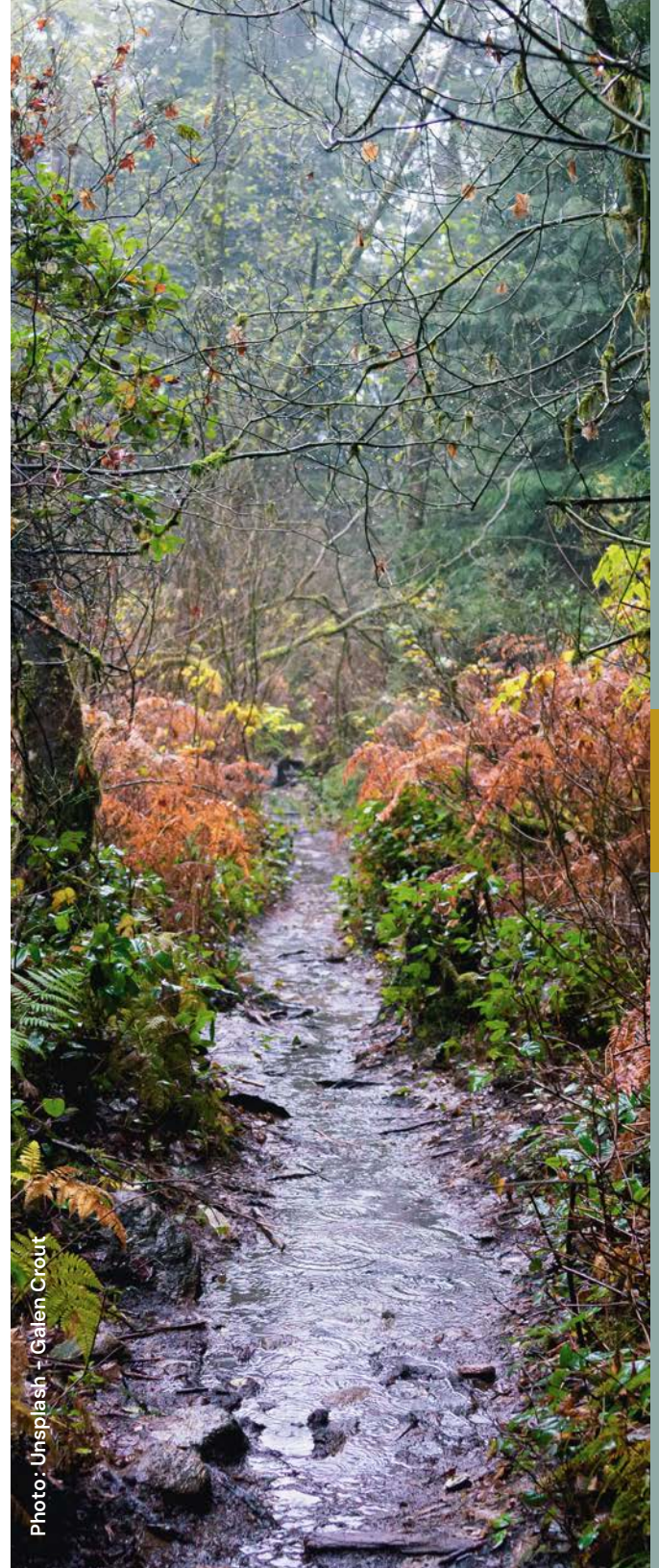


Photo: Unsplash - Galen Crout

Vents et tempêtes

37

FAITS SAILLANTS

Des corridors entiers obstrués en minutes. SANS PROTOCOLE D'URGENCE, L'ORGANISATION EST DÉPASSÉE.

LE VENT FRAGILISE LA FORÊT EN SILENCE : les inventaires d'arbres à risque ne sont plus optionnels.

LES ALÉAS CLIMATIQUES

VENTS ET TEMPÊTES

Les vents soutenus et les tempêtes extrêmes représentent une menace à la fois soudaine et structurelle pour l'ensemble des réseaux de sentiers récréatifs non motorisés. Contrairement à d'autres aléas climatiques qui se manifestent progressivement, les vents extrêmes peuvent causer des dommages considérables en quelques heures, bloquant des corridors entiers, endommageant les infrastructures et mettant en danger les usagers présents sur le réseau, qu'ils pratiquent la randonnée, le vélo de montagne, le ski de fond ou la course en sentier.

Le vent agit de manière cumulative sur la santé des peuplements forestiers bordant les sentiers, fragilisant progressivement les arbres et augmentant leur risque de chute. Lors d'événements extrêmes, les chablis massifs peuvent obstruer des tronçons entiers en quelques minutes, nécessitant des interventions rapides et coûteuses. Les tempêtes combinent souvent vent, pluie et verglas, amplifiant les dommages et compliquant les interventions des équipes d'entretien.

Pour les gestionnaires de réseaux de sentiers récréatifs, ces événements exigent une grande réactivité, des protocoles d'urgence bien établis et une organisation interne capable de mobiliser rapidement les équipes. La communication avec les usagers, la gestion de la sécurité sur le terrain et la capacité à reprendre les opérations dans les meilleurs délais constituent des enjeux majeurs dans un contexte où ces événements deviennent plus fréquents et plus intenses.

De nombreux sentiers se trouvent dans des corridors riverains et côtiers, en forêt ou sur des versants, ce qui les rend vulnérables aux inondations, aux incendies, à l'érosion et aux glissements de terrain. Les changements climatiques ont des répercussions évidentes sur les régimes météorologiques et les paysages, provoquant des inondations, des chaleurs extrêmes, des sécheresses et des feux de forêt. Ces phénomènes devraient s'intensifier avec le temps, appelant des mesures d'atténuation et d'adaptation à toutes les échelles et pour tous les types d'infrastructures.

— Rails-to-Trails Conservancy (2023).
Trails and Climate Resilience. RailstoTrails.org.



EFFETS DES VENTS ET DES TEMPÊTES



VENTS SOUTENUS

EFFETS SUR LES SENTIERS

Fragilisation progressive de la canopée forestière bordant les sentiers

Augmentation du nombre d'arbres à risque de chute sur ou près des corridors de sentier

Exposition accrue des tronçons situés sur les crêtes, en lisière de forêt et dans les couloirs naturels de vent

Stress mécanique cumulatif sur les structures légères (passerelles, abris, signalisation)

Érosion éolienne accélérée sur les tronçons dénudés et exposés

EFFETS SUR LA GESTION DES RÉSEAUX ET LES UTILISATEURS

Augmentation graduelle du nombre d'arbres à risque à proximité des infrastructures d'accueil

Stress mécanique sur les structures légères (tentes, terrasses, panneaux de signalisation)

Risques accrus pour le personnel travaillant en forêt ou sur des sites exposés



VENTS ET TEMPÊTES

VENTS EXTRÊMES ET TEMPÊTES

EFFETS SUR LES SENTIERS

Chablis massifs obstruant les sentiers et rendant la progression impossible et dangereuse

Endommagement ou destruction de structures légères (passerelles, abris en sentier, signalisation)

Blocage rapide de tronçons et isolement de certaines sections du réseau

Impacts combinés avec pluie et verglas, accentuant les dommages sur les surfaces et les ouvrages

Coûts élevés et délais importants pour la remise en état après les événements majeurs

EFFETS SUR LA GESTION DES RÉSEAUX ET LES UTILISATEURS

Fermetures immédiates et évacuations rapides pour raisons de sécurité

Chablis près des bâtiments, stationnements et zones de rassemblement augmentant les risques pour les usagers

Dommages aux infrastructures légères d'accueil (abris, terrasses, signalisation directionnelle)

Pannes électriques perturbant les services essentiels (accueil, communication, éclairage)

Nécessité d'interventions d'urgence et d'inspections approfondies avant toute réouverture

Les feux de forêt, l'érosion, les chaleurs extrêmes, la montée du niveau de la mer et le dépérissement des arbres sont autant d'impacts liés aux changements climatiques qui affectent nos réseaux de sentiers. À mesure que les températures mondiales continuent d'augmenter, ces cinq facteurs risquent de plus en plus de priver les adeptes de sports en sentier des endroits qu'ils affectionnent.

— Protect Our Winters / UC Santa Barbara Bren School (2022). Hot Trail Summer: The Impact of a Warming Climate on Climbing and Trail Sports

Photo: Unsplash – Richie Roberts





MESURES D'ADAPTATION

CONCEPTION ET AMÉNAGEMENT

MESURES À INTÉGRER POUR LES SENTIERS

Éviter les tracés sur les crêtes exposées et dans les couloirs naturels de vent lors de la planification

Privilégier les peuplements forestiers stables (feuillus à ancrage profond) comme zones tampons le long des sentiers

Concevoir les structures légères (passerelles, abris) avec des ancrages résistants aux rafales importantes

Maintenir une largeur de dégagement latéral suffisante pour réduire le risque de blocage par des chablis

Intégrer des corridors de dégagement dans les zones à risque élevé de chablis identifiées

MESURES À INTÉGRER PAR LES GESTIONNAIRES DE RÉSEAUX DE SENTIERS RÉCRÉATIFS

Renforcer les structures légères d'accueil (tentes, terrasses, abris, signalisation) avec des ancrages adaptés

Aménager des brise-vent naturels (haies, peuplements arborescents denses) autour des bâtiments et zones d'accueil

Sécuriser les équipements mobiles contre les déplacements par le vent

Évaluer et abattre les arbres à risque à proximité des bâtiments, stationnements et zones de rassemblement



VENTS ET TEMPÊTES

ENTRETIEN ET OPÉRATIONS

MESURES À INTÉGRER POUR LES SENTIERS

Réaliser des inventaires annuels d'arbres à risque (DHP élevé, inclinaison, cime brisée) avant chaque saison

Dégager les chablis dans les heures suivant une tempête pour permettre la réouverture rapide des sentiers

Effectuer des élagages préventifs des branches surplombant les sentiers dans les zones à haute fréquentation

Vérifier l'état des structures légères et des ancrages après chaque événement venteux important

MESURES À INTÉGRER PAR LES GESTIONNAIRES DE RÉSEAUX DE SENTIERS RÉCRÉATIFS

Inspecter les bâtiments, structures légères et arbres à proximité après chaque événement venteux important

Ranger et sécuriser les équipements extérieurs amovibles dès l'émission d'un avis de vent fort

Vérifier régulièrement l'état des systèmes électriques et des générateurs de secours avant la saison de tempêtes

Planifier des équipiers en réserve pour les journées à risque élevé de perturbations météorologiques

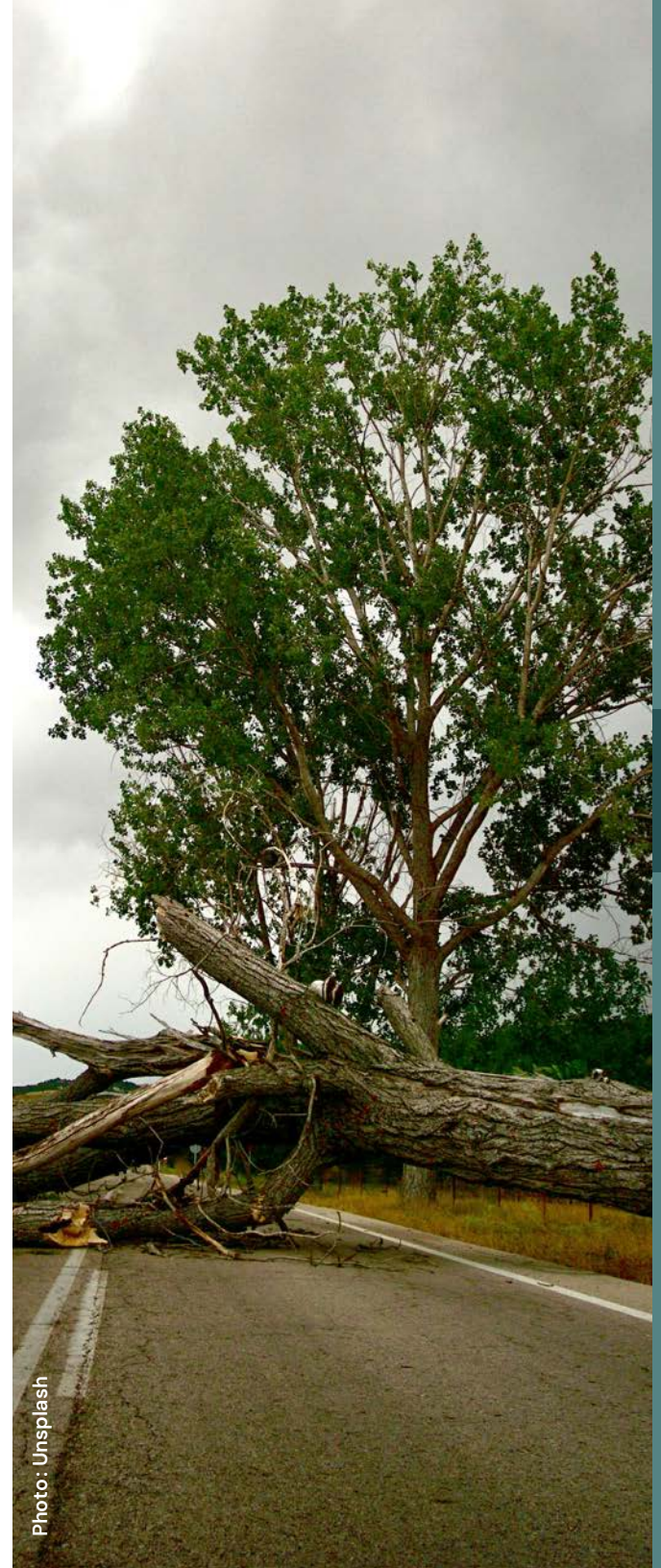


Photo: Unsplash



VENTS ET TEMPÊTES

GESTION DES RISQUES ET SÉCURITÉ

MESURES À INTÉGRER POUR LES SENTIERS

Fermer préventivement les secteurs boisés lors d'avis de vent fort (rafales > 70 km/h) avant l'événement

Établir un protocole d'inspection systématique avant toute réouverture après une tempête significative

Cartographier les corridors de chablis historiques pour cibler les inspections et les priorités d'intervention

Disposer d'équipements de tronçonnage et de dégagement disponibles en tout temps durant la saison

MESURES À INTÉGRER PAR LES GESTIONNAIRES DE RÉSEAUX DE SENTIERS RÉCRÉATIFS

Établir un protocole d'évacuation rapide et d'alerte pour les usagers lors de tempêtes soudaines

Définir des seuils de vent déclencheurs (ex. : rafales > 70–80 km/h) pour la fermeture des zones extérieures

Former le personnel aux procédures d'urgence (évacuation, premiers soins, pannes électriques) en contexte de tempête

Disposer d'un générateur de secours pour maintenir les opérations essentielles lors des pannes électriques

Établir une liste d'entrepreneurs disponibles rapidement pour les réparations d'urgence après les tempêtes

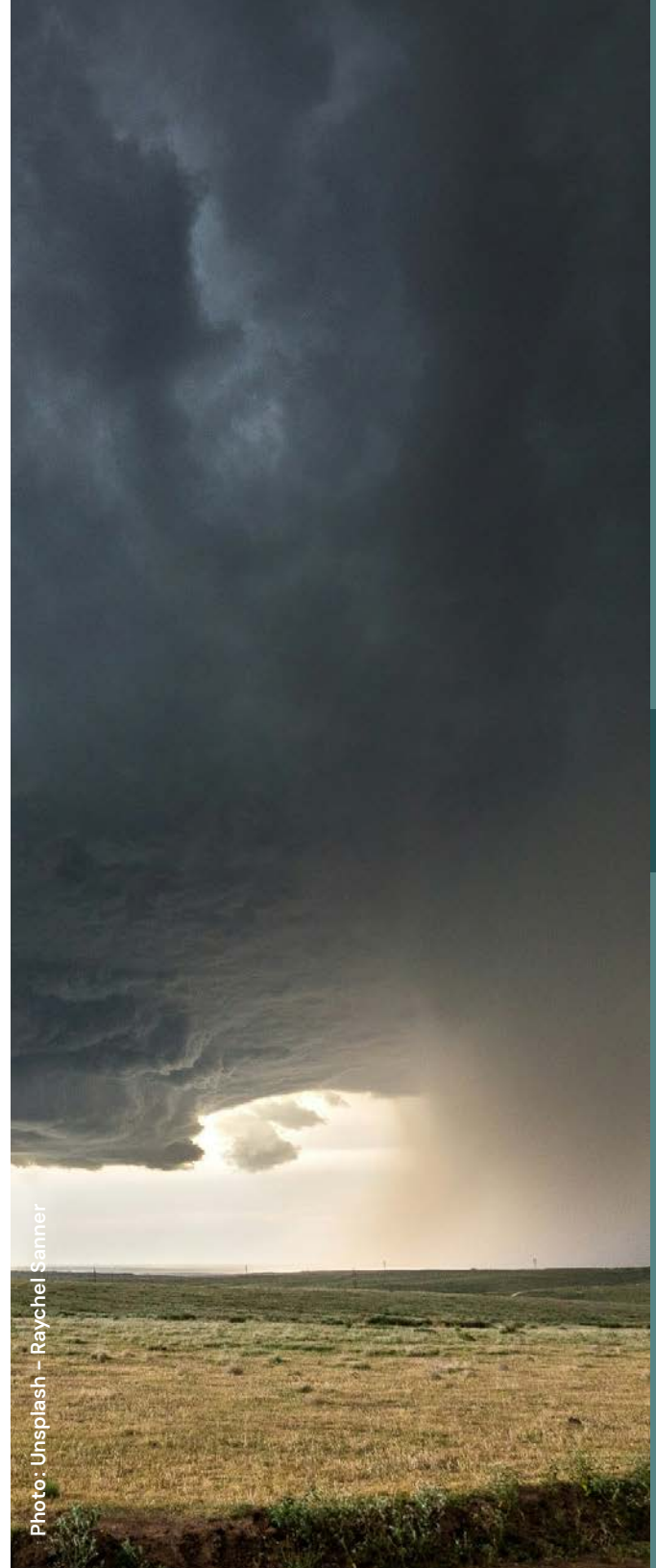


Photo: Unsplash – Raychel Sanner



VENTS ET TEMPÊTES

GOUVERNANCE ET COMMUNICATION

MESURES À INTÉGRER POUR LES SENTIERS

Documenter les chablis (localisation, espèce, taille) pour identifier les peuplements vulnérables et orienter les interventions

Intégrer une surveillance météo en temps réel (vents, orages) dans les outils de gestion quotidienne du réseau

Former le personnel à l'évaluation rapide des risques liés aux chablis et à la prise de décision de fermeture

Sensibiliser les usagers aux risques de vent et à la nécessité de quitter les sentiers lors des avis de tempête

Collaborer avec des spécialistes forestiers pour planifier des coupes sélectives préventives dans les zones à risque

MESURES À INTÉGRER PAR LES GESTIONNAIRES DE RÉSEAUX DE SENTIERS RÉCRÉATIFS

Diffuser des alertes en temps réel aux usagers (application, réseaux sociaux, site web) en cas de fermetures d'urgence

Documenter les incidents liés au vent (dommages, chablis, fermetures) pour calibrer les protocoles futurs

Intégrer la surveillance météo dans les outils de gestion quotidienne et dans la formation des équipes

Communiquer de façon transparente sur les mesures de sécurité prises lors des événements extrêmes

Photo: Unsplash - Adarsh Kumar

Stratégies d'adaptation concrètes pour les gestionnaires de sentiers

L'adaptation aux changements climatiques ne repose pas uniquement sur la mise en place de mesures techniques ou opérationnelles. Pour être réellement efficace, elle doit s'inscrire dans une démarche structurée, continue et intégrée à l'ensemble des pratiques de gestion. Les sections précédentes ont présenté un large éventail de mesures applicables aux sentiers (section 6.2) et aux centres de vélo de montagne (section 6.3). La présente section vise à transformer ces mesures en stratégies d'action cohérentes, permettant aux gestionnaires de passer de l'analyse à la mise en œuvre.

STRATÉGIES D'ADAPTATION CONCRÈTES POUR LES GESTIONNAIRES DE SENTIERS

La section 7 propose ainsi un cadre méthodologique qui combine à la fois des principes stratégiques et des outils pratiques. Elle s'adresse aux gestionnaires, aux aménagistes, aux municipalités et aux organisations responsables de la planification, de l'entretien et de l'exploitation des réseaux de vélo de montagne. L'objectif est de fournir une démarche claire pour :

- ♦ **ÉVALUER** les risques climatiques de manière structurée;
- ♦ **PRIORISER** les interventions selon la vulnérabilité des infrastructures et la capacité d'adaptation du centre;
- ♦ **DÉFINIR** des plans d'action réalistes, adaptés aux ressources disponibles;
- ♦ **INTÉGRER** la gestion adaptative dans les pratiques courantes;
- ♦ **MOBILISER** les équipes et les partenaires autour d'une vision commune de résilience;
- ♦ **UTILISER** efficacement les outils existants pour soutenir la prise de décision.

Cette section adopte une approche mixte :

- ♦ **CONCEPTUELLE**, en présentant les principes fondamentaux de l'analyse de risques, de la gestion adaptative et de la tolérance au risque;
- ♦ **OPÉRATIONNELLE**, en proposant des étapes concrètes, des méthodes simples, des cadres décisionnels et des outils directement applicables sur le terrain.

En combinant ces deux dimensions, la section 7 offre aux gestionnaires un guide pratique pour structurer leur démarche d'adaptation, optimiser leurs ressources et renforcer la résilience de leurs infrastructures et de leurs opérations face à un climat en transformation.

ANALYSES DE RISQUES > PLAN D'ADAPTATION > PLAN D'ACTION

L'adaptation climatique d'un centre de vélo de montagne ne commence pas par des travaux sur le terrain, mais par une démarche de compréhension, de planification et de structuration. Les aléas climatiques sont multiples, leurs effets varient d'un site à l'autre, et les ressources disponibles (humaines, financières, matérielles) sont souvent limitées. Dans ce contexte, il est essentiel de disposer d'une approche qui permet de prioriser, organiser et planifier les interventions.

Trois outils complémentaires jouent un rôle central dans cette démarche : l'analyse de risques, le plan d'adaptation et le plan d'action. Ensemble,

ils forment une base solide pour amorcer l'adaptation climatique de manière progressive, réaliste et durable. Ils permettent aux gestionnaires de passer d'une compréhension générale des enjeux à une stratégie opérationnelle intégrée aux pratiques quotidiennes du centre.

1- Analyse de risques : comprendre les vulnérabilités du centre

L'analyse de risques constitue la première étape structurante. Elle vise à identifier les aléas climatiques susceptibles d'affecter le centre, à évaluer leur probabilité et leur intensité, et à comprendre leurs impacts potentiels sur les infrastructures, les opérations, le personnel et les usagers.

Pour un réseau de sentiers, cette analyse doit être contextuelle : elle doit tenir compte de la topographie, de la fréquentation, du type d'infrastructures, de la couverture forestière, de la saisonnalité des activités et de la capacité opérationnelle du centre. Deux centres situés à quelques kilomètres l'un de l'autre peuvent présenter des vulnérabilités très différentes.

Sur la page suivante, nous vous proposons l'outil d'auto-évaluation.

STRATÉGIES D'ADAPTATION CONCRÈTES POUR LES GESTIONNAIRES DE SENTIERS

OUTIL D'AUTO-ÉVALUATION DE LA VULNÉRABILITÉ

Pour chaque case, vous devez évaluer la Probabilité d'un événement de cette colonne se produise chez vous. Ensuite, vous devez évaluer la Gravité d'un tel incident chez vous. Les notes vont de 1 (faible) à 5 (très élevé). Le résultat est ensuite obtenu en multipliant les deux indicateurs. Un résultat de moins 5 ou moins est surveiller. Une note de 6 à 12 est un élément qui requiert une prise en charge à moyen terme. Une note de 13 ou plus est un facteur de risque élevé et devrait être priorisé dans votre plan d'action.

P	G
R	

P = Probabilité (1–5)

G = Gravité (1–5)

R = Résultat P x G

1–5 : Surveiller

6–12 : Planifier

13–25 : Priorité d'adaptation

ANALYSE DE RISQUE – VULNÉRABILITÉS DU CENTRE	Chaleur / vagues de chaleur	Pluies intenses	Vents forts / tempêtes / chablis	Verglas / neige lourde	Feux de forêt / fumée	Sèche- resses	Redoux hivernaux / cycles gel-dégel
Bâtiments, aires d'accueil, zones de rassemblement							
Stationnements, zones piétonnes, files d'attente							
Opérations quotidiennes (billetterie, restauration, événements)							
Personnel (sécurité, charge de travail, exposition)							
Usagers (sécurité, confort, expérience)							
Équipements, machinerie, communications							
Logistique interne (accès, circulation, gestion des flux)							

STRATÉGIES D'ADAPTATION CONCRÈTES POUR LES GESTIONNAIRES DE SENTIERS

VOICI UN EXEMPLE DE TABLEAU DE RISQUE COMPLÉTÉ.

On dénote que cette destination maîtrise bien son aire d'accueil mais que les travailleurs et les visiteurs sont exposés, particulièrement quand les opérations sont impactées par une capacité opérationnelle limitée. Le plan d'action serait donc basé sur ces priorités.

P	G
R	

P = Probabilité (1-5)

G = Gravité (1-5)

R = Résultat P x G

1-5 : Surveiller

6-12 : Planifier

13-25 : Priorité d'adaptation

ANALYSE DE RISQUE – VULNÉRABILITÉS DU CENTRE	Chaleur / vagues de chaleur		Pluies intenses		Vents forts / tempêtes / chablis		Verglas / neige lourde		Feux de forêt / fumée		Sèche- resses		Redoux hivernaux / cycles gel-dégel	
	4	2	4	1	3	3	2	3	2	2	2	1	2	1
Bâtiments, aires d'accueil, zones de rassemblement	8		4		9		6		4		2		2	
Stationnements, zones piétonnes, files d'attente	4	3	4	4	3	3	4	3	2	2	2	2	3	2
	12		16		9		12		4		4		6	
Opérations quotidiennes (billetterie, restauration, événements)	3	3	4	4	4	5	5	5	2	4	2	2	3	3
	9		16		20		25		8		4		9	
Personnel (sécurité, charge de travail, exposition)	3	4	3	4	3	5	3	5	2	5	2	3	2	3
	12		12		15		15		10		6		6	
Usagers (sécurité, confort, expérience)	4	4	4	4	3	5	3	3	3	4	3	3	3	2
	16		16		15		9		12		9		6	
Équipements, machinerie, communications	4	2	4	3	4	4	2	3	1	3	2	2	2	1
	8		12		16		6		3		4		2	
Logistique interne (accès, circulation, gestion des flux)	2	2	3	4	3	3	3	2	2	2	2	3	2	3
	4		12		9		6		4		6		6	

STRATÉGIES D'ADAPTATION CONCRÈTES POUR LES GESTIONNAIRES DE SENTIERS

2-Plan d'adaptation : de l'analyse à l'action

Le plan d'adaptation sert de cadre pour passer d'une gestion réactive à une gestion proactive des risques climatiques. Il traduit l'analyse de risques en actions concrètes, hiérarchisées et réalisables, intégrées aux opérations courantes du centre.

1. VISION ET OBJECTIFS

Définir d'abord ce que le centre veut protéger et améliorer. Par exemple :

- ◇ Assurer la sécurité des usagers et du personnel.
- ◇ Maintenir la qualité de l'expérience sur les sentiers.
- ◇ Limiter les interruptions de service et les fermetures.
- ◇ Renforcer la résilience des infrastructures et des opérations.
- ◇ Améliorer la communication avant, pendant et après les événements extrêmes.

Ces objectifs deviennent les balises pour choisir et prioriser les mesures.

2. PRIORISATION DES RISQUES

À partir de la matrice de risques :

- ◇ Classer chaque risque en trois catégories :
 - ◇ CRITIQUE : intervention immédiate ou à très court terme.
 - ◇ MODÉRÉ : intervention planifiée au cours des prochaines années.
 - ◇ FAIBLE : surveillance, ajustements ponctuels.
- ◇ Concentrer les efforts sur un nombre limité de risques critiques pour éviter la dispersion.

On obtient ainsi un « top 5 » des enjeux à traiter en priorité.

3. CHOIX DES MESURES D'ADAPTATION

Pour chaque risque prioritaire, définir des mesures concrètes, en combinant :

- ◇ MESURES OPÉRATIONNELLES : protocoles de fermeture, ajustement des horaires, plans d'urgence, gestion de l'achalandage.
- ◇ MESURES HUMAINES : formation du personnel (chaleur, fumée, premiers soins), clarification des rôles en situation d'alerte.
- ◇ MESURES PHYSIQUES : aménagements autour des bâtiments, amélioration du drainage, protection des accès, modifications de tracé.
- ◇ MESURES DE COMMUNICATION : messages types, canaux d'alerte, information aux usagers avant la visite.

Chaque mesure devrait être formulée sous forme d'énoncé simple :

« Quoi – Où – Qui – Quand ».

4. CALENDRIER D'IMPLANTATION

Organiser les mesures dans le temps :

- ◇ COURT TERME (0-1 AN) : actions peu coûteuses, fortement structurantes (protocoles, formation de base, premières corrections sur les points les plus vulnérables).
- ◇ MOYEN TERME (2-5 ANS) : travaux planifiés et investissements ciblés.
- ◇ LONG TERME (5 ANS ET PLUS) : projets majeurs ou dépendants de partenariats.

Un tableau « Mesure – Échéance – Responsable » suffit à rendre le plan opérationnel.

STRATÉGIES D'ADAPTATION CONCRÈTES POUR LES GESTIONNAIRES DE SENTIERS

5. RESSOURCES ET PARTENARIATS

Pour chaque bloc d'actions, préciser :

- ◇ Budget estimé.
- ◇ Temps de travail requis (équipe interne, bénévoles, entrepreneurs).
- ◇ Équipements nécessaires.
- ◇ Partenaires possibles (municipalité, MRC, organisme de bassin versant, associations, experts).

L'objectif n'est pas d'avoir un budget parfait, mais un ordre de grandeur pour planifier.

6. SUIVI ET MISE À JOUR

Le plan doit rester un document vivant :

- ◇ RÉVISION ANNUELLE : bilan des actions réalisées, mise à jour des priorités.
- ◇ AJUSTEMENTS APRÈS CHAQUE ÉVÉNEMENT EXTRÊME : ce qui a bien/mal fonctionné, leçons apprises.
- ◇ INTÉGRATION AUX OUTILS EXISTANTS : plan d'entretien, procédures de sécurité, plan directeur des sentiers.

En pratique, le plan d'adaptation devient un tableau de bord simple qui relie : risques prioritaires, mesures choisies, échéancier, responsables et état d'avancement.



Photo: Unsplash – Sean Benesh

STRATÉGIES D'ADAPTATION CONCRÈTES POUR LES GESTIONNAIRES DE SENTIERS

3- Plan d'action : traduire la stratégie en gestes concrets

Le plan d'action est la déclinaison opérationnelle du plan d'adaptation. Il répond à une question simple : « Que fait on, quand, comment et avec quelles ressources? ». Il doit être court, clair et utilisable par l'ensemble de l'équipe, autant en réunion qu'en contexte terrain.

Un bon plan d'action comporte, pour chaque mesure :

1. Une action précise et mesurable

Formulée de façon concrète, par exemple :

- ♦ Installer un abri ombragé à l'aire de départ
- ♦ Mettre en place un protocole de fermeture lors d'orages
- ♦ Former le personnel à la gestion de la chaleur et de la fumée
- ♦ Améliorer le drainage autour des bâtiments et des accès clés
- ♦ Créer un espace d'attente couvert près de la billetterie

2. Un responsable désigné

Chaque action doit avoir un « propriétaire » clairement identifié (personne ou fonction), afin d'éviter les zones grises et de faciliter le suivi.

3. Un échéancier réaliste

- ♦ Une date cible de réalisation
- ♦ Au besoin, une fréquence (inspection mensuelle, mise à jour annuelle du protocole, etc.)

4. Les ressources nécessaires

- ♦ Budget estimé
- ♦ Matériel requis
- ♦ Temps de travail (équipe interne, bénévoles, entrepreneurs)

5. Un indicateur de suivi simple

- ♦ Action réalisée
- ♦ Action en cours
- ♦ Action reportée
- ♦ Action à réviser ou à abandonner

Présenté sous forme de tableau, le plan d'action permet de passer de l'intention à la mise en œuvre, en s'assurant que chaque mesure d'adaptation est clairement définie, attribuée, planifiée et suivie dans le temps.

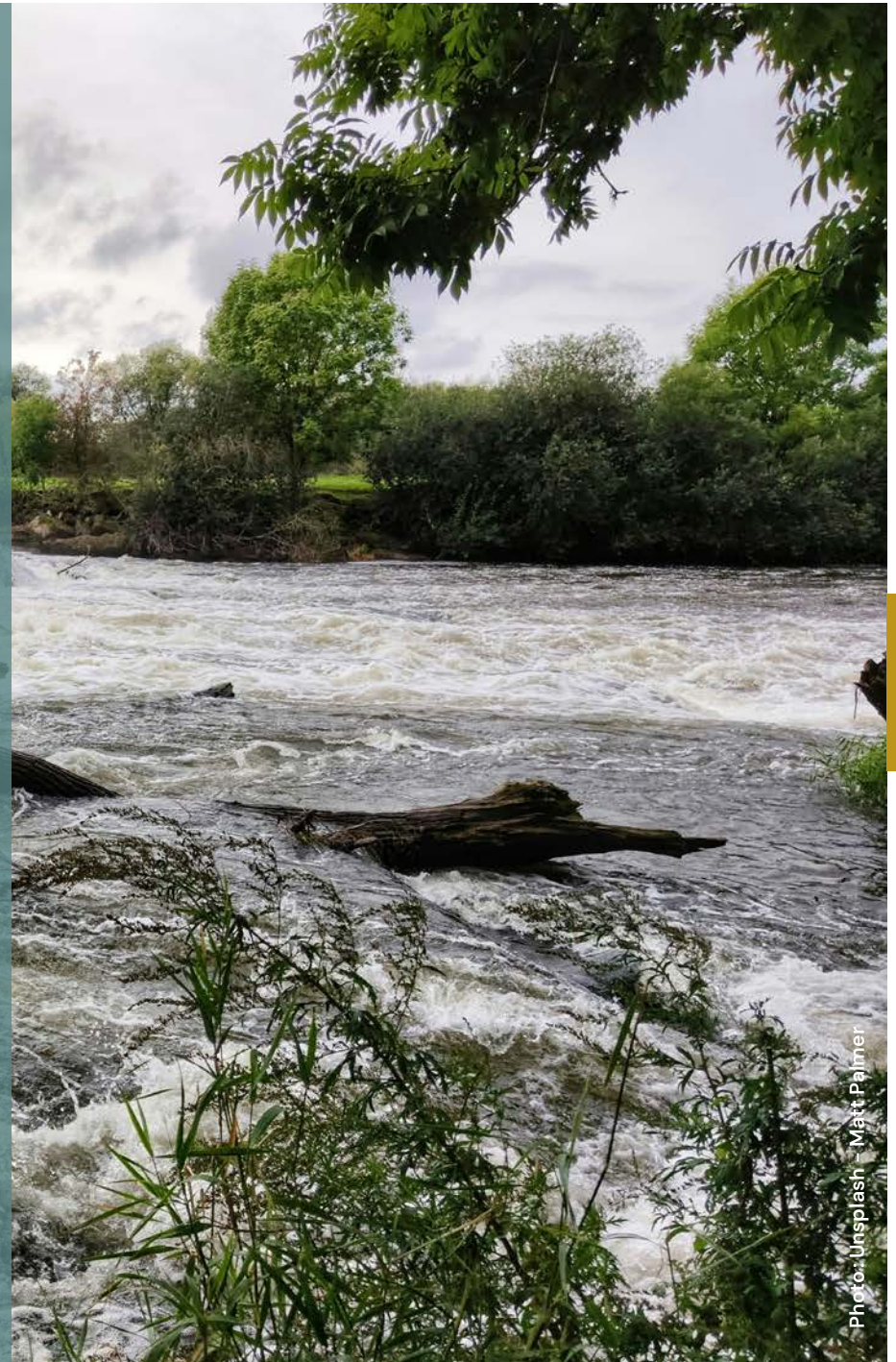
UNE DÉMARCHE PROGRESSIVE, ACCESSIBLE ET STRUCTURANTE

Pour les destinations de plein air, l'analyse de risques, le plan d'adaptation et le plan d'action constituent une démarche progressive, accessible et modulable. Ils permettent :

- ♦ De structurer l'adaptation
- ♦ De prioriser les interventions
- ♦ De mobiliser les équipes
- ♦ De faciliter la prise de décision
- ♦ De démontrer une gestion proactive
- ♦ De soutenir la recherche de financement
- ♦ D'améliorer la résilience globale du centre

Ils représentent ainsi la première étape incontournable pour amorcer l'adaptation climatique de manière durable, cohérente et efficace.

Principes de tolérance au risque et gestion adaptative



PRINCIPES DE TOLÉRANCE AU RISQUE ET GESTION ADAPTATIVE

L'adaptation climatique ne consiste pas uniquement à réduire les risques : elle implique aussi de déterminer quels risques un centre est prêt à accepter et quels risques exigent une intervention immédiate. Cette distinction est essentielle, car les ressources (financières, humaines, matérielles) sont limitées, et les centres doivent arbitrer entre plusieurs priorités.

La tolérance au risque permet ainsi de cibler les efforts sur les mesures les plus efficaces, en tenant compte de la capacité d'investissement du centre, de la fréquentation, de la sensibilité écologique du site et de la nature des activités offertes. Combinée à une approche de gestion adaptative, elle permet d'ajuster les décisions au fil du temps, selon l'évolution des conditions climatiques et des observations sur le terrain.

TOLÉRANCE AU RISQUE : DISTINGUER L'INDISPENSABLE DE L'ACCEPTABLE

La tolérance au risque correspond au niveau de risque qu'un centre juge acceptable, compte tenu de ses objectifs, de ses ressources et de son contexte opérationnel.

Elle repose sur une distinction fondamentale entre :

Les risques INDISPENSABLES À ÉLIMINER OU RÉDUIRE FORTE- MENT.

Ce sont les risques qui menacent :

- ♦ La sécurité des usagers (ex. : chablis, orages, verglas, chaleur extrême)
- ♦ La sécurité du personnel
- ♦ L'intégrité des infrastructures critiques
- ♦ La continuité des opérations (ex. : accès bloqués, bâtiments endommagés)
- ♦ La réputation du centre en cas d'incident grave

Ces risques exigent des mesures immédiates ou prioritaires, car ils peuvent entraîner des conséquences majeures.

Les risques ACCEPTABLES OU TOLÉRABLES

Ce sont les risques :

- ♦ De faible fréquence
- ♦ Aux impacts mineurs
- ♦ Dont les effets sont réversibles
- ♦ Qui n'affectent pas la sécurité
- ♦ Qui peuvent être gérés par des ajustements opérationnels simples

Exemples :

- ♦ Poussière accrue lors de périodes de sécheresse
- ♦ Petits désagréments pour les usagers
- ♦ Interruptions mineures de services
- ♦ Impacts limités sur l'expérience globale

Ces risques ne nécessitent pas d'investissements majeurs, mais doivent être surveillés.

PRINCIPES DE TOLÉRANCE AU RISQUE ET GESTION ADAPTATIVE

FACTEURS INFLUENÇANT LA TOLÉRANCE AU RISQUE

La tolérance au risque n'est pas uniforme : elle varie selon les caractéristiques du centre.

Trois facteurs jouent un rôle déterminant :

1. LA CAPACITÉ D'INVESTISSEMENT

Un centre disposant de ressources limitées devra concentrer ses efforts sur :

- ♦ Les risques critiques
- ♦ Les interventions à fort impact
- ♦ Les mesures peu coûteuses, mais efficaces

À l'inverse, un centre mieux financé pourra viser une réduction plus large des risques.

2. LA FRÉQUENTATION ET LE PROFIL DES USAGERS

Un centre très fréquenté, ou accueillant un public varié (familles, débutants), aura une tolérance au risque plus faible, notamment pour :

- ♦ Les risques liés à la sécurité
- ♦ Les conditions météorologiques extrêmes
- ♦ Les infrastructures d'accueil

Un centre plus spécialisé, fréquenté par des usagers expérimentés, peut tolérer certains risques mineurs.

3. LA BIODIVERSITÉ ET LA SENSIBILITÉ ÉCOLOGIQUE DU SITE

Les sites situés dans des milieux écologiquement sensibles doivent intégrer :

- ♦ La protection des habitats
- ♦ La gestion des impacts cumulatifs
- ♦ La préservation des sols et de la végétation

La tolérance au risque doit alors inclure des considérations environnementales, pas seulement opérationnelles.

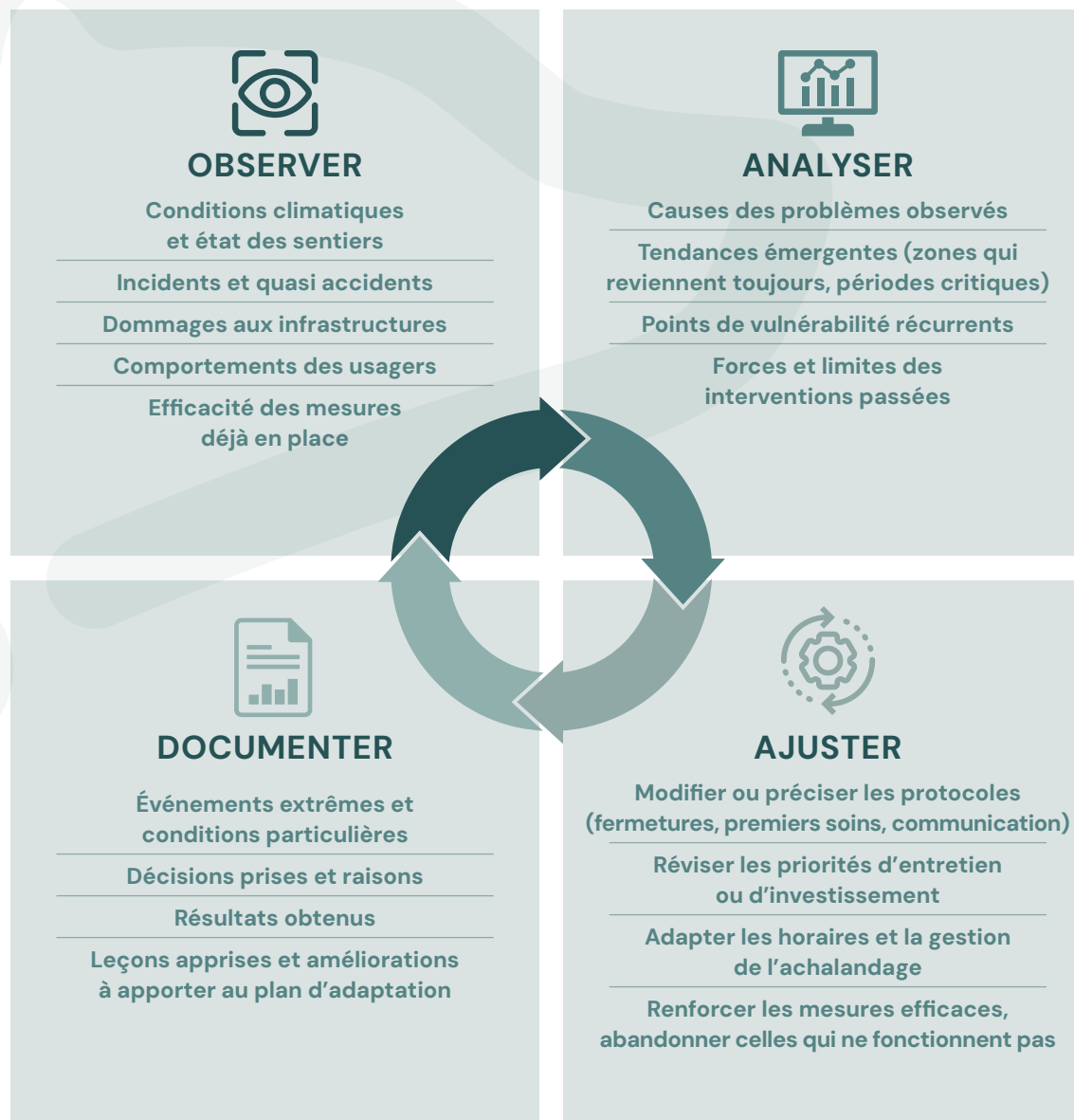
PRINCIPES DE TOLÉRANCE AU RISQUE ET GESTION ADAPTATIVE

GESTION ADAPTATIVE : AJUSTER EN FONCTION DES CONDITIONS

La gestion adaptative est une approche dynamique qui reconnaît que les conditions climatiques, les impacts et les ressources évoluent dans le temps. Elle vise à ajuster en continu la façon de gérer le centre, à partir de ce que l'on observe réellement sur le terrain.

Elle repose sur un cycle simple

Ce cycle permet au centre de réagir rapidement, d'apprendre d'année en année et d'optimiser ses ressources plutôt que de repartir de zéro à chaque événement.



PRINCIPES DE TOLÉRANCE AU RISQUE ET GESTION ADAPTATIVE

POURQUOI COMBINER TOLÉRANCE AU RISQUE ET GESTION ADAPTATIVE?

La gestion adaptative devient particulièrement efficace lorsqu'elle est combinée à une réflexion claire sur la tolérance au risque du centre (jusqu'où accepte-t-on un certain niveau de risque ou d'inconfort avant d'intervenir?).

Cette combinaison permet :

- ◇ D'éviter des investissements lourds là où le risque est faible ou acceptable
- ◇ De concentrer les efforts sur les risques réellement critiques pour la sécurité et les opérations
- ◇ D'ajuster les décisions en fonction des conditions réelles, plutôt que sur des scénarios théoriques
- ◇ De maintenir un bon niveau de sécurité sans multiplier inutilement les fermetures
- ◇ De mieux protéger à la fois les infrastructures, les milieux naturels et l'expérience des usagers

En pratique, ce cadre offre au gestionnaire un moyen flexible et réaliste de naviguer dans un climat en transformation, en faisant évoluer progressivement le centre plutôt que par à coups.



Outils pour les gestionnaires

OUTILS POUR LES GESTIONNAIRES

La mise en œuvre de l'adaptation climatique repose non seulement sur des mesures techniques et organisationnelles, mais aussi sur l'accès à des outils fiables, accessibles et adaptés aux besoins des gestionnaires. Ces outils permettent de mieux comprendre les aléas climatiques, d'évaluer les risques, de planifier les interventions, de suivre l'évolution des conditions et de soutenir la prise de décision.

Les centres de plein air, qu'ils soient petits ou grands, peuvent tirer profit d'une variété de ressources : plateformes climatiques, guides techniques, outils de gestion des risques, modèles de planification, systèmes d'alerte, et outils de communication. Cette section présente les principales catégories d'outils disponibles, ainsi que leur utilité dans une démarche d'adaptation.

Le tableau suivant présente une sélection d'outils prioritaires à intégrer dans la boîte à outils de tout gestionnaire de sentiers au Québec.

OUTIL / RESSOURCE	USAGE PRINCIPAL	SITE WEB
MétéoMédia / Environnement Canada	Alertes, fermetures, planification	meteo.gc.ca
Ouranos	Projections climatiques régionales	ouranos.ca
ClimateData.ca	Données historiques et projetées	climatedata.ca
SOPFEU	Danger feu, qualité de l'air	sopfeu.qc.ca
Alerte Québec (app)	Alertes officielles en temps réel	securitepublique.gouv.qc.ca
Trailforks	Statut sentiers, communication usagers	trailforks.com
MELCCFP – PCM-2	Financement adaptation climatique	environnement.gouv.qc.ca
Croix-Rouge canadienne	Formation premiers soins plein air	croixrouge.ca

OUTILS POUR LES GESTIONNAIRES

OUTILS CLIMATIQUES ET MÉTÉOROLOGIQUES

Ces outils permettent de suivre les conditions actuelles, d'anticiper les événements extrêmes et de comprendre les tendances climatiques à long terme. Ils sont essentiels pour planifier les opérations quotidiennes et pour alimenter l'analyse de risques.



EXEMPLES D'OUTILS UTILES

- ◇ **PLATEFORMES MÉTÉOROLOGIQUES PROFESSIONNELLES :** prévisions détaillées, alertes d'orages, indices de chaleur, vents extrêmes.
- ◇ **OUTILS DE SUIVI DES FEUX DE FORÊT :** cartes interactives, indices de danger, qualité de l'air.
- ◇ **PORTAILS CLIMATIQUES RÉGIONAUX :** projections climatiques, scénarios de réchauffement, analyses de tendances.
- ◇ **STATIONS MÉTÉO LOCALES :** données en temps réel, utiles pour les décisions opérationnelles.



UTILITÉ POUR LES CENTRES

- ◇ Anticiper les fermetures temporaires
- ◇ Ajuster les horaires d'ouverture
- ◇ Planifier les opérations d'entretien
- ◇ Surveiller les risques émergents (chaleur, fumée, vents)
- ◇ Documenter les événements extrêmes pour le suivi annuel

OUTILS POUR LES GESTIONNAIRES

OUTILS D'ANALYSE DE RISQUES ET DE PLANIFICATION

Ces outils soutiennent la réalisation d'une analyse de risques structurée et la préparation d'un plan d'adaptation ou d'un plan d'action. Ils permettent de prioriser les interventions et d'organiser les ressources.



EXEMPLES D'OUTILS UTILES

- ◇ **MATRICES DE RISQUES :** probabilité × gravité, adaptées aux centres de plein air.
- ◇ **GRILLES D'ÉVALUATION DES VULNÉRABILITÉS :** infrastructures, opérations, personnel, usagers.
- ◇ **MODÈLES DE PLANS D'ADAPTATION :** structure, priorisation, calendrier, ressources.
- ◇ **OUTILS DE CARTOGRAPHIE :** identification des zones sensibles, des accès, des infrastructures critiques.
- ◇ **REGISTRES D'INCIDENTS CLIMATIQUES :** suivi des dommages, des fermetures et des interventions.



UTILITÉ POUR LES CENTRES

- ◇ Structurer l'analyse de risques
- ◇ Prioriser les mesures d'adaptation
- ◇ Planifier les investissements
- ◇ Documenter les décisions
- ◇ Faciliter la communication interne

OUTILS POUR LES GESTIONNAIRES

OUTILS DE GESTION OPÉRATIONNELLE ET DE SÉCURITÉ

Ces outils soutiennent la gestion quotidienne du centre, particulièrement lors d'événements climatiques extrêmes. Ils permettent d'assurer la sécurité du personnel et des usagers, et d'améliorer la réactivité du centre.



EXEMPLES D'OUTILS UTILES

- ◇ **SYSTÈMES D'ALERTE ET DE NOTIFICATION :**
orages, vents, chaleur, qualité de l'air.
- ◇ **PROTOCOLES DE FERMETURE :**
guides, checklists, procédures standardisées.
- ◇ **OUTILS DE GESTION DU PERSONNEL :**
planification des équipes, gestion des horaires en conditions extrêmes.
- ◇ **SYSTÈMES DE COMMUNICATION INTERNE :** radios, applications mobiles, plateformes de coordination.
- ◇ **OUTILS DE GESTION DES ÉVÉNEMENTS :**
procédures pour les compétitions, rassemblements, activités spéciales.



UTILITÉ POUR LES CENTRES

- ◇ Améliorer la rapidité des décisions
- ◇ Assurer une communication claire et uniforme
- ◇ Réduire les risques pour le personnel
- ◇ Standardiser les interventions
- ◇ Renforcer la sécurité globale du site

OUTILS POUR LES GESTIONNAIRES

OUTILS DE GESTION DE L'INFORMATION ET DE COMMUNICATION AVEC LES USAGERS

La communication est un élément clé de l'adaptation. Les usagers doivent être informés des conditions, des fermetures, des risques et des ajustements opérationnels. Les outils numériques facilitent cette communication.



EXEMPLES D'OUTILS UTILES

- ◇ SITES WEB ET PLATEFORMES D'INFORMATION : conditions des sentiers, avis, mises à jour.
- ◇ APPLICATIONS MOBILES : alertes, cartes interactives, notifications.
- ◇ RÉSEAUX SOCIAUX : communication rapide lors d'événements extrêmes.
- ◇ PANNEAUX DYNAMIQUES OU SIGNALISATION TEMPORAIRE : sur place, pour informer les usagers.
- ◇ SYSTÈMES DE BILLETTERIE EN LIGNE : gestion de l'achalandage, ajustements d'horaires.



UTILITÉ POUR LES CENTRES

- ◇ Informer rapidement les usagers
- ◇ Réduire les risques liés à la désinformation
- ◇ Améliorer l'expérience client
- ◇ Gérer les attentes lors de conditions difficiles
- ◇ Renforcer la transparence et la confiance

OUTILS POUR LES GESTIONNAIRES

OUTILS DE FORMATION ET DE RENFORCEMENT DES CAPACITÉS

L'adaptation climatique repose aussi sur la capacité du personnel à comprendre les risques, à appliquer les protocoles et à intervenir efficacement. Les outils de formation jouent un rôle essentiel.



EXEMPLES D'OUTILS UTILES

- ◇ Modules de formation sur les risques climatiques
- ◇ Guides techniques pour les opérations en conditions extrêmes
- ◇ Ateliers sur la sécurité, la communication et la gestion des urgences
- ◇ Formations en premiers soins adaptés aux environnements extérieurs
- ◇ Ressources sur la gestion adaptative et la prise de décision en contexte d'incertitude



UTILITÉ POUR LES CENTRES

- ◇ Renforcer les compétences du personnel
- ◇ Améliorer la cohérence des interventions
- ◇ Réduire les risques d'erreurs
- ◇ Soutenir la gestion adaptative
- ◇ Favoriser une culture organisationnelle proactive

OUTILS POUR LES GESTIONNAIRES

OUTILS DE COLLABORATION ET DE PARTENARIATS

L'adaptation climatique est un effort collectif. Les centres peuvent bénéficier de collaborations avec des municipalités, des organismes environnementaux, des experts ou d'autres centres.



EXEMPLES D'OUTILS UTILES

- ◇ Réseaux de partage d'information
- ◇ Groupes de travail régionaux
- ◇ Partenariats avec des services municipaux (sécurité civile, environnement, foresterie)
- ◇ Collaboration avec des experts en climat, en hydrologie ou en foresterie
- ◇ Programmes de financement ou d'accompagnement technique



UTILITÉ POUR LES CENTRES

- ◇ Accéder à des ressources spécialisées
- ◇ Partager les bonnes pratiques
- ◇ Mutualiser les coûts
- ◇ Améliorer la cohérence régionale de l'adaptation

UNE BOÎTE À OUTILS ÉVOLUTIVE

Les outils présentés dans cette section ne constituent pas une liste exhaustive. Ils doivent être adaptés au contexte, aux ressources et aux priorités de chaque centre. L'important est de développer une boîte à outils évolutive, qui s'enrichit au fil du temps, des expériences et des collaborations.

En combinant ces outils avec les mesures techniques, les mesures organisationnelles et les principes stratégiques, les centres de vélo de montagne disposent d'une base solide pour renforcer leur résilience face aux changements climatiques.

Conclusion

Les changements climatiques transforment rapidement le contexte dans lequel évoluent les centres et réseaux de sentiers récréatifs au Québec. Chaleur extrême, pluies intenses, vents violents, verglas, feux de forêt et cycles de gel dégel ne sont plus des anomalies, mais des réalités récurrentes qui influencent la sécurité, l'entretien, la planification et l'expérience des usagers. Dans ce contexte, l'adaptation n'est plus optionnelle : elle devient une composante essentielle de la gestion durable des infrastructures de plein air et des milieux naturels qui les supportent.

Ce guide propose une démarche structurée pour accompagner les gestionnaires dans cette transition. Les sections consacrées aux aléas climatiques et à leurs impacts dressent un portrait clair des vulnérabilités propres aux sentiers et aux centres. Les mesures d'adaptation sont ensuite organisées en grandes catégories d'intervention (conception et aménagement, entretien et opérations, gestion des risques et sécurité, gouvernance et communication) afin de distinguer les besoins des infrastructures physiques (sentiers, bâtiments, accès) de ceux liés aux dimensions humaines et organisationnelles (équipes, services, accueil), tout en soulignant leur complémentarité.

La démarche stratégique présentée en fin de guide (analyse de risques, plan d'adaptation, plan d'action) offre une base concrète pour prioriser les enjeux, planifier les interventions et optimiser l'utilisation des ressources. Les notions de tolérance au risque et de gestion adaptative rappellent que l'adaptation n'est pas un état à atteindre une fois pour toutes, mais un processus continu : observer, analyser, ajuster et documenter, saison après saison. Les outils proposés, qu'ils soient climatiques, opérationnels ou organisationnels, visent à soutenir ce travail au quotidien, en s'inspirant de pratiques déjà à l'œuvre dans le milieu du plein air.

Au cœur de ce guide se trouve une idée simple : l'adaptation climatique est une démarche progressive et accessible, même pour des organisations disposant de moyens limités. Elle repose autant sur des gestes concrets (mieux observer le terrain, ajuster les protocoles, adapter les horaires, communiquer plus clairement) que sur des interventions techniques plus lourdes. Elle suppose une compréhension fine des réalités locales, une capacité à faire des choix et une volonté d'intégrer le climat dans la culture de gestion.

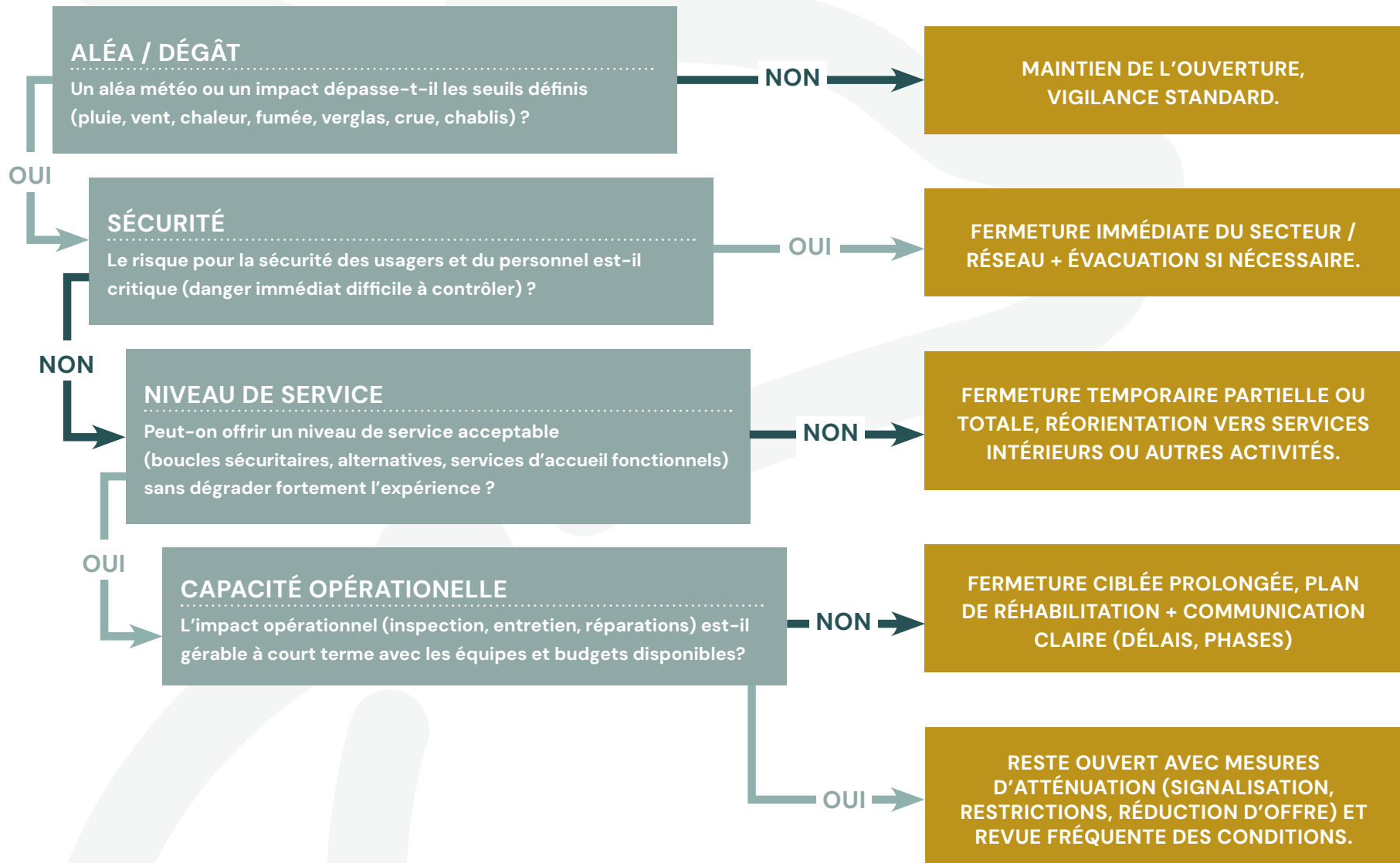
Les centres de sentiers contribuent à la santé, au bien être, à l'économie locale et à la vitalité des communautés, tout en mettant en valeur des milieux naturels souvent fragiles. En renforçant leur résilience face aux changements climatiques, ils protègent leurs infrastructures et leurs opérations, mais aussi l'expérience des usagers, la sécurité du personnel et la pérennité des écosystèmes qui les entourent. L'adaptation n'est pas un fardeau supplémentaire : c'est une occasion de rehausser la qualité des aménagements, de professionnaliser la gestion et de renforcer la collaboration entre les acteurs du territoire.

Ce guide se veut un point d'appui pour amorcer, structurer et nourrir cette démarche. Il propose un cadre et des pistes, mais c'est à chaque centre, chaque réseau et chaque équipe de les traduire selon ses réalités, ses ressources et ses ambitions. En adoptant une approche proactive, structurée et collaborative, les gestionnaires peuvent non seulement faire face aux défis climatiques, mais aussi devenir des références en matière de gestion durable, d'innovation et de résilience. Le climat change, et les pratiques évoluent; la suite s'écrit sur le terrain, au fil des saisons, par celles et ceux qui font vivre ces sentiers.

Acronymes

GES	Gaz à effet de serre
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
CMIP6	Coupled Model Intercomparison Project Phase 6 (modèle climatique)
SSP	Scénarios socioéconomiques et d'émissions (SSP1 2.6, SSP3 7.0, etc.)
ECCC	Ministère de l'Environnement et des Changements climatiques Canada
MELCCFP	Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (Québec)

CHARTRE DÉCISIONNELLE | GESTION DES ALÉAS PONTUELS



LEXIQUE

ADAPTATION CLIMATIQUE

Ensemble de mesures visant à réduire les impacts négatifs des changements climatiques ou à tirer parti de leurs effets positifs sur un territoire, des infrastructures ou des communautés.

ALÉA CLIMATIQUE

Phénomène météorologique ou climatique potentiellement dommageable (vague de chaleur, pluie intense, verglas, tempête, feu de forêt, sécheresse, etc.). L'aléa devient un risque lorsqu'il rencontre un enjeu vulnérable.

CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Modification durable du climat moyen et de la fréquence des extrêmes, due principalement à l'augmentation des gaz à effet de serre d'origine humaine.

CYCLE DE GEL DÉGEL

Alternance répétée de températures au dessus et au dessous de 0 °C, qui provoque la dilatation et la contraction de l'eau dans le sol et les matériaux, fragilisant les sentiers et les ouvrages.

ÉPISODE EXTRÊME / ÉVÉNEMENT EXTRÊME

Événement météo inhabituel par son intensité ou sa durée (pluie torrentielle, canicule, tempête de vent, pluie sur neige, etc.), dépassant les conditions normalement observées dans une région.

GAZ À EFFET DE SERRE (GES)

Gaz présents dans l'atmosphère (CO², méthane, protoxyde d'azote, etc.) qui retiennent une partie de la chaleur émise par la surface de la Terre et contribuent au réchauffement climatique.

INDICE DE LA QUALITÉ DE L'AIR (IQA)

Indicateur qui synthétise la concentration de plusieurs polluants atmosphériques (ozone, particules fines, etc.) pour évaluer le risque pour la santé, notamment en présence de fumée de feux de forêt.

PRÉCIPITATIONS INTENSES

Pluie (ou pluie sur neige) tombant en grande quantité sur une courte période, dépassant les seuils habituels pour un site donné et augmentant fortement le ruissellement, l'érosion et les inondations.

PROJECTIONS CLIMATIQUES

Estimations des conditions climatiques futures fondées sur des modèles numériques et des scénarios d'émissions de GES (ex. CMIP6, SSP3 7.0). Elles ne sont pas des prévisions ponctuelles, mais des portraits probabilistes de futurs possibles.

RÉSILIENCE

Capacité d'un système (sentier, centre, communauté) à résister à un choc climatique, à s'en remettre rapidement et à s'adapter pour être mieux préparé aux événements futurs.

RISQUE CLIMATIQUE

Combinaison d'un aléa climatique, de la vulnérabilité des éléments exposés (sentiers, bâtiments, usagers, personnel) et de leur niveau d'exposition. Un même aléa peut générer peu ou beaucoup de risque selon le contexte.

RUISSELLEMENT

Écoulement de l'eau de pluie ou de fonte à la surface du sol. Sur un sentier, un ruissellement mal contrôlé entraîne l'érosion de la surface, la formation d'ornières et le ravinement.

SÉCHERESSE

Période prolongée avec des précipitations nettement inférieures à la normale, entraînant un déficit en eau dans le sol et la végétation, une augmentation de la poussière et un risque accru d'incendie.

VULNÉRABILITÉ

Degré de sensibilité d'un élément (sentier, bâtiment, milieu naturel, groupe d'usagers) face aux aléas climatiques, en fonction de ses caractéristiques physiques, sociales ou organisationnelles.

BIBLIOGRAPHIE

Canadian Climate Institute. (2026). Prepare or repair: How climate proofing public infrastructure pays off.

<https://climateinstitute.ca/wp-content/uploads/2026/02/Prepare-or-Repair-climate-proofing-public-infrastructure-Canadian-Climate-Institute.pdf>

Child & Nature Alliance of Canada. (2019). Risk Benefit Assessment for Outdoor Play: A Canadian Toolkit.

<https://www.outdoorplaycanada.ca/wp-content/uploads/2023/02/Risk-Benefit-Assessment-Toolkit.pdf>

ClimateData.ca. (2023). Portail canadien des données climatiques.

<https://climatedata.ca>

ClimateData.ca. (2025). Outdoor recreational trails and climate change.

<https://climatedata.ca/news/outdoor-recreational-trails-and-climate-change/>

Environnement et Changement climatique Canada. (2023). Tendances et variabilité du climat au Canada. Gouvernement du Canada.

<https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/changements-climatiques/impacts.html>

GIEC. (2022). Sixième rapport d'évaluation : Impacts, adaptation et vulnérabilité.

<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>

Gouvernement du Canada. (2020). Heat alert and response systems to protect health: Best practices guidebook. Santé Canada.

<https://www.canada.ca/en/health-canada/services/environmental-workplace-health/reports-publications/climate-change-health/heat-alert-response-systems-protect-health-best-practices-guidebook.html>

Gouvernement du Canada. (2022). Ressources et outils d'adaptation aux changements climatiques.

<https://www.canada.ca/fr/services/environnement/meteo/changementsclimatiques/adaptation.html>

Gouvernement du Québec. (2023). S'adapter aux changements climatiques.

<https://www.quebec.ca/gouvernement/politiques-orientations/plan-economie-verte/comprendre-changements-climatiques/impacts>

Leave No Trace Canada. (2019). Principes de gestion durable des milieux naturels.

<https://www.leavenotrace.ca>

Mariposa County Planning Department. (2021). Recreation and resiliency plan.

<https://www.mariposacounty.org/DocumentCenter/View/89658/Recreation-and-Resiliency-Plan-2021>

Mariposa County Planning Department. (2021). Recreation and resiliency plan – Appendices.

<https://www.mariposacounty.org/DocumentCenter/View/89659/Recreation-and-Resiliency-Plan-Appendices-2021>

Ministère de la Sécurité publique du Québec. (2020). Cadre de gestion des risques liés aux aléas naturels.

<https://www.securitepublique.gouv.qc.ca/prevention-securite-civile/risques/amenagement/cadre-gestion-risques.html>

Ouranos. (2022). Projections climatiques pour le Québec.

<https://www.ouranos.ca/fr/nos-donnees>

Ouranos. (2022). Supporting climate change adaptation in Quebec's tourism sector.

<https://www.ouranos.ca/en/projects-publications/supporting-adaptation-tourism-sector>

Ouranos. (2022). Analysis of climate change risks and opportunities for the Quebec City and Charlevoix tourism sectors.

<https://www.ouranos.ca/en/projects-publications/analysis-climate-change-risks-and-opportunities-quebec-city-and-charlevoix>

Parks Canada. (2006). Climate change and Canada's national park system.

<http://parkscanadahistory.com/publications/climate-change/cc-national-park-system-e.pdf>

Parks Canada. (2020). Climate change in Canadian outdoor recreation and tourism.

<http://parkscanadahistory.com/publications/climate-change/cc-seasonality.pdf>

Pörtner, H.-O., et al. (2022). Climate Change 2022: Impacts, adaptation and vulnerability. Working Group II contribution to the Sixth Assessment Report of the IPCC. Cambridge University Press.

<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>

Protect Our Winters UK. (2023). Downhill from here: How climate change threatens cycling as we know it.

<https://protectourwinters.uk/downhill-from-here/>

Santé publique du Québec & Institut national de santé publique du Québec. (2023). Climate change and heat vulnerabilities of Canadian workers.

<https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2791-climatechange-heat-vulnerabilities-canadian-workers.pdf>

USDA Climate Hubs. (2021). Adaptation strategies and approaches for outdoor recreation.

<https://www.climatehubs.usda.gov/hubs/northwest/topic/adaptation-strategies-and-approaches-outdoor-recreation>



CONTACTEZ-NOUS

4762, RUE FOSTER
WATERLOO, QUÉBEC JOE 2N0
450 525-4987



INFO@BAERE.CA