



**Pôle d'excellence
des sentiers**

Sentiers adaptés au climat

Guide et trousse à outils pratiques



Table des matières

À propos de nous	3
Reconnaissance des terres autochtones	4
Introduction	6
Mode d'emploi du guide	7
Pourquoi les sentiers doivent s'adapter	10
Les effets du climat sur les sentiers au Canada	11
Le coût des effets du changement climatique sur les sentiers	13
Les sentiers : des infrastructures climatiques et communautaires	14
Principes directeurs pour des sentiers résilients face au changement climatique	15
Planification, conception et gestion de sentiers résilients face au changement climatique	16
Objectif de cette section	17
Éliminer l'exposition – planifier	18
Atténuer les risques – conception et matériaux	19
Choix des matériaux	22
Gérer les effets résiduels – gestion opérationnelle	23
Entretien des sentiers et gestion des risques liés au changement climatique	25
Objectif de cette section	26
Inspections des sentiers	29
Évaluation structurelle	32
Gestion de la végétation	34
Entretien de la chaussée	37
Cycle des sentiers adaptés au climat	40
Annexes	45
Annexe A : Liste de contrôle pour la planification de sentiers résilients face au changement climatique	46
Annexe B : Liste de contrôle relative à la conception et aux matériaux	47
Annexe C : Liste de contrôle des outils de gestion opérationnelle	48
Annexe D : Formulaire d'inspection des sentiers	49
Annexe E : Liste de contrôle pour l'évaluation structurelle	51
Annexe F : Liste de contrôle pour l'entretien de la végétation	53
Annexe G : Liste de contrôle pour l'entretien de la chaussée	55

À propos de nous

À propos de Sentier Transcanadien

Sentier Transcanadien est l'organisation qui veille sur les sentiers au Canada, en défend les intérêts et en fait la promotion. Il assure et fournit : leadership et savoir-faire, soutien financier et ressources, activités de mobilisation et de sensibilisation.

À propos du Pôle d'excellence des sentiers

Le Pôle d'excellence des sentiers est une initiative menée par Sentier Transcanadien qui vise à garantir que le secteur canadien des sentiers dispose du financement, de la recherche et des ressources nécessaires à l'aménagement et à l'entretien de sentiers exceptionnels.

À propos de McElhanney

McElhanney est un cabinet de conseil pluridisciplinaire spécialisé dans les sentiers et les infrastructures de loisirs de plein air. McElhanney intervient sur des sentiers situés dans des environnements difficiles partout au Canada et a élaboré cette ressource en partenariat avec Sentier Transcanadien.

Reconnaissance des terres autochtones

Sentier Transcanadien se trouve sur le territoire traditionnel des Premières Nations, Inuits et Métis d'un océan aux deux autres. Des tronçons du Sentier Transcanadien comprennent des routes terrestres et maritimes qui ont été créées et utilisées, à la fois historiquement et actuellement, par des peuples autochtones comme routes saisonnières de déplacement et de commerce. Nous soutenons les efforts de la communauté pour maintenir une relation basée sur le respect, la dignité, la confiance et la coopération avec les peuples autochtones, et ce, tout au long du processus pour faire avancer les causes de la vérité et la réconciliation.



A couple is seen from behind, sitting on a large, mossy rock in a clearing. They are wearing hiking gear: a green jacket and a grey hat for the person on the left, and a red jacket and a white knit hat for the person on the right. Two backpacks are on the ground near them. The forest around them is filled with tall, thin trees with bright yellow autumn foliage. In the far distance, rugged mountains with patches of snow and some low-hanging clouds are visible under a grey sky.

Introduction

Introduction

Les sentiers jouent un rôle essentiel au sein des collectivités partout au Canada. Ils offrent des possibilités d'activités récréatives, favorisent les modes de transport actifs, rapprochent les gens de la nature et contribuent au tourisme et aux économies locales. Dans de nombreuses régions, les réseaux de sentiers constituent également une infrastructure communautaire importante : ils permettent d'accéder aux espaces naturels, favorisent la gestion responsable du territoire et renforcent les liens entre les communautés et leur environnement.

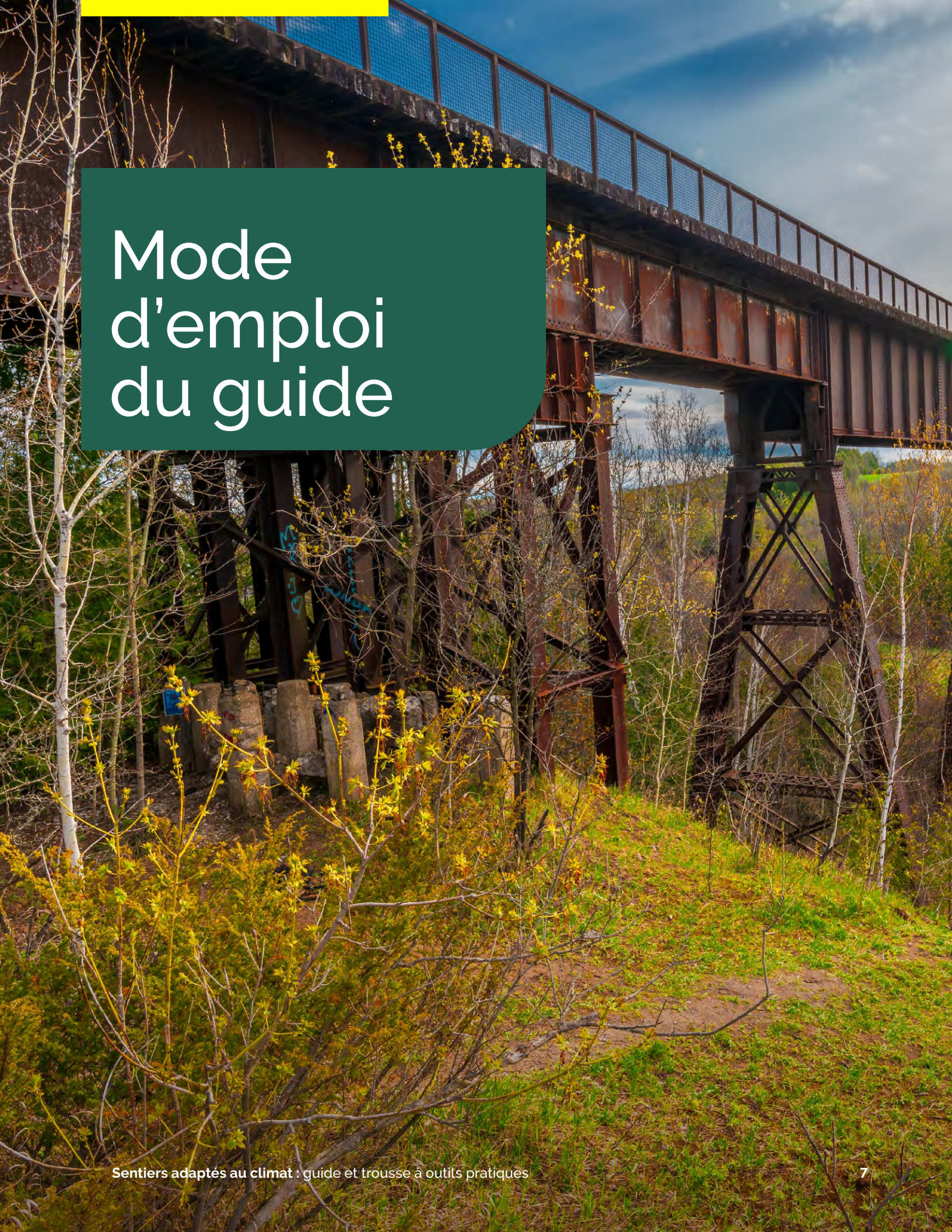
Parallèlement, l'évolution des conditions climatiques exerce une pression croissante sur les réseaux de sentiers. L'intensification des précipitations, les inondations, les feux de forêt, la sécheresse, les cycles de gel-dégel et la variabilité du manteau neigeux accélèrent la dégradation des sentiers et augmentent les besoins en entretien. De nombreux réseaux de sentiers ont été initialement aménagés en fonction de conditions climatiques historiques et sont désormais confrontés à une érosion plus fréquente, à des défaillances structurelles et à des coûts de réparation imprévus.

Ce guide a été élaboré par Sentier Transcanadien et McElhanney. Il rassemble des conseils, des outils pratiques pour le travail sur le terrain et des pratiques de gestion des sentiers adaptées au climat qui contribuent à renforcer la résilience des réseaux de sentiers.

Ce guide explique comment les groupes de sentiers peuvent réduire les risques liés au climat grâce à une meilleure planification, une conception réfléchie, des inspections régulières et un entretien proactif. Bien que le changement climatique ne puisse être éliminé, de nombreuses dégradations des sentiers liées au climat peuvent être évitées par une prise de décision éclairée et à une action précoce.

Ces ressources s'adressent aux gestionnaires de sentiers, aux propriétaires fonciers, aux organisations bénévoles chargées de l'entretien des sentiers, aux municipalités, aux organismes chargés des parcs et aux organisations partenaires responsables de la planification, de l'aménagement, de l'entretien et de la gestion des réseaux de sentiers. Ces conseils sont conçus pour accompagner aussi bien les spécialistes expérimentés que les groupes communautaires qui œuvrent à l'amélioration de la résilience à long terme de leurs sentiers.

En appliquant les approches décrites dans ce guide, les groupes de sentiers peuvent contribuer à garantir que les réseaux de sentiers restent sécuritaires et durables malgré l'évolution constante des conditions environnementales.



Mode d'emploi du guide

Mode d'emploi du guide

Ce guide fournit des conseils pratiques et des outils pratiques adaptés au travail sur le terrain pour aider les groupes de sentiers à planifier, à concevoir, à gérer, à entretenir et à réparer les sentiers dans un contexte de changement climatique. Il a été conçu comme un outil de référence rapide destiné à faciliter la prise de décisions et la gestion quotidienne des sentiers dans une démarche favorable à la résilience climatique.

Les conseils fournis dans ce document s'adressent aux gestionnaires de sentiers, aux bénévoles, aux propriétaires fonciers et aux organisations partenaires chargés de développer et d'entretenir des réseaux de sentiers. Les outils peuvent être utilisés lors de la planification de nouveaux sentiers, de la modernisation ou de la reconstruction d'itinéraires existants, de la réalisation d'inspections et d'entretiens de routine, ou encore pour remédier à des dégâts liés au climat. Utilisés conjointement, ces outils aident les groupes de sentiers à prendre des décisions éclairées, à appliquer les meilleures pratiques de manière cohérente et à réduire le risque de problèmes récurrents liés au climat.

Ce guide est divisé en quatre parties. Chacune traite d'un aspect différent de la gestion des sentiers adaptée au changement climatique.



Pourquoi les sentiers doivent s'adapter

Cette section explique comment le changement climatique affecte les sentiers partout au Canada et pourquoi les réseaux de sentiers doivent s'adapter aux nouvelles conditions environnementales. Elle présente les types d'effets climatiques qui affectent actuellement les sentiers, les coûts financiers croissants liés aux dommages causés par le climat, ainsi que le rôle que les sentiers peuvent jouer en tant qu'infrastructures essentielles à la résilience des communautés. Ainsi, on favorise l'intégration des sentiers dans des stratégies plus larges d'adaptation au changement climatique, de gestion des actifs et de résilience communautaire quand ils sont conçus comme des infrastructures plutôt que comme de simples installations récréatives.



Planification, conception et gestion de sentiers résilients au changement climatique

Cette section souligne l'importance des décisions prises en amont concernant l'emplacement, le tracé, la conception et les matériaux des sentiers, et leur influence sur les performances à long terme de ces derniers. Elle présente une hiérarchie de résilience climatique qui donne la priorité à la réduction des risques par la planification, la conception et le choix des matériaux, ainsi que la gestion des impacts résiduels par des pratiques d'exploitation. Les recommandations formulées dans cette section visent à favoriser l'aménagement de sentiers plus résistants aux changements climatiques, tout en réduisant les besoins d'entretien à long terme et les coûts liés à leur cycle de vie.



Entretien des sentiers et gestion des risques climatiques

Cette section propose des outils pratiques destinés à faciliter l'inspection régulière des sentiers, leur entretien et la mise en place d'une réponse rapide face aux effets du climat. Grâce à quatre outils d'entretien, soit « Inspections des sentiers », « Évaluations structurelles », « Entretien de la végétation » et « Entretien de la chaussée », les groupes de sentiers sont mieux équipés pour repérer les problèmes à un stade précoce, pour hiérarchiser les travaux et pour assurer la durabilité des sentiers à long terme. Lorsqu'elles sont appliquées de manière cohérente, ces pratiques permettent d'éviter que des problèmes mineurs ne dégénèrent en projets de reconstruction coûteux.



Le cycle de gestion des sentiers adaptés au climat

Le cycle de gestion des sentiers adapté au climat offre un cadre simple et reproductible qui rassemble les pratiques de planification, de conception et d'entretien décrites dans ce guide. Il permet aux gestionnaires de sentiers de cerner les risques liés au climat, de hiérarchiser les tronçons vulnérables, de choisir les solutions appropriées, de suivre les performances des sentiers et d'adapter leurs approches de gestion au fil du temps. En appliquant ce cycle de manière cohérente, les réseaux de sentiers peuvent être gérés de manière proactive et être améliorés en continu à mesure que les conditions climatiques évoluent.

Pourquoi les sentiers doivent s'adapter

Les effets du climat sur les sentiers au Canada

Les effets des changements climatiques sur les sentiers désignent la manière dont l'évolution des conditions météorologiques et environnementales affecte les surfaces, les structures et les paysages environnants des sentiers. Ces effets accentuent l'érosion, les inondations, l'instabilité, les risques liés à la végétation et la fréquence des dommages, qui dépassent souvent les capacités prévues dans une conception traditionnelle des sentiers et des cycles d'entretien saisonniers.

Dans ce guide, les effets climatiques sont regroupés dans les catégories ci-dessous, en fonction des tendances courantes en matière de dommages aux sentiers au Canada et des risques liés au climat largement reconnus :



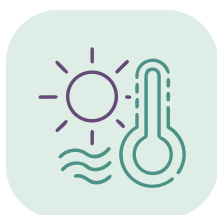
Inondations et précipitations extrêmes

Des précipitations plus fréquentes et plus intenses entraînent une augmentation des affaissements de sentiers, de la saturation des sols, des problèmes de drainage, de l'érosion, des dommages aux voies de passage et aux structures.



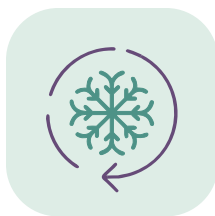
Feux de forêt

Les feux de forêt entraînent une augmentation des dégâts directs causés par les flammes, une multiplication des arbres fragilisés qui risquent de s'effondrer, la fermeture de corridors, ainsi que des conséquences liées aux incendies, telles que l'érosion, les coulées de débris et l'instabilité des pentes.



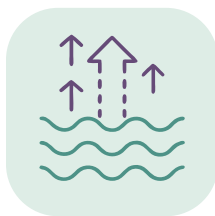
Dégel du pergélisol

Le réchauffement climatique entraîne le dégel du pergélisol, ce qui provoque un affaissement du sol, des soulèvements, une perte de portance et l'instabilité des sentiers, des voies de passages et des structures dans les régions nordiques.



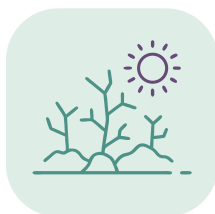
Cycles de gel-dégel

La fréquence accrue des cycles de gel-dégel accélère la dégradation de la chaussée, rend cette dernière plus meuble et augmente l'usure, les mouvements et les dommages causés aux structures des sentiers.



Élévation du niveau de la mer

L'élévation du niveau de la mer et l'intensification des tempêtes côtières augmentent les risques d'inondation des sentiers côtiers, l'exposition aux ondes de tempête, l'érosion du littoral et l'affaiblissement de la chaussée et de leurs structures.



Sécheresse

Les périodes de sécheresse plus chaudes et plus longues entraînent une augmentation de la poussière, une fragilisation de la chaussée, un rétrécissement et une fissuration du sol, un risque accru pour la végétation, une réduction du couvert végétal et un risque accru d'incendies de forêt le long des corridors de sentiers.



Vent

Les épisodes de vent plus violents entraînent une augmentation des chablis, de la chute d'arbres dangereux, des obstructions des corridors et des dommages causés aux infrastructures des sentiers, ce qui se traduit par des risques accrus pour la sécurité et des problèmes d'accès.



Enneigement variable

Des conditions hivernales plus variables entraînent une augmentation des charges de neige importantes, des redoux en plein hiver, la formation de glace, un ruissellement rapide dû à la fonte et une saturation des systèmes de drainage, ce qui peut endommager les revêtements et les structures.

Le coût des effets du changement climatique sur les sentiers

Le changement climatique accentue progressivement les pressions financières et opérationnelles qui pèsent sur les réseaux de sentiers partout au Canada. La fréquence accrue des phénomènes météorologiques extrêmes entraîne des besoins d'entretien plus importants, des cycles de dégâts récurrents et une pression croissante sur le personnel et les bénévoles. Les gestionnaires de sentiers, qui devaient se préparer à des travaux d'entretien saisonnier prévisibles, doivent souvent effectuer des travaux de réparation imprévus et de grande envergure à la suite de feux de forêt, d'inondations, de tempêtes de vent et de dégel rapides. Ces effets vont souvent au-delà de la simple réparation des sentiers et touchent les ponts, les passerelles, la signalisation, les points d'accès et les mesures de remise en état de l'environnement.

Ces dernières années, partout au Canada, les dégâts liés au climat qui ont affecté les infrastructures des sentiers ont entraîné des coûts de réparation s'élevant à plusieurs millions de dollars pour des événements isolés ou des réseaux régionaux. Considérés dans leur ensemble, les coûts de reconstruction et de réparations majeures des sentiers endommagés varient généralement entre environ 75 et plus de 150 dollars par mètre de sentier, en fonction du terrain, des matériaux et de la nécessité de remplacer des structures telles que des ponts, des passerelles ou des éléments de soutènement.

Lorsque ces coûts sont appliqués à des réseaux de sentiers plus vastes, les implications financières deviennent considérables. Certains événements climatiques ont nécessité des travaux de réparation s'élevant à plusieurs millions de dollars sur l'ensemble des réseaux de sentiers touchés, notamment le déblaiement des débris, la stabilisation des pentes, la reconstruction des revêtements, le remplacement de ponts et la restauration de l'environnement. Ces chiffres soulignent combien les dommages liés au climat représentent un risque financier réel et croissant pour les gestionnaires de sentiers et les organismes chargés de la gestion du territoire.

Il est important de noter que ces coûts sont en grande partie liés à des travaux de réparation réactifs. Dans de nombreux cas, les dégâts sont survenus parce que les sentiers n'avaient pas été conçus en tenant compte de facteurs climatiques, tels que l'hydrologie, la stabilité des sols ou l'évolution des régimes de précipitations. Lorsque les sentiers sont bien conçus, drainés et construits selon des normes d'aménagement adaptées au climat, leur coût de réparation à la suite d'événements météorologiques extrêmes peut souvent être considérablement réduit.

Malgré les répercussions financières croissantes, il existe actuellement peu d'études qui portent particulièrement sur les coûts d'entretien et de réparation des sentiers liés au

climat. Les budgets d'entretien et les coûts liés aux dégâts sont également souvent sous-estimés ou suivis de manière incohérente. Comme de nombreux réseaux de sentiers ont historiquement dépendu du travail bénévole ou de budgets de fonctionnement minimaux, le coût réel de l'entretien continu n'est souvent pas entièrement pris en compte dans les rapports des agences.

Les sentiers : des infrastructures climatiques et communautaires

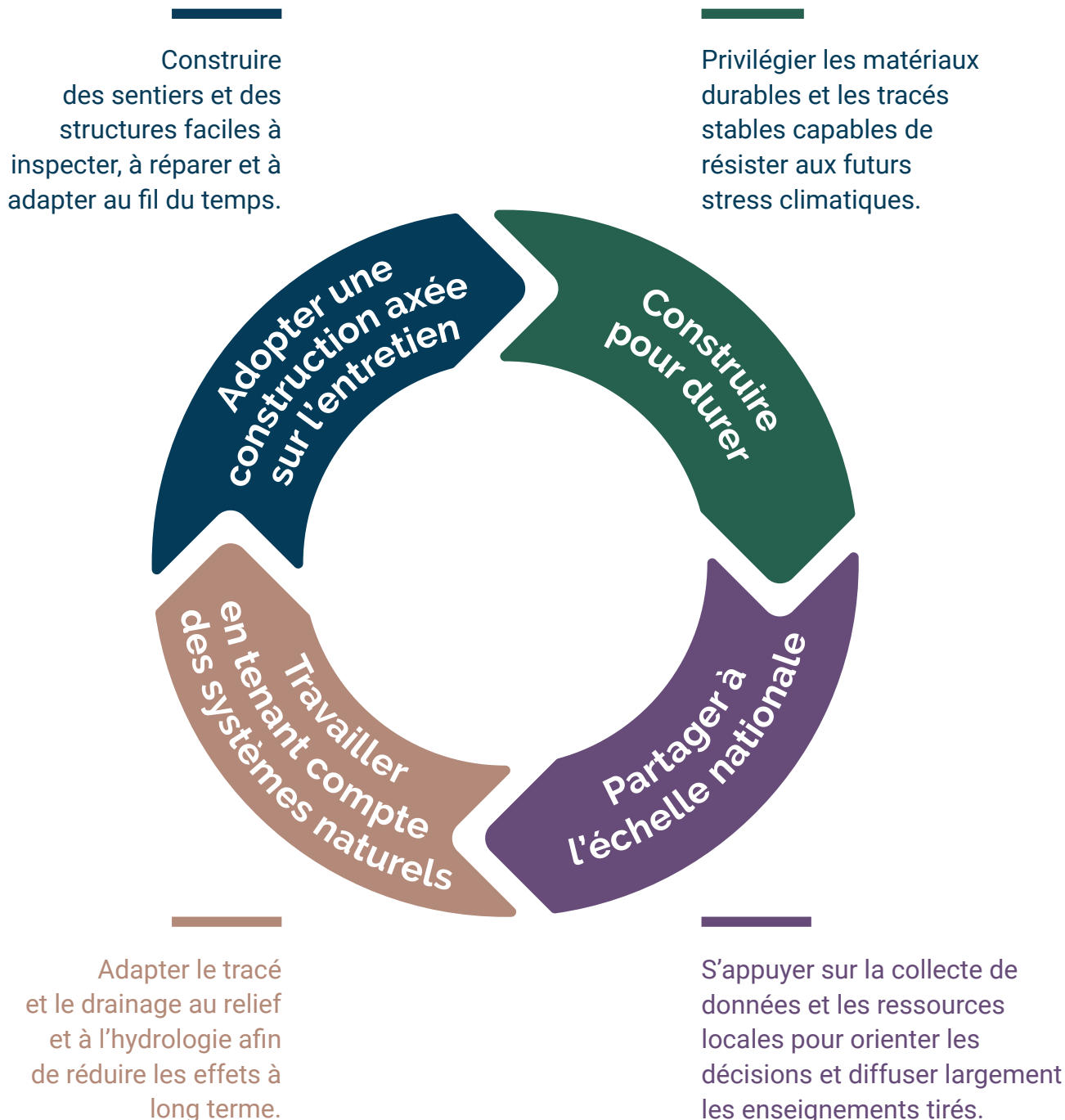
Partout au Canada, les sentiers sont de plus en plus considérés comme des infrastructures communautaires essentielles, plutôt que comme de simples installations récréatives. Lorsqu'ils sont bien conçus, les réseaux de sentiers renforcent la résilience climatique en participant à la gestion des eaux pluviales, en réduisant les risques de feux de forêt et en favorisant la connectivité écologique, tout en restant des espaces publics accessibles.

Alors que le changement climatique aggrave les inondations, les incendies et les phénomènes météorologiques extrêmes, les sentiers complètent les infrastructures traditionnelles de multiples façons. Leurs réseaux étendus permettent d'absorber et de ralentir le ruissellement, de réduire l'érosion, de fragmenter les zones de combustibles contiguës propices aux feux de forêt et d'offrir des couloirs ombragés et propices à la détente lors des vagues de chaleur. Comme les sentiers nécessitent souvent moins de matériaux inertes que les routes, ils peuvent fonctionner comme des infrastructures vertes qui favorisent la biodiversité et la stabilité du paysage. Lorsque les voies de transport sont perturbées, des sentiers bien conçus peuvent continuer à offrir des corridors sûrs pour les évacuations, l'accès aux services d'urgence, l'entretien des réseaux de services publics et les déplacements quotidiens, renforçant ainsi la diversité de solutions au sein des systèmes communautaires.

Quand les sentiers sont conçus comme des infrastructures, ils peuvent être intégrés dans une stratégie d'adaptation au changement climatique, de gestion des situations d'urgence et de gestion des actifs. Cette approche favorise l'adoption de normes de conception plus résilientes, une gouvernance coordonnée et l'accès à des financements destinés à la lutte contre le changement climatique et à l'atténuation des effets des catastrophes. Vus sous cet angle, les sentiers deviennent des systèmes polyvalents qui protègent les communautés, préservent les paysages et améliorent la qualité de vie dans un contexte de changement climatique.

Principes directeurs pour des sentiers résilients face au changement climatique

Ces principes fournissent des orientations cohérentes pour la planification, la conception et l'entretien des réseaux de sentiers dans des conditions climatiques changeantes :



Planification, conception et gestion de sentiers résilients face au changement climatique

Objectif de cette section

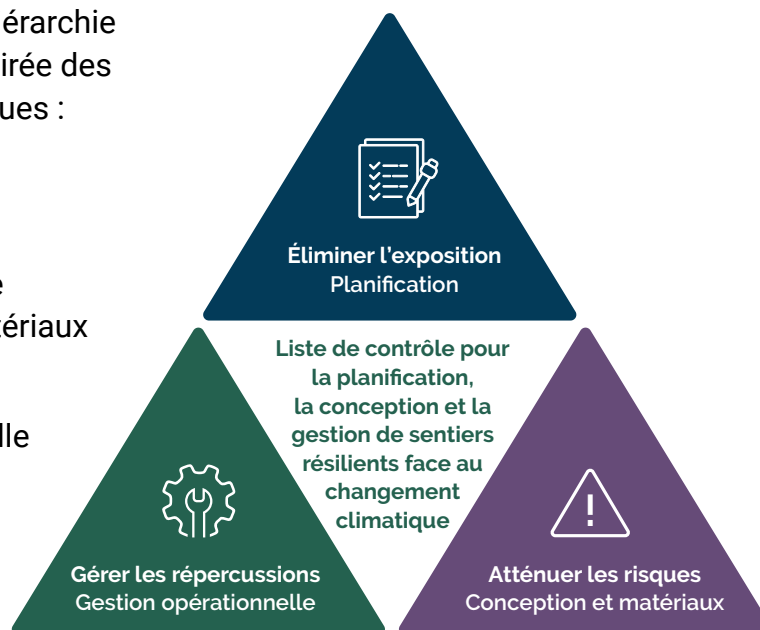
Cette section explique comment les décisions en matière de planification, de conception, de choix des matériaux et de gestion peuvent réduire la vulnérabilité des sentiers avant que des dommages ne surviennent. Elle s'applique aux nouveaux sentiers, aux sentiers réaménagés et aux sentiers existants qui ont été endommagés ou mis à nu par des phénomènes liés au changement climatique, tels que les inondations, les feux de forêt, l'érosion, le dégel du pergélisol, les cycles de gel-dégel, la sécheresse et les tempêtes violentes.

De nombreux dégâts climatiques auxquels les sentiers sont confrontés ne résultent pas d'un mauvais entretien, mais sont souvent dus à une exposition évitable, à une mauvaise planification, à une conception inappropriée du sentier, au choix de matériaux inadaptés ou à une gestion opérationnelle insuffisante. Avec l'intensification des tempêtes, l'augmentation de la fréquence des feux de forêt et la diminution de la prévisibilité des conditions saisonnières, les décisions prises en amont ont des implications financières, opérationnelles et sécuritaires plus importantes à long terme.

La résilience climatique passe avant tout par la prévention de l'exposition aux risques, et non par des mesures correctives réactives.

Cette section applique une hiérarchie de résilience climatique, inspirée des principes de gestion des risques :

- 1. Éliminer l'exposition**
par la planification
- 2. Atténuer les risques** grâce
à la conception et aux matériaux
- 3. Gérer les effets résiduels**
par la gestion opérationnelle



L'objectif est de réduire la vulnérabilité au plus haut niveau possible avant de recourir à des interventions continues.

La liste de contrôle pour la planification de sentiers résilients face au changement climatique qui figure à l'[annexe A](#) permet de prendre des décisions de manière cohérente en suivant cette hiérarchie.

Éliminer l'exposition – planifier

La planification est l'outil le plus efficace pour créer des sentiers résilients face au changement climatique. Dans ce contexte, la planification fait référence aux premières étapes d'aménagement ou de réaménagement d'un sentier, lorsque des décisions clés sont prises concernant l'emplacement, le tracé, le type d'usagers et d'usagères et la configuration globale du réseau, avant le début de leur conception détaillée ou de leur aménagement.

Une fois aménagés, les tracés des sentiers sont difficiles et coûteux à déplacer. Par conséquent, les décisions prises lors de la phase de planification peuvent entraîner une exposition aux risques climatiques, tels que les inondations, l'érosion, les feux de forêt ou l'instabilité des pentes, pendant des décennies. Ainsi, pour éviter les zones à haut risque et réduire la vulnérabilité à long terme, mieux vaut miser sur une planification minutieuse.

L'emplacement des sentiers est le facteur le plus déterminant pour leur performance à long terme. Les sentiers aménagés dans des zones humides, des plaines inondables, sur des pentes instables, des sols sensibles au dégel ou dans des zones d'instabilité post-incendie subiront des défaillances répétées, quelle que soit la qualité de leur construction.

La priorité doit être donnée à l'implantation des sentiers sur des reliefs stables, des sols bien drainés et des terrasses naturelles, et à l'alignement des tracés sur les réseaux de drainage existants dans la mesure du possible. Il est ainsi possible de réduire le recours à des solutions techniques et aux interventions à long terme en tirant parti de la stabilité naturelle et de la capacité de drainage du paysage. Dans la mesure du possible, il convient d'éviter, lors du choix du tracé, l'exposition à des zones sensibles aux aléas climatiques, telles que les terrains inondables, les pentes instables ou les sols sensibles au dégel.

Dans certains paysages, il peut s'avérer impossible d'éviter ces zones. Dans ces cas-là, il convient de minimiser les risques grâce à un tracé soigneusement étudié, puis de les atténuer par des stratégies de conception appropriées. Par exemple, dans les régions de pergélisol, l'affaissement dû au dégel peut se poursuivre pendant des années après des dommages. Il est donc important de minimiser les dommages au sol avec une couverture végétale permanente isolante et de limiter l'exposition thermique lors du choix du tracé.



La liste de contrôle pour la planification de sentiers résilients face au changement climatique figure à l'annexe A.

Pour assurer une planification adaptée au climat, il convient d'éviter :

- Les zones humides persistantes, les dépressions et les sols saturés
- Les plaines inondables et les zones d'accumulation d'eau
- Les pentes instables ou sujettes à l'érosion
- L'exposition des pentes, en fonction du climat
- Les zones de pergélisol où un tassement dû au dégel est probable
- Les corridors de coulées de débris qui font suite à un incendie
- Les zones de transition gel-dégel sujettes aux mouvements de terrain

Atténuer les risques – conception et matériaux

Lorsque l'exposition aux risques climatiques ne peut être évitée, il est primordial de réduire la probabilité et la gravité des dommages dans la phase de conception. Ainsi, les facteurs de gestion de l'eau, de stabilisation des sols et de choix de matériaux performants dans les conditions de stress prévues sont essentiels pour une conception de sentiers résiliente face au changement climatique.

Les choix de conception doivent s'aligner sur les Objectifs de gestion du sentier (OGS) qui définissent l'expérience visée, le profil des usagers et usagères, le niveau de difficulté et les normes de gestion applicables à un sentier.

Les OGS définissent les attentes en matière de performance qui guident le tracé, les méthodes de construction et les exigences d'entretien à long terme.

Principes de conception

- Pour créer des plates-formes de circulation stables, réalisez une **coupe en gradins** sur le versant.
- Créer une **pente transversale (dévers)** de 3 à 5 % afin que l'eau s'écoule hors de la voie plutôt que de s'écouler le long de celle-ci.
- Appliquer la « **règle de la moitié** » pour limiter la pente du sentier à la moitié de celle du versant. La pente du sentier ne doit pas dépasser la moitié de la pente latérale du versant (par exemple, pour une pente latérale de 20 %, la pente maximale du sentier est de 10 %).

- Installer des **inversions et des dépressions de pente** efficaces pour empêcher l'eau de s'écouler en un flux continu et destructeur.
- Utiliser une **surface de sentier surélevée** dans les zones plates ou chroniquement humides.
- Renforcer les passages soumis à de forts débits grâce à la **technique de l'enrochement**.
- **Éviter** les tracés qui canalisent naturellement l'eau vers le bas de la surface de sentier.
- **Renforcer** les surfaces de sentiers dans les zones très fréquentées ou sujettes à l'érosion à l'aide de matériaux durables, tels que la roche ou les granulats.
- Dans les **environnements soumis à des cycles de gel-dégel**, la conception du drainage et le tracé des sentiers doivent tenir compte des cycles saisonniers de dilatation et de contraction qui affaiblissent la cohésion du sol et accélèrent la dégradation de la surface de sentier.
- Dans les **milieux touchés par des feux de forêt**, la conception des sentiers doit intégrer des mesures de stabilisation des pentes et de protection contre l'érosion capables de résister à de fortes pluies et à un mouvement accru des sédiments.



Figure 1. Érosion, enrochement, environnements sujets au gel-dégel, zone brûlée (de gauche à droite)



La liste de contrôle relative à la conception et aux matériaux figure à l'annexe B.

Objectifs de gestion du sentier

La classification des sentiers est généralement consignée selon un cadre réglementaire, soit les Objectifs de gestion du sentier (OGS). Un OGS est attribué à chaque sentier d'un réseau, et généralement consigné à l'aide d'un formulaire structuré ou d'un tableur. Les OGS sont des documents officiels encadrant le développement et l'entretien des sentiers qui harmonisent les informations relatives à la classification des sentiers et servent à définir clairement leur vocation. Ils comprennent les informations destinées aux usagers et usagères, telles que le nom des sentiers, leur niveau de difficulté, leur longueur et les types d'activités autorisées. Ils contiennent également des informations destinées aux gestionnaires, telles que le niveau de service, la fréquence des inspections et les paramètres de conception des sentiers.



Choix des matériaux

Les matériaux doivent être choisis en fonction des conditions climatiques et environnementales spécifiques au site. Le choix de matériaux adaptés améliore la durabilité, réduit les besoins d'entretien et diminue les coûts liés au cycle de vie à long terme.

Facteurs clés :

- Choisir des matériaux durables et adaptés au site, tels que la roche, selon la disponibilité. Les constructions à base de roche peuvent offrir une stabilité à long terme et réduire la fréquence de remplacement des structures vulnérables.
- Utiliser des matériaux de revêtement résistants à l'érosion dans les zones à ruissellements intenses ou à forte fréquentation, tels que des granulats bien calibrés, de la roche concassée ou des granulats minéraux.
- Installer des enrochements ou des revêtements durcis aux endroits exposés aux ruissellements saisonniers, aux infiltrations ou aux écoulements concentrés.
- Choisir des matériaux résistants au feu dans les régions sujettes aux feux de forêt, tels que la roche, les sols minéraux, les composants en acier ou le bois de construction traité, le cas échéant.
- Évaluer l'utilisation de structures de sentiers surélevées ou de systèmes de passerelles sur des terrains constamment humides ou sensibles au dégel, tout en s'assurant que les fondations et les systèmes de soutien sont conçus pour les mouvements de sol attendus.
- S'assurer que les matériaux et composants structurels sont adaptés aux chutes de neige prévues dans les régions où l'accumulation est importante en hiver.
- Tenir compte de l'exposition à long terme à l'humidité, aux rayons ultraviolets, aux cycles de gel-dégel et à la variabilité saisonnière lors du choix des matériaux.

Le choix des matériaux influe directement sur la durabilité des sentiers, la fréquence des inspections et les coûts d'exploitation à long terme. Les économies réalisées à court terme sur le choix des matériaux se traduisent souvent par des coûts de maintenance et de remplacement plus élevés à long terme.

Gérer les effets résiduels – gestion opérationnelle

Lorsque l'exposition ne peut être réduite dans la phase de planification et que les risques ne peuvent être entièrement atténués par la conception et les matériaux, des stratégies de gestion opérationnelle peuvent s'avérer nécessaires. Les inspections et l'entretien constituent un élément central de cette approche de gestion et permettent de recenser les cas où des mesures de contrôle opérationnelles sont nécessaires pour protéger les infrastructures des sentiers et la sécurité des usagers et usagères.

Les outils opérationnels peuvent inclure des fermetures temporaires ou saisonnières, des ajustements de la classification des sentiers et des mesures d'adaptation face à des effets climatiques répétés. Les fermetures peuvent être mises en œuvre pour diverses raisons, notamment des conditions humides, des cycles de gel-dégel, les conséquences d'incendies de forêt ou des tempêtes majeures qui augmentent temporairement la vulnérabilité des sentiers.

Les outils de gestion opérationnelle peuvent inclure :

- Des fermetures saisonnières pendant les périodes pluvieuses afin d'éviter l'endommagement de la surface de sentier.
- Des fermetures liées au cycle de gel-dégel afin de réduire la dégradation du sol pendant les cycles de fonte printaniers.
- Des fermetures temporaires à la suite de tempêtes majeures ou d'inondations.
- La transformation, le cas échéant, des passages sur des ponts vulnérables en gués renforcés.
- L'ajustement de la classification des sentiers afin de refléter leurs limites de durabilité.
- La reclassification des tronçons à haut risque à mesure que l'exposition à des événements climatiques évolue.

Ces mesures doivent respecter les Objectifs de gestion du sentier (OGS) définis pour chaque sentier, afin de garantir que les décisions opérationnelles demeurent cohérentes avec l'expérience visée, les attentes en matière de durabilité et les capacités de gestion.



La liste de contrôle des outils de gestion opérationnelle figure à l'annexe C.

Hiérarchie de la résilience climatique – directives finales

La chaîne de résilience climatique peut se résumer comme suit :

- 1. Éviter le risque dans la phase de planification**
- 2. Réduire l'exposition dans la phase de conception et le choix de matériaux résilients**
- 3. Gérer ce qui reste grâce à des stratégies adaptatives**

La stratégie de résilience la plus rentable consiste presque toujours à éliminer l'exposition dès la phase de planification. Au fur et à mesure que les décisions avancent dans la hiérarchie, les coûts liés au cycle de vie, les besoins en matière d'entretien et la complexité opérationnelle augmentent.

La gestion opérationnelle comprend les inspections, l'entretien et les mesures de gestion adaptative qui répondent à l'évolution des conditions et aux risques émergents. Les sections suivantes décrivent les approches recommandées en matière d'inspections des sentiers et de pratiques d'entretien qui favorisent la résilience climatique à long terme.

Les réseaux de sentiers résilients au changement climatique ne sont pas créés uniquement par des réparations réactives. Ils sont le fruit d'une planification réfléchie, d'une conception rigoureuse et d'une gestion proactive qui anticipe l'évolution des conditions environnementales sur plusieurs décennies.



A scenic landscape featuring a wide, light-colored gravel path that curves gently to the left. The path is bordered by tall, dry grass and various green shrubs and trees. In the background, a range of blue mountains is visible under a sky filled with soft, white clouds. The overall scene is peaceful and natural.

Entretien des sentiers et gestion des risques liés au changement climatique

Objectif de cette section

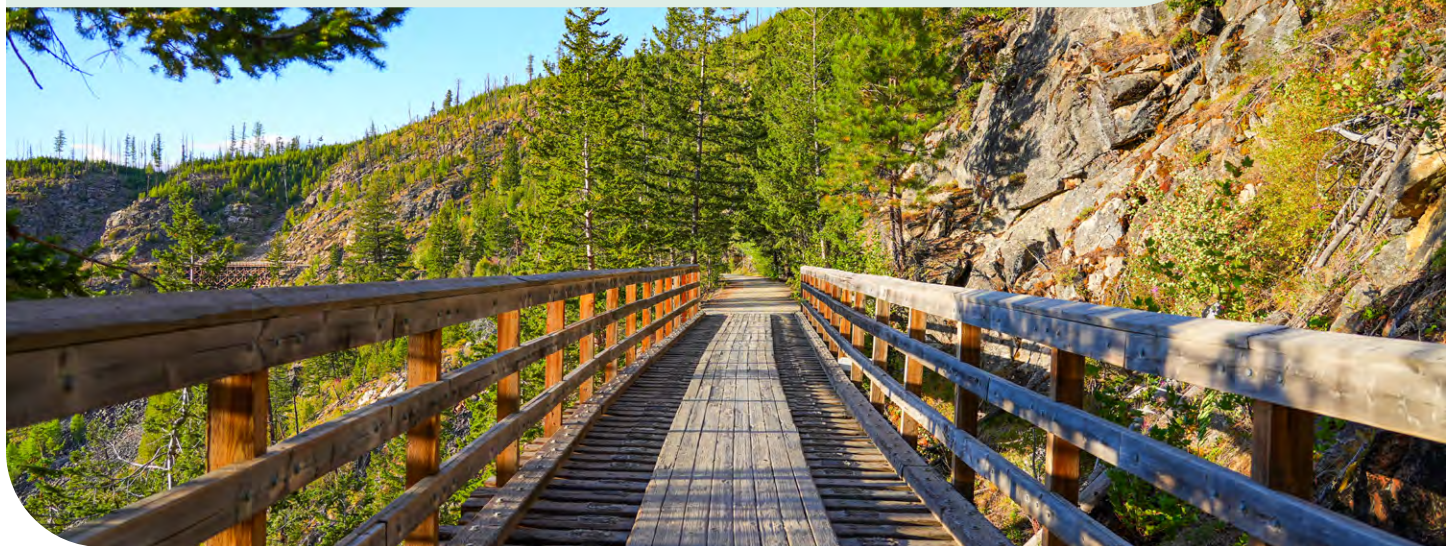
Cette section fournit des recommandations relatives à l'entretien des sentiers et, compte tenu des changements climatiques, elle met l'accent sur la préservation de la fonctionnalité, de la sécurité et de la durabilité des sentiers dans des conditions météorologiques de plus en plus variables et extrêmes.

Vu l'intensification des effets du changement climatique, les inspections régulières et les interventions précoces constituent les moyens les plus efficaces pour éviter une aggravation des dommages et une augmentation des coûts de réparation. Ce qui commence par un problème mineur de drainage, un revêtement meuble ou une usure structurelle précoce peut rapidement se transformer en érosion importante, en instabilité ou en risques pour la sécurité à la suite de fortes précipitations, de cycles de gel-dégel, de sécheresse, de feux de forêt ou de tempêtes.

Ces outils permettent de cerner les problèmes à un stade précoce, de hiérarchiser efficacement les ressources et de réduire le risque de dommages récurrents. Utilisés de manière cohérente, ils renforcent la résilience à long terme et favorisent une gestion responsable d'un réseau de sentiers.

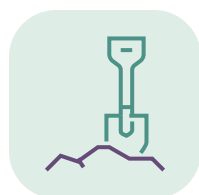
Consultez cette section si votre objectif est de :

- Entretien des sentiers existants
- Réagir aux dommages causés par les intempéries ou liés au climat
- Se préparer aux changements saisonniers
- Planifier des programmes d'entretien annuels ou menés par des bénévoles



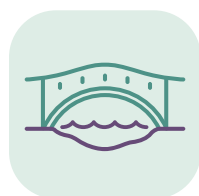
Comment utiliser ces outils

Quatre (4) outils pratiques sont proposés pour faciliter l'entretien et le suivi sur le terrain :



Inspections des sentiers

Une évaluation générale de l'état global des sentiers, qui permet de déterminer les tronçons qui présentent des défauts au niveau de la surface de sentier, du corridor ou des infrastructures, afin de cerner les besoins d'entretien.



Évaluations structurelles

Elles consistent à évaluer visuellement les installations construites sur les sentiers, telles que les ponts, les passerelles et les ouvrages de soutènement, afin de détecter des signes de dommages liés au climat ou de contraintes environnementales, notamment les inondations, l'érosion par le courant, les effets des cycles de gel-dégel, l'exposition aux feux de forêt et les dommages liés aux tempêtes.



Gestion de la végétation

Il s'agit de gérer la végétation le long des sentiers en repérant et en éliminant les arbres dangereux, les dommages causés par les tempêtes, la végétation envahissante, la propagation d'espèces envahissantes et la réduction de la visibilité. La gestion de la végétation contribue également à réduire le risque d'incendie de forêt lorsque la végétation envahissante ou les herbes sèches situées à proximité des sentiers peuvent s'enflammer dans des conditions de chaleur et de sécheresse.



Entretien de la chaussée

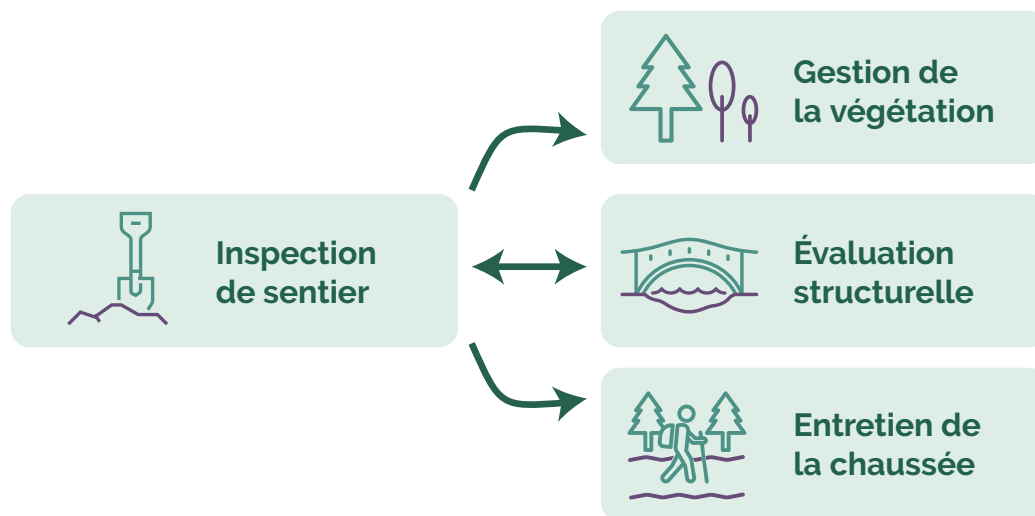
Permet d'évaluer et de prévenir les problèmes liés à la chaussée, tels que l'érosion, les problèmes de drainage, le creusement, l'effritement et l'élargissement, ainsi que de choisir les mesures d'entretien appropriées.

Ces outils ont été conçus pour fonctionner ensemble dans un cadre d'entretien intégré.

Un cycle de travail classique se déroule comme suit :

1. Tout commence par une **inspection de sentier** pour évaluer leur état général et recenser les tronçons qui nécessitent une attention particulière.
2. Des **évaluations structurelles** peuvent être menées parallèlement aux inspections des sentiers; ils portent principalement sur les ponts, les passerelles et autres structures afin de repérer les signes visibles de détérioration ou de contraintes environnementales.
3. Les conclusions de ces inspections orientent les activités de **gestion de la végétation** et d'**entretien de la chaussée**, ce qui permet de hiérarchiser les interventions en fonction des besoins les plus urgents. Les travaux d'entretien sont ensuite réalisés, documentés, et les structures qui nécessitent une évaluation plus approfondie sont signalées, tout comme les observations qui serviront de base lors des prochains suivis.
4. Lorsqu'une inspection de sentier ou un examen structurel met en évidence des problèmes liés aux structures porteuses, au mouvement des fondations ou à l'intégrité structurelle, la structure doit être confiée à une **personne professionnelle qualifiée pour une évaluation structurelle formelle**. Il convient de noter que les inspections menées par des bénévoles favorisent la détection précoce, mais ne remplacent pas un examen professionnel lorsque nécessaire.

En suivant cette séquence, les groupes de sentiers peuvent passer de l'observation à l'action de manière systématique et justifiable. Une application cohérente permet d'établir une compréhension de référence de l'état des sentiers, d'améliorer la sécurité publique et de renforcer la résilience face aux futurs effets des changements climatiques.



Inspections des sentiers

Une inspection de sentier consiste à examiner l'ensemble du corridor du sentier afin d'évaluer son état actuel et de recenser les zones qui nécessitent des travaux d'entretien, des réparations ou un suivi continu.

À mesure que l'intensité des précipitations augmente, que les cycles de gel-dégel se multiplient, que l'exposition aux feux de forêt s'accroît et que les tempêtes s'intensifient, les sentiers deviennent plus rapidement sujets à des problèmes de drainage, d'affaissement, d'érosion, d'accumulation de débris et de contraintes structurelles. Ces conséquences sont souvent de petits dommages localisés. Des inspections régulières des sentiers permettent aux gestionnaires de détecter de manière précoce leur détérioration, de hiérarchiser les mesures correctives, de réduire les coûts de réparation à long terme et d'empêcher que des problèmes mineurs ne dégénèrent en défaillances majeures des infrastructures.

Les inspections des sentiers constituent le fondement d'une gestion proactive qui tient compte du climat, ce qui permet de cerner rapidement les conséquences liées au changement climatique et d'orienter les décisions en matière d'entretien et d'adaptation en temps opportun.

La fréquence des inspections doit être alignée sur vos Objectifs de gestion du sentier (OGS) et vos politiques officielles de gestion des risques. Tout calendrier d'inspection adopté doit être réaliste et réalisable compte tenu des capacités disponibles. La définition de fréquences d'inspection qui ne peuvent être respectées de manière systématique peut entraîner une exposition inutile à des risques de responsabilité civile en cas d'incident. Les organisations de sentiers sont encouragées à définir des fréquences d'inspection claires et justifiables, et à documenter le respect de ces normes.

Quand effectuer les inspections ?

- Régulièrement ou selon un calendrier prédéterminé.
- Aux changements de saison (après la fonte des neiges au printemps ou les tempêtes d'automne).
- Après des phénomènes météorologiques majeurs (fortes pluies, inondations, feux de forêt, tempêtes de vent).
- Plus fréquemment sur les sentiers très fréquentés ou à haut risque.

Qui doit effectuer les inspections?

Des bénévoles ou des membres du personnel formés. Les inspections des sentiers servent à déceler les signes visibles de détérioration liée au changement climatique; toutefois, les évaluations de l'intégrité structurelle doivent être réalisées par des ingénieurs qualifiés.

Les inspections des sentiers doivent être menées par des membres du personnel formé ou par des bénévoles expérimentés qui maîtrisent les principes de conception durable des sentiers et leur fonctionnement de base. Les personnes responsables des inspections doivent être capables de repérer les problèmes de drainage, les phénomènes d'érosion, l'instabilité de la surface de sentier, les risques liés à la végétation et les effets émergents liés au changement climatique. Les inspecteurs et inspectrices doivent également être capables d'évaluer objectivement l'état des lieux, de consigner clairement leurs observations et de faire la distinction entre l'usure normale et les problèmes qui nécessitent une attention particulière ou un examen par des spécialistes.



Points critiques à surveiller sur le terrain

Problèmes d'écoulement des eaux et du drainage	• Accumulation d'eau sur la surface de sentier ou signes indiquant que l'eau s'écoule le long du sentier au lieu d'être évacuée • Surface de sentier creusée, zones affaissées au centre du sentier qui retient l'eau • Ornières causées par un ruissellement concentré ou des sols saturés • Canaux d'érosion ou rigoles se formant le long ou en travers de la surface de sentier • Sections emportées par les eaux à la suite de fortes pluies ou d'une fonte rapide des neiges • Dépôts de sédiments à la surface du sentier à la suite de tempêtes • Zones molles, saturées ou constamment boueuses
Stabilité des pentes et mouvements de terrain	• Effritement de la surface du sentier ou glissement des bords vers le bas en raison de sols instables ou saturés • Indicateurs d'instabilité des pentes tels que des glissements de terrain, l'érosion des versants ou des mouvements de terrain sous la surface du sentier • Racines ou rochers mis à nu par l'érosion de la surface de sentier
Dommages causés par les tempêtes et les feux de forêt	• Arbres abattus par le vent, chutes d'arbres ou accumulation de débris à la suite de tempêtes • Indicateurs d'instabilité liée aux feux de forêt, tels que la dégradation du sol, la réduction du couvert végétal ou un risque accru d'érosion sur les pentes adjacentes
Altérations de la végétation et du corridor	• Croissance rapide de la végétation qui réduit la largeur du corridor de sentier à la suite de saisons de croissance humides
Conditions liées au cycle de gel-dégel et au dégel du pergélisol	• Formation d'ornières ou dégradation de la surface associées aux cycles de gel-dégel et aux sols saturés • Fissuration, soulèvement ou tassement de la surface de sentier pouvant indiquer les effets du gel ou du dégel du pergélisol
Conditions de sécheresse	• Surfaces de sentier sèches, poussiéreuses ou fissurées pouvant signaler une perte de cohésion du sol lors de périodes de sécheresse prolongées.

Chaque observation doit indiquer le lieu, le degré de gravité et les mesures recommandées. Une documentation précise facilite la hiérarchisation des priorités et le suivi à long terme.



Le formulaire d'inspection des sentiers figure à l'annexe D.

Évaluation structurelle

Les évaluations structurelles permettent d'évaluer les éléments des sentiers aménagés, tels que les ponts, les passerelles, les escaliers, les murs de soutènement et les structures de drainage.

Le changement climatique accentue les dommages structurels en raison des inondations, de l'accumulation et de l'impact des débris, des mouvements liés au cycle de gel-dégel, de l'augmentation des charges de neige, de l'exposition aux feux de forêt et de la fonte du pergélisol. Au fur et à mesure que les conditions du sol se déstabilisent et que les phénomènes météorologiques extrêmes prennent de l'ampleur, une détérioration mineure peut s'aggraver rapidement et entraîner des risques structurels ou de sécurité importants si elle n'est pas repérée et traitée à temps.

Les évaluations structurelles régulières favorisent la sécurité publique et une gestion responsable des infrastructures.

Niveaux d'inspection

- Examen structurel (contrôle visuel)
- Réalisé par des bénévoles ou des membres du personnel formés afin de repérer les signes visibles de détérioration ou de dommages environnementaux.
- Évaluation structurelle (évaluation professionnelle)
- Réalisée par une personne professionnelle qualifiée lorsque des problèmes structurels sont repérés ou requis par les politiques de gestion des infrastructures.

Qui doit effectuer l'inspection ?

- Des bénévoles ou des membres du personnel formés.
- Les inspections réalisées par des bénévoles ne remplacent pas une évaluation structurelle effectuée par une personne professionnelle.

Quand effectuer l'inspection ?

- À la même fréquence que les inspections des sentiers.
- Les structures présentant un risque plus élevé peuvent nécessiter des vérifications plus fréquentes en fonction de leur exposition, du type de structure et de leur usage public.

Points critiques à surveiller sur le terrain

Les évaluations structurelles se concentrent sur des éléments facilement observables, notamment :

- Une structure qui n'est plus d'aplomb ou qui présente des signes de glissement ou d'affaissement
- Une érosion ou une perte de sol autour des poteaux, des semelles ou des culées
- Des fondations exposées ou sapées à la suite de fortes pluies ou d'inondations
- Des planches fissurées, déformées ou qui se détachent
- Du bois pourri ou ramolli dû à une exposition prolongée à l'humidité
- Une accumulation de débris ou de matériaux coincés contre la structure à la suite d'une inondation
- Éléments structurels carbonisés ou endommagés par les flammes à la suite d'un feu de forêt
- Fixations desserrées ou joints qui se séparent
- Dommages causés par la chute d'arbres ou de gros débris

Lorsque des problèmes de sécurité sont détectés, **l'accès doit être restreint et des procédures d'escalade mises en œuvre** jusqu'à ce que la structure puisse faire l'objet d'une évaluation plus approfondie ou être réparée.

Remarque :

Cette liste de contrôle ne remplace pas une expertise structurelle professionnelle. La liste de contrôle pour l'évaluation structurelle fournie dans cette ressource a été conçue comme un outil d'évaluation visuelle générale destiné à aider les groupes de sentiers, les groupes de bénévoles et les responsables de sentiers à repérer les signes visibles d'usure, de détérioration ou d'instabilité au niveau des ouvrages des sentiers. Elle ne remplace pas une expertise structurelle réalisée par une personne professionnelle, qui doit être effectuée à intervalles réguliers pour chaque ouvrage ayant nécessité une intervention d'ingénierie.



La liste de contrôle pour l'évaluation structurelle figure à l'annexe E.

Gestion de la végétation

L'entretien de la végétation contribue à garantir la sécurité et la fonctionnalité des corridors de sentiers en tenant compte des changements de la végétation liés au changement climatique, des dégâts causés par les tempêtes et des risques de feu de forêt. La croissance de la végétation et les patrons de perturbations végétales sont de plus en plus influencés par l'évolution des conditions météorologiques, l'allongement des saisons de croissance et la fréquence accrue des tempêtes.

L'entretien de la végétation en fonction des changements climatiques vise à gérer la végétation de manière à favoriser la durabilité des sentiers et la sécurité des usagers et usagères. Dans certains environnements, cela peut impliquer d'augmenter l'ensoleillement et la circulation de l'air pour aider la surface de sentier à sécher plus rapidement, tandis que dans d'autres endroits, le maintien d'un couvert végétal peut fournir de l'ombre, réduire le dessèchement du sol et protéger la chaussée. Ainsi, la gestion de la végétation doit tenir compte des conditions locales et des pressions climatiques plutôt que d'appliquer une approche unique.

Un entretien proactif de la végétation contribue à protéger les usagers et usagères, à maintenir la visibilité du corridor, à préserver la fonction de drainage et à réduire les risques liés aux feux de forêt et aux tempêtes, susceptibles d'affecter le tracé et la stabilité de la chaussée.

La végétation doit être gérée sur une base régulière, idéalement pendant la saison de croissance ou à la suite d'événements météorologiques majeurs. Les sentiers très fréquentés ou à haut risque peuvent nécessiter plusieurs contrôles du corridor par an, tandis que les itinéraires isolés ou peu fréquentés ne nécessitent des interventions qu'à la suite d'inspections ou de signalements de problèmes.

Qui doit effectuer l'entretien?

- Des bénévoles formés ou des équipes de sentiers
- Des personnes qui savent utiliser les outils en toute sécurité et repérer les dangers
- Des spécialistes certifiés pour les arbres dangereux ou les abattages complexes

Les travaux courants d'entretien de la végétation peuvent être effectués par des bénévoles sous la supervision de bénévoles ou de membres du personnel formés. Les arbres dangereux ou les abattages complexes doivent être confiés à des spécialistes certifiés.

Quand effectuer l'entretien ?

- Pendant la saison de croissance
- Après des tempêtes de vent ou de fortes chutes de neige
- Après des feux de forêt
- Lorsque des inspections des sentiers ont mis en évidence des problèmes liés à la végétation
- À la suite de cycles de gel-dégel ayant entraîné des dégâts à la végétation ou des chutes d'arbres



Figure 2. Surface de sentier envahie par la végétation (gauche), couloir envahi par la végétation et arbre tombé (droite)

Comment effectuer l'entretien ?

- Élaguer les arbres à une hauteur uniforme afin de préserver la hauteur libre du corridor et d'améliorer la visibilité.
- Enlever les arbres tombés et les débris laissés par le vent, la neige ou les tempêtes, et disperser ou évacuer les déchets de coupe afin d'éviter toute accumulation de combustible le long du sentier.
- Repérer et traiter les arbres dangereux qui menacent le corridor du sentier, notamment les arbres morts sur pied, penchés, endommagés par le feu ou affaiblis par les tempêtes. Les arbres de grande taille ou instables doivent être traités par des spécialistes certifiés.
- Gérer la végétation du sous-bois au sein du corridor afin de réduire, le cas échéant, la continuité du combustible forestier et de limiter les combustibles d'échelle qui favorisent la propagation du feu de la végétation au sol vers la canopée.
- Maintenir des lignes de vue dégagées le long du corridor du sentier en élaguant la végétation qui obstrue la visibilité dans les virages, aux intersections ou sur les pentes raides.
- Tondre les hautes herbes le long des accotements du sentier là où il existe un risque d'inflammation par les usagers et usagères ou le matériel.

- Éliminer les espèces envahissantes conformément aux meilleures pratiques régionales et surveiller la repousse dans les zones traitées.
- Stabiliser les pentes exposées issues de déblai-remblai par ensemencement ou d'autres mesures de lutte contre l'érosion là où la végétation a disparu.
- Remédier aux racines exposées ou aux sols instables causés par l'érosion, la sécheresse ou la perte de végétation en stabilisant les sols environnants et en corrigeant les problèmes de drainage qui contribuent à la perte de sol.
- Surveiller les zones touchées par des feux de forêt ou une sécheresse prolongée où la perte de végétation peut exposer les sols à l'érosion et à l'instabilité des pentes.
- Préserver les couloirs de drainage en éliminant la végétation qui obstrue les fossés, les rigoles, les ponceaux ou les voies naturelles d'écoulement des eaux.

Les activités d'entretien de la végétation doivent viser à réduire l'exposition aux aléas climatiques et à améliorer la résilience des corridors. Les travaux de gestion de la végétation doivent privilégier la réduction des combustibles, la résilience face aux tempêtes et le drainage.

Remarque :

Cette liste de contrôle est destinée aux équipes sur le terrain chargées d'effectuer des travaux, tels que le débroussaillage des empiétements sur le corridor, l'enlèvement des arbres tombés, la gestion des arbres dangereux, le rétablissement des lignes de visibilité, la lutte contre les espèces envahissantes et la correction des effets de la végétation sur la chaussée ou le drainage. À chaque emplacement déterminé, le personnel ou les bénévoles doivent vérifier le problème, appliquer les mesures appropriées indiquées dans la liste de contrôle et s'assurer que le corridor est remis en état conformément à sa largeur, sa hauteur et ses normes de sécurité prévues.



La liste de contrôle pour l'entretien de la végétation
figure à l'annexe F.



Figure 3. Arbre tombé (à gauche), Élagage d'un arbre (à droite)

Entretien de la chaussée

L'entretien de la chaussée comprend des mesures préventives et correctives qui visent à préserver la forme, la stabilité et le drainage de la chaussée. Le changement climatique accroît la fréquence et l'intensité des phénomènes qui affectent la chaussée, notamment les précipitations plus abondantes, la fonte rapide des neiges, les cycles de gel-dégel, la sécheresse, les feux de forêt, les tempêtes de vent et le dégel du pergélisol dans les régions septentrionales.

Si l'eau reste le principal facteur de détérioration de la chaussée, les dégradations de la surface résultent souvent de facteurs climatiques combinés aux effets liés à l'usage du sentier. L'augmentation des précipitations peut saturer les sols, les cycles de gel-dégel peuvent affaiblir la structure du sol, les feux de forêt peuvent détruire la végétation stabilisatrice et la sécheresse peut assécher les sols et leur faire perdre leur cohésion. Lorsque ces facteurs s'exercent sur une chaussée mal drainée ou mal profilée, l'érosion, l'orniérage, l'effritement et la dégradation de la surface s'accélèrent.

Un entretien régulier de la surface de sentier rétablit un drainage adéquat, stabilise les sols et réduit le risque de travaux de reconstruction coûteux. Quelles que soient les conditions, l'objectif est d'avoir une surface de sentier qui favorise l'évacuation et le ruissellement de l'eau vers l'extérieur de la chaussée plutôt que le long de cette dernière.

La fréquence d'entretien doit être adaptée aux conclusions des inspections et aux Objectifs de gestion du sentier (OGS). Un suivi régulier permet d'éviter que des problèmes mineurs ne se transforment en dommages majeurs à la surface de sentier.

Qui doit effectuer l'entretien ?

- Des bénévoles formés ou des équipes de sentiers
- Des membres du personnel spécialisés dans le drainage et la construction durable de sentiers
- Des équipes sentiers expérimentées pour les réparations complexes

Le réaménagement de base de la chaussée et la correction du drainage peuvent être réalisés par des bénévoles sous la supervision de bénévoles formés ou de membres du personnel spécialisés dans les pratiques d'aménagement durable de sentiers. Les travaux plus complexes, tels que les remblayages importants, le revêtement en enrochement ou la stabilisation de sols instables, doivent être supervisés par des équipes de sentiers expérimentés.

Quand effectuer l'entretien ?

- À la suite d'inspections des sentiers ayant mis en évidence des problèmes de drainage, d'instabilité du sentier ou d'érosion
- Après de fortes précipitations ou une fonte rapide des neiges
- Après des cycles de gel-dégel qui affaiblissent les sols ou entraînent une déformation de la surface de sentier
- À la suite de feux de forêt qui augmentent le risque d'érosion en raison de la perte de végétation
- Après des tempêtes qui déposent des débris ou modifient les schémas de drainage
- Lorsque des dégradations répétées sont observées sur un même tronçon de sentier



Figure 4. Creux et canaux (à gauche). Glissement de terrain (à droite).

Comment effectuer l'entretien ?

- En cas de **creux**, renversez la pente vers l'extérieur afin que l'eau s'écoule de la surface de sentier au lieu de s'accumuler au centre. Compactez toute la surface de roulement après l'avoir remise en état afin de stabiliser les sols et de réduire le risque de formation future de creux.
- Si l'**eau s'écoule le long de la surface de sentier**, installez un renversement de pente (ou creux de pente ondulée) pour évacuer l'eau du sentier.
- Si le **renversement de pente a été perdu**, remodeler la chaussée pour rétablir la pente transversale et un drainage adéquat. Une pente renversée d'environ 4 % représente un objectif de drainage réaliste pour les sentiers en gravier.
- Si l'**érosion se produit au niveau des passages à gué**, renforcer la zone à l'aide d'un passage à gué en enrochement afin de protéger la chaussée contre l'érosion et les dommages causés par les débits saisonniers.

- **En cas d'envasement sur le bord aval**, refaire les gradins de la chaussée, stabiliser le bord, rétablir la largeur de la chaussée et corriger le problème de drainage à l'origine de la saturation du sol.
- **Si des zones meubles ou saturées** persistent, améliorer d'abord le drainage. Si les mesures de drainage s'avèrent insuffisantes, envisager de blinder la chaussée ou d'installer une chaussée surélevée.
- **Si un embranchement ou un élargissement** se produit en raison de la boue, corrigez le problème de drainage, rétablissez le tracé prévu, puis fermez et remettez en état les voies de contournement informelles.
- **Si les installations de drainage ne fonctionnent pas**, reconstruisez ou ajustez les renversements de pente, les creux de pente et les exutoires de drainage afin que l'eau s'évacue complètement du corridor du sentier.
- **Nettoyez les ponceaux, les fossés et les canaux de drainage** pour vous assurer que l'eau soit évacuée loin du sentier plutôt que le long de la chaussée.
- **Inspectez et nettoyez les creux renforcés de pierres** afin d'éliminer les sédiments, les débris ou la végétation susceptibles de réduire l'efficacité du drainage.
- **Remettez en état les creux de pente et les renversements de pente** afin de préserver leur capacité à évacuer l'eau du sentier.
- **Stabilisez les versants arrière et les zones de fossés**, en particulier après un feu de forêt ou une perte de végétation, là où les sols exposés risquent de s'éroder ou de s'effondrer dans le corridor du sentier.
- **Compactez la surface après un remodelage**, un réaménagement des gradins ou des réparations du système de drainage afin de stabiliser la surface du sentier et de réduire les risques futurs d'orniérage ou d'érosion.



La liste de contrôle pour l'entretien de la chaussée figure à l'annexe G.



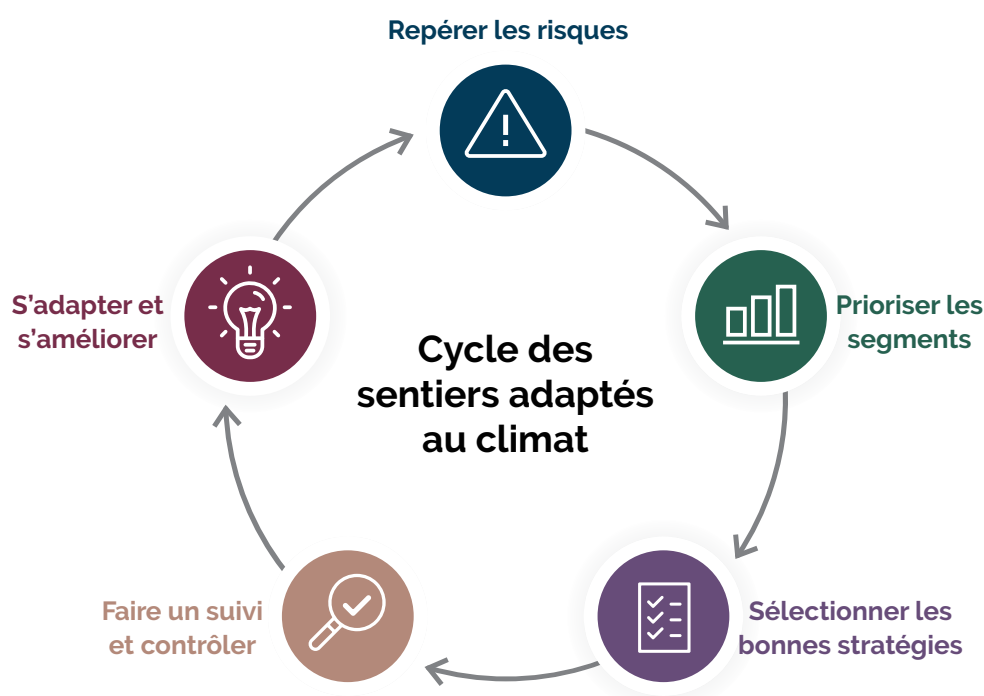
Figure 5. Flaque d'eau (à gauche), élargissement du sentier (à droite).

A photograph of two hikers, a man and a woman, walking away from the camera on a rocky, moss-covered trail in a forest. The man in the foreground is wearing a dark jacket, shorts, and a large black backpack. The woman ahead of him is wearing a green backpack and dark pants. The forest is lush with green moss and trees.

Cycle des sentiers adaptés au climat

Cycle des sentiers adaptés au climat

Le cycle des sentiers adaptés au climat est un processus simple et reproductible qui aide les groupes de sentiers à agir de manière proactive, avant que les phénomènes météorologiques ne causent des dégâts, tout en réagissant efficacement lorsqu'il y a des dommages. En repérant les risques à un stade précoce, en choisissant des mesures efficaces, en entretenant les sentiers avant les changements saisonniers et en adaptant les approches au fil du temps, ce cycle garantit que les décisions relatives aux sentiers restent cohérentes, transparentes et axées sur la résilience climatique à long terme.



Le repérage des risques doit se concentrer sur des phénomènes tels que :

- Des défaillances du système de drainage ou des écoulements d'eau le long de la chaussée
- L'instabilité du sol, l'érosion ou les glissements de terrain
- Les risques liés à la végétation ou à l'exposition aux feux de forêt
- Les dommages ou la détérioration des structures
- Des dommages répétés à la suite de tempêtes ou d'événements météorologiques saisonniers

Repérer les risques

La première étape consiste à repérer les vulnérabilités liées au changement climatique à l'aide des outils décrits tout au long de ce guide. Les informations recueillies lors des inspections des sentiers, des évaluations structurelles, des observations relatives à l'entretien de la végétation et grâce à la liste de contrôle pour la planification de sentiers résilients au changement climatique permettent de déterminer comment l'évolution des conditions environnementales affecte la performance des sentiers.

Les inspections sont plus efficaces lorsqu'elles sont menées avant les changements de saisons ou les événements météorologiques majeurs. Le repérer de manière précoce permet de remédier aux problèmes de drainage, à l'érosion localisée, aux risques liés à la végétation ou aux contraintes structurelles avant qu'ils ne dégénèrent en défaillances plus importantes.

Prioriser les tronçons

Une fois les risques repérés, les gestionnaires de sentiers évaluent et classent les tronçons en fonction de l'urgence et de leur importance globale au sein du réseau de sentiers. Tous les problèmes ne nécessitent pas le même niveau d'intervention, et une priorisation claire permet de garantir que les ressources limitées soient orientées vers les zones les plus vulnérables aux effets du changement climatique.

La priorisation combine les observations sur le terrain avec des considérations de gestion, telles que les financements disponibles, les capacités des bénévoles, la classification des sentiers et les objectifs généraux de gestion des sentiers.

Les gestionnaires de sentiers peuvent prendre en compte des facteurs tels que :

- La gravité des dégâts actuels
- La probabilité que les conditions s'aggravent lors de futurs événements climatiques
- La sensibilité environnementale du paysage environnant
- L'importance du tronçon de sentier au sein du réseau

Sélectionner les bonnes stratégies

Une fois les priorités établies, les gestionnaires de sentiers choisissent l'intervention la plus appropriée en s'appuyant sur les pratiques décrites tout au long de ce guide. Dans de nombreux cas, des travaux d'entretien correctifs, tels que la remise en état du drainage, la stabilisation de la chaussée ou la gestion des risques liés à la végétation, permettront de résoudre le problème. Dans d'autres situations, des mesures plus importantes peuvent s'avérer nécessaires.

L'objectif est de s'attaquer à la cause sous-jacente de la vulnérabilité, plutôt que de réparer sans cesse les symptômes visibles.

Parmi les stratégies efficaces, on peut citer :

- La remise en état de la forme de la chaussée et des dispositifs de drainage
- La stabilisation des pentes ou le renforcement des voies de passage
- La gestion de la végétation ou l'abattage d'arbres dangereux
- La modernisation des matériaux ou le renforcement des structures
- La déviation des tronçons de sentier vulnérables
- La mise en place de mesures opérationnelles saisonnières

Faire un suivi et un contrôle régulier

Une fois les stratégies mises en œuvre, il est possible de vérifier si l'intervention donne les résultats escomptés grâce à un entretien et un suivi continus. Des inspections régulières permettent de documenter l'état des sentiers, de vérifier les problèmes récurrents et d'enregistrer l'efficacité des réparations antérieures.

Le suivi transforme les inspections de routine en une pratique de gestion à long terme des sentiers qui favorise une prise de décision éclairée.

Les activités de suivi peuvent inclure :

- Documenter l'état des sentiers lors des inspections
- Noter l'emplacement des problèmes récurrents
- Faire le suivi de l'efficacité des réparations antérieures
- Repérer les tronçons qui nécessitent un entretien répété

S'adapter et s'améliorer

Les conditions climatiques sont en évolution constante et les pratiques de gestion des sentiers doivent s'y adapter en conséquence. Les gestionnaires de sentiers devraient examiner périodiquement les dossiers d'inspection et d'entretien afin de reconnaître des tendances et des possibilités d'amélioration.

La présence de défaillances récurrentes au même endroit, de matériaux peu performants ou de besoins d'entretien croissants peut mettre en lumière la nécessité d'apporter des ajustements au tracé des sentiers, aux approches de conception ou aux pratiques opérationnelles.

Le cycle de gestion des sentiers résilients au climat représente une boucle de rétroaction continue qui aide les gestionnaires de sentiers à adapter la planification, l'entretien et la gestion d'un sentier en fonction de l'évolution des conditions environnementales.

Les mesures de gestion adaptatives peuvent notamment comprendre :

- La redéfinition des pratiques d'entretien
- L'amélioration du drainage ou de la conception de la chaussée
- La modification du tracé des sentiers ou le détournement de certains tronçons
- L'ajustement de la classification des sentiers ou des attentes des usagers et usagères
- La mise en place de fermetures saisonnières ou de mesures de contrôle opérationnel



Annexes

La liste de contrôle pour la planification de sentiers résilients face au changement climatique



Objectif : Favoriser une prise de décision précoce relative à la planification dès les premières étapes de conception afin de réduire les risques climatiques à long terme et les coûts d'entretien.

Mode d'emploi : À utiliser lors de la planification, du tracé ou des rénovations majeures d'un sentier.

Pratiques courantes

- ☐ Éviter les zones plates et humides, dans la mesure du possible
- ☐ Le sentier suit principalement le versant
- ☐ Le sentier est sécuritaire pour les usagers et usagères visés
- ☐ Les conditions du site favorisent la durabilité à long terme

Inondations et fortes pluies

- ☐ Le sentier se trouve à l'extérieur des plaines inondables et des anciens cours d'eau
- ☐ Le tracé évite les zones sujettes aux crues soudaines ou aux coulées de débris
- ☐ Les traversées d'eau se font à des endroits où le cours d'eau est stable

Feux de forêt

- ☐ Le sentier se trouve à proximité de coupe-feu ou s'y intègre, le cas échéant
- ☐ Des voies d'accès d'urgence sont disponibles ou prévues

Cycles de gel-dégel

- ☐ Le sentier évite les dépressions où l'eau s'accumule
- ☐ Le tracé évite les sols sensibles au gel ou prévoit des mesures d'atténuation

Élévation du niveau de la mer

- ☐ Le sentier évite les zones inondables actuelles et futures
- ☐ Le tracé tient compte des mouvements du littoral
- ☐ Des tracés de repli ou alternatifs sont déterminés

Sécheresse

- ☐ Le sentier évite les sols sujets à l'effritement en temps de sécheresse

Vent

- ☐ Le sentier évite les couloirs de vent très exposés, dans la mesure du possible

Variabilité du manteau neigeux

- ☐ Le sentier évite les zones d'avalanche et les pentes instables
- ☐ Les modifications saisonnières du tracé ou les fermetures sont prises en compte

Liste de contrôle relative à la conception et aux matériaux



Objectif : S'assurer que les sentiers sont aménagés de manière à résister aux futures conditions climatiques.

Mode d'emploi : Cette liste est utile pour les phases de conception et de construction. Confirmer les décisions clés avant le début des travaux.

Pratiques courantes

- ☐ Le sentier respecte la règle de la moitié
- ☐ Le sentier présente une pente transversale (dévers) constante
- ☐ Des renversements de pente sont intégrés
- ☐ Les conditions du sol ont fait l'objet d'une étude approfondie
- ☐ Des matériaux locaux sont utilisés lorsque cela est possible

Inondations et fortes pluies

- ☐ Le drainage est intégré à la conception du sentier
- ☐ Une chaussée surélevée est utilisée dans les zones plates ou humides
- ☐ Les traversées sont renforcées ou stabilisées
- ☐ Les structures sont conçues pour résister aux conditions futures

Cycles de gel-dégel

- ☐ Le drainage empêche l'accumulation d'eau
- ☐ La conception tient compte de la fonte printanière
- ☐ Les matériaux résistent à la fissuration et au déplacement

Pergélisol

- ☐ Des structures surélevées ou à faible incidence sont utilisées le cas échéant
- ☐ La dégradation du sol est réduite au minimum

Sécheresse

- ☐ Les matériaux résistent au dessèchement et à la fissuration
- ☐ L'ombrage et la végétation sont pris en compte

Vent

- ☐ Les structures sont ancrées et durables
- ☐ Un corridor est prévu pour l'évacuation des débris

Variabilité du manteau neigeux

- ☐ Les structures tiennent compte de la charge et du mouvement de la neige
- ☐ Le système de drainage est adapté à la fonte des neiges

Liste de contrôle des outils de gestion opérationnelle



Objectif : Soutenir la gestion continue des sentiers dans un contexte de changement climatique.

Mode d'emploi : À utiliser pour la planification annuelle, les inspections et les décisions opérationnelles.

Pratiques courantes

- ☐ Un plan de suivi est en place
- ☐ Les problèmes récurrents font l'objet d'un suivi régulier au fil du temps
- ☐ Les mesures d'entretien tiennent compte des risques et de l'utilisation des sentiers

Fréquence et calendrier des inspections

- ☐ Les sentiers doivent faire l'objet d'une inspection officielle au moins une fois par année afin d'assurer une gestion optimale de leur résilience face aux changements climatiques
- ☐ Des inspections supplémentaires sont effectuées à la suite d'événements météorologiques majeurs
- ☐ Les zones à haut risque sont inspectées plus fréquemment
- ☐ Des inspections informelles peuvent être effectuées en tout temps

Enregistrement et suivi

- ☐ Les dossiers d'inspection et d'entretien sont conservés de manière systématique
- ☐ Les problèmes récurrents servent à cerner des problèmes plus importants

Réponse aux aléas climatiques

- ☐ Les sentiers sont temporairement fermés lorsque les conditions présentent un risque ou causent des dommages
- ☐ Un réacheminement est mis en place lorsque les répercussions ne peuvent être gérées par l'entretien

Objectif : Documenter les problèmes liés aux sentiers de manière claire et uniforme.

Principe clé : Mettre l'accent sur la description claire des problèmes, et non sur leur évaluation.

Renseignements sur le sentier

Nom du sentier :

Date :

Nom de la personne qui fait l'inspection du sentier :

Téléphone :

Courriel :

Répertoire des problèmes liés aux sentiers

N° du problème	Description du problème	Emplacement (km à partir du point de départ du sentier ou coordonnées de latitude et longitude)
1		
2		
3		
4		
5		

N° du problème	Description du problème	Emplacement (km à partir du point de départ du sentier ou coordonnées de latitude et longitude)
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		

Remarques supplémentaires : Veuillez fournir des observations détaillées, signaler les tendances observées ou faire part de vos préoccupations.

Photos : Prenez des photos des problèmes constatés ainsi que des zones en bon état, et ajoutez les coordonnées GPS à chaque photo.

Carte : Joignez une carte indiquant l'emplacement des problèmes.

IMPORTANT : Il s'agit uniquement d'une inspection visuelle de base. Utilisez la liste de vérification suivante pour évaluer l'état des infrastructures des sentiers. Si vous ne pouvez **PAS** cocher une case, la structure est probablement défectueuse, et la personne qui fait l'inspection doit en informer le gestionnaire du sentier, ou un ingénieur ou une ingénieure :

Renseignements sur la structure

Nom du sentier : _____

Emplacement : _____

Type de structure : _____

Fondations

- ☐ La structure est de niveau et stable (aucun penchement ni affaissement perceptible)
- ☐ Les fondations sont solidement ancrées dans le sol et ne présentent aucun mouvement visible lorsqu'on marche dessus
- ☐ Aucun signe d'affouillement, d'érosion ou de semelle exposée autour de la base
- ☐ Le bois en contact avec le sol est solide (aucun matériau mou, friable ou pourri)
- ☐ Les raccords métalliques sont intacts et ne présentent pas de rouille excessive
- ☐ Le sol ou la roche environnants sont stables et ne sont pas sapés par l'eau

Remarques:

Terrasse

- ☐ Les planches ou les matériaux de revêtement de la terrasse sont bien fixés et ne bougent pas
- ☐ Aucune planche n'est brisée, fissurée, gauchie ou manquante
- ☐ La surface offre une bonne adhérence (elle n'est ni trop glissante, ni instable, ni trop lisse)
- ☐ Les interstices ou les bords ne présentent aucun risque de trébuchement ou d'accrochage de roues
- ☐ Aucun affaissement excessif sous l'effet d'un poids

Remarques:

Garde-corps

- ☐ Les garde-corps sont solides et ne vacillent pas lorsqu'on les pousse
- ☐ Les montants sont à une hauteur uniforme et solidement fixés
- ☐ Aucun élément brisé, manquant ou tranchant
- ☐ L'espacement empêche les usagers et usagères ou l'équipement de passer à travers
- ☐ Les plinthes ou les rebords (le cas échéant) sont intacts
- ☐ Aucun signe de corrosion, de pourriture ou de dommages causés par un incendie

Remarques :

Éléments porteurs

- ☐ Les éléments structuraux semblent droits et ne présentent aucune fissure
- ☐ Aucun fendillement ni déformation visibles
- ☐ Les fixations (boulons, vis, supports) sont en place et bien serrées
- ☐ Aucun bruit ni mouvement n'est perceptible lors du passage sur la structure
- ☐ Aucun dommage visible causé par un incendie, une inondation ou un choc

Remarques :

Signalisation

- ☐ La signalisation est claire et visible, et ne présente aucun signe de décoloration
- ☐ Les poteaux de signalisation au niveau du sol sont solides (pas de matériau mou, friable ou pourri)

Remarques :

Photos et cartes : Joignez des photos et une carte qui indiquent l'emplacement de chaque problème

Objectif : Proposer des mesures claires et concrètes pour gérer la végétation et maintenir des corridors de sentiers sécuritaires et fonctionnels dans un contexte de changement climatique.

Mode d'emploi : Utilisez cet outil sur le terrain. Mettez en œuvre les mesures prévues dans le cadre de votre formation et signalez les problèmes plus importants.

Arbres tombés et débris causés par une tempête

- ☐ Retirez les arbres et les branches tombés du corridor du sentier
- ☐ Coupez les matériaux en morceaux faciles à manipuler et éloignez-les du sentier
- ☐ Dispersez ou retirez les débris pour éviter qu'ils ne s'accumulent le long du bord du sentier
- ☐ Signalez les gros arbres ou les dangers qui nécessitent l'utilisation d'équipement
- ☐ Donnez la priorité au déblayage après des événements majeurs liés au vent, à la neige ou aux tempêtes

Débroussaillage des corridors et végétation envahissante

- ☐ Tailler la végétation pour maintenir la largeur approuvée du sentier et les lignes de visibilité
- ☐ Enlever la végétation qui bloque la signalisation, les intersections ou la visibilité
- ☐ Empiler la végétation coupée à l'écart de la surface du sentier
- ☐ Augmenter la fréquence de débroussaillage là où la croissance de la végétation s'accélère en raison de saisons de croissance plus longues

Interaction entre le drainage et la végétation

- ☐ Enlever la végétation qui bloque les fossés, les rigoles et les voies de drainage naturelles
- ☐ Garder les ponceaux et les couloirs de drainage dégagés
- ☐ S'assurer que la végétation ne redirige pas l'eau vers la surface du sentier lors de fortes pluies

Espèces envahissantes

- ☐ Éliminer les espèces envahissantes en suivant les pratiques exemplaires régionales
- ☐ Surveiller les zones traitées pour détecter toute repousse
- ☐ Intensifier le suivi dans les zones perturbées ou touchées par une tempête, où les espèces envahissantes s'établissent rapidement

Pentes et stabilité du sol

- ☐ Stabiliser les pentes exposées issues de déblais et de remblais à l'aide de végétation ou de méthodes de lutte contre l'érosion
- ☐ Intervenir dans les zones où la perte de végétation a mis le sol à nu
- ☐ Donner la priorité aux zones où l'érosion s'intensifie en raison de fortes pluies ou de périodes de sécheresse prolongées

Racines et sol à nu

- ☐ Stabiliser les racines exposées et les sols environnants
- ☐ Remédier aux problèmes de drainage qui contribuent à la perte de sol
- ☐ Concentrer les efforts sur les zones où l'augmentation du ruissellement expose les racines et affaiblit la surface de la chaussée

Risques de sécheresse et d'incendie

- ☐ Enlever les herbes sèches et les combustibles fins le long des bords des sentiers, au besoin
- ☐ Maintenir la végétation à une faible hauteur dans les zones très fréquentées
- ☐ Réduire le risque d'inflammation en conditions sèches, particulièrement pendant les périodes de risque élevé d'incendie

Objectif : Proposer des mesures claires et concrètes pour entretenir la chaussée et le système de drainage face aux changements climatiques.

Mode d'emploi : Suivez ces consignes sur le terrain. N'effectuez pas de travaux qui dépassent le cadre de votre formation. Signalez les problèmes plus importants.

Eau stagnante et drainage

- ☐ Enlevez les feuilles, les sédiments et les débris de la chaussée
- ☐ Nettoyez les éléments de drainage, tels que les renversements de pente et les creux de pente
- ☐ Remodelez légèrement la chaussée et restaurez la pente transversale vers l'aval
- ☐ Donnez la priorité aux zones où l'eau s'écoule sur la chaussée au lieu de s'écouler sur les côtés

Creux et ornières

- ☐ Retirer les matériaux instables qui obstruent le drainage
- ☐ Restaurer la forme du sentier et sa pente extérieure
- ☐ Compacter le sentier après l'avoir remis en forme
- ☐ Se concentrer sur les zones où les précipitations ou la fonte des neiges accélèrent la déformation du sentier

Érosion et perte de chaussée

- ☐ Remettre en place les matériaux déplacés sur la chaussée, de manière appropriée et compacte, afin de préserver l'intégrité du sentier
- ☐ Améliorer le drainage en amont afin de réduire le ruissellement
- ☐ Renforcer la chaussée avec des pierres si nécessaire
- ☐ Inspecter après de fortes pluies ou une fonte rapide de la neige afin de détecter toute érosion et accumulation de sédiments

Caractéristiques de drainage

- ☐ Éliminer les sédiments, les feuilles et les débris
- ☐ Nettoyer entièrement les points d'entrée et de sortie
- ☐ En cas de déformation, redonner aux structures leur forme d'origine
- ☐ Signaler les éléments qui ne sont plus efficaces
- ☐ S'assurer que l'eau s'évacue entièrement de la chaussée plutôt que sur les côtés
- ☐ Reconstruire ou ajuster les caractéristiques qui ne permettent plus de gérer les volumes d'eau actuels

Chaussée souple ou saturée

- ☐ Améliorer le drainage avant d'entreprendre toute réparation
- ☐ Utiliser un revêtement ou une chaussée surélevée si nécessaire
- ☐ Repérer et traiter la cause profonde du problème avant d'entretenir l'état de la chaussée

Instabilité des pentes et mouvement de la chaussée

- ☐ Remettre en état la chaussée en cas d'effritement ou de dégradation des bords
- ☐ Stabiliser le bord aval par un compactage adéquat des matériaux mis en place
- ☐ Remédier aux problèmes de drainage pouvant contribuer à l'instabilité
- ☐ Surveiller les zones qui présentent des signes de mouvement du sol, d'affaissement ou de saturation

Élargissement et ramification des sentiers

- ☐ Délimiter clairement la chaussée principale
- ☐ Fermer et remettre en état les sentiers latéraux improvisés, le cas échéant
- ☐ Retirer les obstacles qui poussent les usagers et usagères à quitter le sentier

Stabilité et compactage de la surface

- ☐ Maintenir une surface de sentier stable et homogène
- ☐ Donner la priorité au compactage après les réparations afin de réduire l'érosion future en cas de fortes pluies



Pôle d'excellence des sentiers