

PROJET

Stratégie d'adaptation de la gestion et de l'aménagement des forêts aux changements climatiques

MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS



© Gouvernement du Québec

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs

Dépôt légal - Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2021

ISBN (version imprimée) : xxx-x-xxx-xxxxx-x

ISBN (PDF) : xxx-x-xxx-xxxxx-x

Table des matières

Nos forêts en changement.....	1
Le rôle du secteur forestier dans la lutte contre les changements climatiques	5
Vision.....	8
Principes de mise en œuvre	10
Quatre axes de travail.....	11
Axe 1 – Des connaissances approfondies sur les effets des changements climatiques	12
1.1 Comprendre les effets des changements climatiques sur les forêts et les habitats des espèces fauniques forestières	12
1.2 Évaluer la vulnérabilité, les risques et les occasions liés aux changements climatiques	13
1.3 Outiller les intervenants et les utilisateurs de la forêt pour les aider à combattre les effets des changements climatiques	16
Axe 2 – Une gestion renforcée du risque lié aux perturbations naturelles	18
2.1 Atténuer les effets indésirables des perturbations naturelles sur le territoire forestier	19
2.2 Réduire les pertes de croissance et de volume sur les superficies touchées par les perturbations naturelles.....	20
2.3 Renforcer l'intégration de la gestion du risque lié aux perturbations naturelles dans l'aménagement forestier	22
Axe 3 – Le maintien de la capacité productive des forêts et des bénéfices qui y sont associés	23
3.1 Accroître la résilience et la capacité d'adaptation des forêts et des espèces sensibles.....	23
3.2 Réduire la vulnérabilité des objectifs de production de bois aux effets des changements climatiques	26
3.3 Tirer profit des nouvelles occasions pour mettre en valeur les forêts	28
3.4 Préserver les conditions d'habitats adéquates pour une mise en valeur durable de la faune	29
Axe 4 – Un accès maintenu au territoire	30
4.1 Améliorer le suivi du réseau de chemins multiusages du domaine de l'État.....	30
4.2 Adapter les pratiques et les infrastructures aux effets des changements climatiques	31
Suivi et reddition de comptes.....	32
Références	33
Glossaire	35

Nos forêts en changement

Les forêts du Québec regorgent de richesses aux retombées économiques, sociales et environnementales multiples pour la population. Les écosystèmes diversifiés et productifs qui les composent offrent de nombreux [services écologiques](#) qui profitent à tous comme la régulation de l'eau et du climat, la filtration de l'air, la production de bois et de produits forestiers non ligneux, les activités de pêche, de chasse et de piégeage, les loisirs, etc. Les bénéfices qui leur sont associés contribuent directement à la vitalité socioéconomique du Québec et de ses régions ainsi qu'au bien-être de la population.

Bénéfices clés liés à la forêt

- Économiques
 - Production de bois
 - Chasse, pêche et piégeage
 - Produits forestiers non ligneux
- Écologiques
 - Séquestration de carbone
 - Biodiversité et habitats fauniques
 - Régulation et qualité de l'eau
- Sociaux
 - Activités récréatives et de villégiature
 - Activités culturelles et identitaires

Au cours des prochaines décennies, les écosystèmes forestiers seront exposés à un climat différent de celui auquel ils sont adaptés. Ces changements climatiques auront des conséquences sur les services écologiques offerts par la forêt. Des effets liés au réchauffement du climat sont d'ailleurs déjà perceptibles dans les forêts d'Amérique du Nord. Des études démontrent que la fréquence et la gravité des perturbations naturelles comme les feux de forêt et les épidémies d'insectes ont augmenté dans les forêts de l'Ouest canadien¹. Des effets similaires sont aussi observés dans les forêts québécoises. Par exemple, depuis 2006, on observe une persistance des épidémies de [tordeuse des bourgeons de l'épinette \(TBE\)](#) dans le nord du Québec². Le prolongement de la saison de croissance, le [débourement](#) hâtif de certaines essences comme l'érable à sucre et la migration des espèces en altitude sont déjà observés³.

En tant que gestionnaire des forêts publiques et responsable de favoriser la mise en valeur des forêts privées, le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) est soucieux de préserver les ressources et les bénéfices économiques, écologiques et sociaux que procurent les forêts. Il s'engage à adapter ses pratiques pour gérer les risques associés aux conséquences potentielles des changements

¹ HANES et coll. (2018); KURZ et coll. (2008).

² RÉGNIÈRE et coll. (2010).

³ WILLIAMSON et coll. (2009).

climatiques. Pour ce faire, il est impératif que le Ministère se dote d'une stratégie d'adaptation de la gestion et de l'aménagement des forêts aux changements climatiques.

La plupart des champs d'activité du Ministère relatifs aux forêts et à la faune sont directement concernés par les changements climatiques :

- la sylviculture;
- la production de bois et la mise en valeur des autres produits de la forêt;
- la production de semences et de plants forestiers;
- la protection des ressources forestières contre le feu, les insectes et les maladies;
- l'accès au territoire;
- la mise en valeur et la conservation de la faune;
- la protection et l'aménagement d'habitats de la faune;
- la surveillance et la lutte contre les espèces exotiques envahissantes et les maladies de la faune.

En adaptant ces champs d'activité, le Ministère pourra réduire les risques liés aux changements climatiques et tirer profit des occasions qu'ils offrent.

Compte tenu des répercussions multiples et complexes des changements climatiques sur la faune et ses habitats, il est également de l'intention du Ministère de se doter d'une stratégie d'adaptation aux changements climatiques propre aux enjeux fauniques.

Des changements climatiques en cours au Québec

Les changements climatiques sont causés par la hausse des concentrations des [gaz à effet de serre](#) (GES) dans l'atmosphère. Un des GES les plus préoccupants est le dioxyde de carbone (CO₂) dont les concentrations ont augmenté de 40 % par rapport à la période préindustrielle⁴. Cette hausse est attribuable à l'augmentation de l'utilisation de combustibles fossiles ainsi qu'à la réduction de la superficie forestière à l'échelle mondiale⁵.

Les changements climatiques se détectent par la modification de la température et des précipitations (tendances moyennes et répartition saisonnière) ainsi que par la récurrence de conditions météorologiques extrêmes. Au Québec, les températures historiques indiquent une hausse généralisée pour toutes les régions⁶. Bien que les variations diffèrent selon les endroits, la température moyenne a augmenté de 1 °C de 1961 à 2010. Les précipitations totales annuelles ont également augmenté dans le sud du Québec de 1960 à 2013, mais très inégalement selon les saisons et les années. Les modèles climatiques diffusés par le Consortium sur la climatologie régionale et l'adaptation aux changements climatiques (Ouranos) prévoient des changements encore plus importants d'ici à 2100⁷.

L'utilisation des scénarios en modélisation du climat permet d'anticiper les réactions des forêts aux changements climatiques. Toutefois, les trajectoires climatiques comportent certaines incertitudes liées à la variabilité naturelle du climat, aux imprécisions des modèles climatiques et aux volumes exacts d'émissions de GES des prochaines années⁸. Peu importe le scénario des changements climatiques qui

⁴ INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (2014.)

⁵ LE QUÉRÉ et coll. (2017).

⁶ MELCC (2020).

⁷ OURANOS (2015).

⁸ OURANOS (2015).

se concrétisera, les effets sur les forêts, positifs ou négatifs, se manifesteront durant plusieurs décennies et mettront à l'épreuve les secteurs économiques qui en dépendent. Il faut donc s'y préparer dès maintenant.

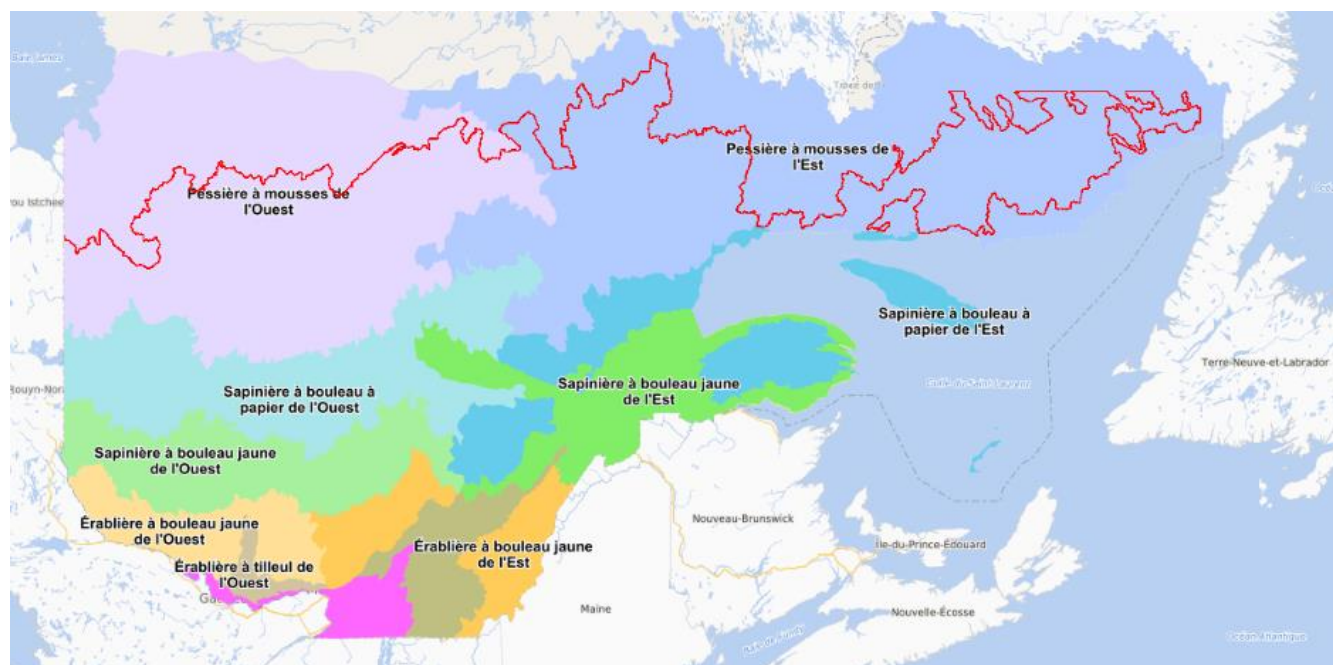


Figure 1. Sous-domaines bioclimatiques du Québec

Les principaux changements climatiques anticipés

- La **température** moyenne augmente dans tous les [sous-domaines bioclimatiques](#), la température moyenne maximale sera plus marquée en été dans ceux du sud-ouest, pouvant atteindre les 30 °C en 2100 selon certains scénarios.
- Les **précipitations totales annuelles** demeurent relativement stables dans tous les sous-domaines bioclimatiques.
- La combinaison entre la répartition saisonnière, les précipitations et une température plus élevée laisse présager un **risque accru de périodes de sécheresse** et une plus grande récurrence de **hausse des débits de pointe maximaux** dans certains [bassins versants](#).
- La **saison de croissance** de la végétation se prolonge sur tout le territoire, mais elle est plus marquée dans la pessière à mousses. L'effet est encore plus ressenti dans les sous-domaines de l'Est.
- Les **événements de gel et dégel** augmentent considérablement l'hiver dans les sous-domaines situés plus au nord, tandis que ces événements diminuent au printemps et à l'automne.

Effets anticipés sur les écosystèmes forestiers

L'ensemble des forêts québécoises connaîtra des changements qui s'exprimeront différemment et à des vitesses variables selon les particularités régionales. Le consortium Ouranos anticipe que les [écozones](#)

de végétation du Québec se déplaceront d'environ 500 km vers le nord d'ici à 2050⁹. Cette vitesse de changement dépasse largement la capacité naturelle de migration des espèces végétales. Compte tenu des effets anticipés des changements climatiques sur les écosystèmes forestiers, des répercussions sur les espèces fauniques forestières et leurs habitats sont inévitables. La vulnérabilité des espèces varie non seulement en fonction de leur capacité à se disperser, mais aussi de la disponibilité de conditions adéquates dans leurs nouvelles aires de répartition et des pressions directes et indirectes qu'elles subissent en plus des changements climatiques. De plus, dans les milieux aquatiques, certains obstacles (chutes, barrages, rapides, etc.) pourraient empêcher la migration de certaines espèces vers des eaux plus fraîches répondant à leurs besoins, augmentant ainsi leur vulnérabilité aux changements climatiques.

Les effets des changements climatiques s'exprimeront différemment selon les particularités régionales et les sources de changements. À l'échelle de la forêt commerciale du Québec, les écosystèmes situés aux limites plus nordiques subiront des effets plus marqués, comme la hausse de la température, que les écosystèmes situés à des latitudes plus méridionales¹⁰. En forêt boréale, ces effets seront positifs sur la productivité à court terme, mais plutôt neutres d'ici à la fin du siècle¹¹. L'activité accrue des feux de forêt pourrait venir mitiger ces effets positifs. Il est anticipé que les superficies brûlées augmenteront dans la forêt boréale, et de façon plus marquée dans le nord-ouest de celle-ci¹². Les forêts feuillues et mélangées situées plus au sud seront quant à elle plus sujettes aux risques de sécheresse grave et de mésadaptation des essences, car plusieurs essences qui les composent sont près de la limite sud de leur aire de distribution¹³. Ces forêts sont également plus susceptibles à l'augmentation du nombre d'espèces exotiques et envahissantes favorisées par le climat plus chaud.

L'évaluation des risques et des occasions, actuels et futurs, sur l'ensemble des composantes du milieu forestier de même que les priorités d'actions devront tenir compte de ces réalités géographiques et temporelles. Ainsi, certaines régions pourraient disposer de plus de temps pour se préparer aux changements à venir, alors que d'autres les subiront plus rapidement. Une bonne préparation, combinée à une gestion accrue des risques actuels, notamment liés aux perturbations naturelles graves, permettra de réduire des risques plus importants à long terme.

Les principaux enjeux des changements climatiques sur les forêts québécoises

- La **productivité forestière** sera influencée par le prolongement de la période de croissance et les périodes de sécheresse plus fréquentes, particulièrement dans la zone méridionale.
- La **composition des peuplements** sera modifiée en raison de la migration de certaines espèces vers le nord et de la mésadaptation de certaines essences aux nouvelles conditions climatiques. Certaines essences bénéficieront des nouvelles conditions climatiques.
- Les superficies touchées par les **feux de forêt** ainsi que les **accidents de régénération** dans la zone boréale pourraient augmenter.

⁹ OURANOS (2015).

¹⁰ LOGAN et coll. (2011).

¹¹ D'ORANGEVILLE et coll. (2018).

¹² BOULANGER et coll. (2014, 2021).

¹³ PÉRIÉ et coll. (2014).

- La durée et la gravité des **épidémies d'insectes** ravageurs seront modifiées. La tordeuse des bourgeons de l'épinette pourrait créer moins de dommages dans le sud du Québec.
- De **nouveaux agents de perturbation** (p. ex., des espèces exotiques envahissantes) pourraient faire leur apparition.
- À long terme, la modification des **habitats de certaines espèces fauniques** forestières aura une influence sur les retombées socioéconomiques liées à la pratique et à l'encadrement des activités de chasse et de pêche. Cela pourrait être associé à la perturbation des régimes hydriques, thermiques et sédimentaires des cours d'eau et des lacs ainsi qu'à l'accès au territoire.
- **L'intégrité des infrastructures associées** aux chemins multiusages et l'accès au territoire pourraient être perturbés par la modification de l'épaisseur du couvert de neige, des périodes de gels-dégels et du régime hydrologique.

Le rôle du secteur forestier dans la lutte contre les changements climatiques

Dans son Plan pour une économie verte 2030, le Québec s'est doté de cibles ambitieuses de réduction de 37,5 % des émissions de GES d'ici à 2030 par rapport au niveau de 1990 et de l'atteinte de la [carboneutralité](#) en 2050¹⁴.

La contribution globale du secteur forestier à la réduction des gaz à effet de serre est maintenant démontrée. Un rapport des Nations Unies présente le développement économique du secteur forestier comme une force motrice de l'économie verte de demain¹⁵. En moyenne, chaque mètre cube de bois correspond à l'absorption d'une tonne de CO₂ de l'atmosphère. Les forêts et les produits forestiers peuvent donc jouer un rôle stratégique dans l'atténuation des changements climatiques.

Toutefois, la capacité du secteur forestier à contribuer à l'atténuation des changements climatiques sera influencée par les changements climatiques eux-mêmes. L'adaptation des pratiques forestières est essentielle pour assurer une forme de police d'assurance permettant aux forêts de jouer pleinement leur rôle dans l'atténuation des changements climatiques. Concrètement, l'adaptation des pratiques visera à assurer la capacité productive des forêts et la viabilité du secteur forestier.

¹⁴ GOUVERNEMENT DU QUÉBEC (2020), *Plan pour une économie verte 2030*.

¹⁵ UNECE-FAO (2013), *Forests and Economic Development: A Driver for the Green Economy in the ECE Region*, ECE/TIM/SP/31, Genève, 62 p.

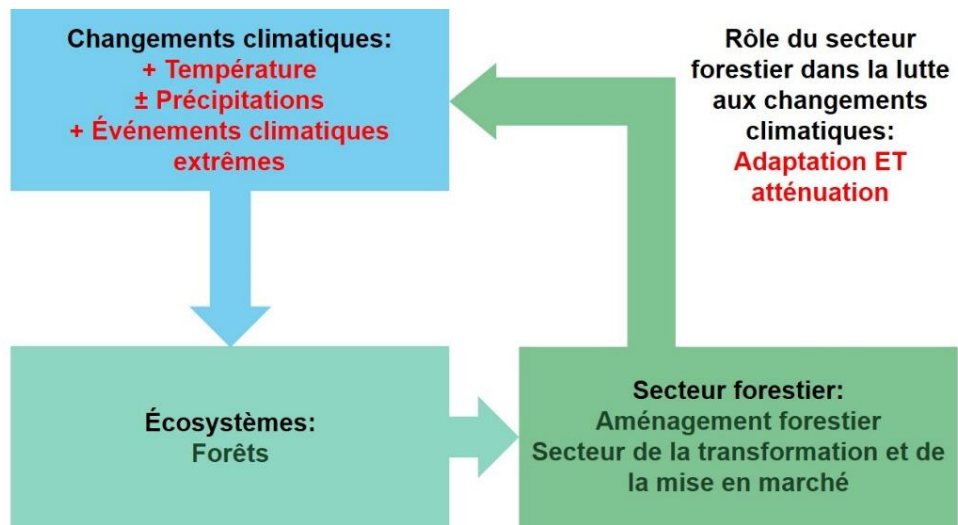


Figure 2. Liens entre les changements climatiques, les forêts et la contribution du secteur forestier à la lutte contre les changements climatiques

Atténuation et adaptation : agir avec cohérence et complémentarité

L'atténuation des changements climatiques

L'atténuation des changements climatiques a pour but de réduire les émissions de gaz à effet de serre et de les séquestrer hors de l'atmosphère.

Les forêts contribuent naturellement à l'atténuation, puisqu'elles séquestrent et emmagasinent le carbone dans la végétation et dans les sols. Elles agissent ainsi comme puits de carbone. L'aménagement forestier participe à l'effort d'atténuation lorsque les pratiques permettent d'augmenter la productivité des forêts et que le bois récolté est transformé en produits forestiers. En plus de séquestrer du carbone, les produits forestiers peuvent remplacer des matériaux dont la production requiert de grandes quantités d'énergie ou qui ont été fabriqués à partir de produits pétroliers. Les biocombustibles peuvent notamment remplacer les combustibles fossiles pour réduire les émissions de GES. L'augmentation des superficies boisées (p. ex., par le boisement de sites non forestiers, comme les friches agricoles) et la conservation des écosystèmes peuvent accroître le potentiel d'atténuation de la forêt aménagée en renforçant la capacité de séquestration des forêts et en protégeant d'importants réservoirs de carbone comme les milieux humides et certaines vieilles forêts.

L'adaptation aux changements climatiques

L'adaptation aux changements climatiques a pour premier objectif de se préparer aux aléas des changements climatiques.

Les mesures d'adaptation doivent être fondées à la fois sur l'observation et l'anticipation des effets des changements climatiques. Ces mesures impliquent d'adapter certaines pratiques afin de réduire les effets négatifs des changements climatiques anticipés et de tirer profit des occasions qu'ils offrent. Par exemple, il peut s'agir d'avantager les espèces qui ont le plus de chances de résister aux changements à venir ou de promouvoir les conditions qui favorisent la résilience des écosystèmes forestiers, c'est-à-dire leur capacité à supporter les pressions externes et à se rétablir après une perturbation.

La présente stratégie se concentre sur l'adaptation des pratiques forestières aux changements climatiques, tout en assurant une cohérence avec les mesures d'atténuation mises en œuvre. En renforçant leur protection, leur capacité productive et leur résilience, les forêts contribueront à préserver et à augmenter le potentiel d'atténuation qui leur est associé.

Vision

Énoncé de vision stratégique

La Stratégie vise à développer, en partenariat avec les acteurs du milieu forestier, les connaissances sur les effets des changements climatiques dans une optique de gestion adaptative des risques. Elle promeut les mesures d'adaptation aux changements climatiques qui mobiliseront le Ministère et ses partenaires au cours des prochaines années.

Elle expose le plan d'action du Ministère pour adapter, au fil du temps, les pratiques de gestion et d'aménagement forestier aux effets des changements climatiques de façon à maintenir la capacité productive et les bénéfices économiques, sociaux et environnementaux liés aux écosystèmes forestiers ainsi que des infrastructures durables sur le territoire forestier.

Contexte légal

La Stratégie s'inscrit directement dans la *Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier* (LADTF). Cette loi considère que les forêts jouent un rôle de premier plan dans le maintien des processus et de l'équilibre écologiques sur les plans local, national et mondial grâce notamment à leur contribution à la lutte contre les changements climatiques. Elle considère également que la gestion forestière doit tenir compte des effets des changements climatiques sur les forêts.

La Stratégie répond directement au défi « Des forêts et un secteur forestier qui contribuent à la lutte contre les changements climatiques et qui s'y adaptent », inscrit dans la Stratégie d'aménagement durable des forêts (SADF). Elle expose des actions concrètes de l'orientation 2 de ce défi, soit d'intégrer les effets des changements climatiques dans la gestion et l'aménagement des forêts (objectifs 2 et 3).

Une stratégie incontournable pour le succès de plusieurs politiques gouvernementales en vigueur et initiatives en cours

La Stratégie :

- s'inscrit directement dans la **Politique-cadre sur l'électrification et les changements climatiques** élaborée par le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). La Politique-cadre mise sur une économie verte où les forêts et les produits du bois jouent un rôle clé pour améliorer le bilan carbone du secteur énergétique et des bâtiments;
- contribue à l'atteinte des objectifs de la **Stratégie nationale de production de bois** (SNPB) en fournissant les connaissances et les outils pour améliorer la gestion intégrée du risque et intégrer progressivement les effets des changements climatiques dans la planification forestière;
- contribue aux engagements du gouvernement du Québec dans l'atteinte des objectifs du **Fonds pour une économie faible en carbone** (50 millions de dollars) et du programme **Accroître les forêts canadiennes** (deux milliards d'arbres) récemment annoncé.

Portée de la Stratégie

La Stratégie couvre la gestion et l'aménagement des forêts du domaine de l'État situées au sud de la limite territoriale des forêts attribuables. Les connaissances acquises sur les effets des changements climatiques et des perturbations naturelles sur l'état des forêts, notamment par certains suivis comme l'inventaire forestier, couvrent le territoire au-delà de cette limite. La Stratégie facilite aussi le soutien à la mise en valeur des boisés et des forêts privées dans lesquels le gouvernement investit depuis plus de 70 ans.

La contribution des acteurs du milieu forestier

Le Ministère travaille avec plusieurs intervenants qui assument des responsabilités à l'égard de l'aménagement forestier ou qui utilisent le territoire forestier. La contribution de ces acteurs à l'adaptation aux changements climatiques est recherchée dans une perspective de gestion durable. Ainsi, la contribution par les consultations publiques et autochtones, les travaux des tables locales de gestion intégrée des ressources et du territoire (TLGIRT), les agences régionales de mises en valeur des forêts privées et les partenaires de la forêt privée alimenteront les réflexions du Ministère à l'égard des effets des changements climatiques ainsi que de la détermination et de la mise en œuvre des mesures d'adaptation qui concerneront la planification forestière. L'adéquation entre les caractéristiques des forêts actuelles et futures et le choix des filières les plus prometteuses pour valoriser les ressources disponibles devra également être établie de concert avec les acteurs industriels.

Principes de mise en œuvre

Les prévisions relatives aux changements climatiques comportent des incertitudes importantes. Dans ce contexte, la Stratégie s'appuiera sur deux principes complémentaires pour sa mise en œuvre : la gestion intégrée du risque et la gestion adaptative.

La gestion intégrée du risque

Le risque se définit comme étant l'effet de l'incertitude sur l'atteinte des objectifs. Il est l'expression du produit de la probabilité et de la portée d'un événement (p. ex., perturbation naturelle) susceptible d'influencer l'atteinte des objectifs de l'organisation.

La gestion du risque est une démarche visant à établir la meilleure façon de procéder dans des circonstances incertaines. Elle se base sur la détermination, l'évaluation, la compréhension, le traitement et la communication des questions liées aux risques¹⁶.

La gestion intégrée du risque est un moyen d'intégrer la gestion du risque à l'ensemble des activités de gestion, dont la planification tactique et opérationnelle, l'établissement des objectifs d'aménagement et les suivis. Elle tient compte des risques environnementaux, stratégiques, opérationnels et financiers ainsi que de l'évaluation des conséquences, des dangers et des incertitudes relative aux objectifs des principales parties intéressées¹⁷.

La gestion adaptative

La gestion adaptative permet d'adapter les solutions selon les connaissances acquises et de suivre l'effet des décisions dans le temps. Le Ministère est déjà engagé dans la gestion adaptative grâce à la révision périodique de ses orientations, notamment sur la base des nouvelles connaissances scientifiques et du résultat des bilans quinquennaux d'aménagement durable des forêts.

Dans le contexte d'incertitude propre aux changements climatiques, l'application de la gestion adaptative doit être renforcée en énonçant systématiquement les hypothèses sur les changements anticipés et les réactions attendues des solutions d'adaptation. L'évaluation de leur efficacité sera essentielle pour procéder aux modifications nécessaires afin de déterminer les connaissances à acquérir et pour orienter les échanges avec les partenaires et les publics intéressés.

La gestion adaptative servira d'outil pour s'assurer que la gestion intégrée du risque évoluera en fonction du développement des connaissances.

¹⁶ SECRETARIAT DU CONSEIL DU TRÉSOR DU CANADA, *La gestion du risque*, site Web.

¹⁷ BUREAU DU VÉRIFICATEUR GÉNÉRAL DU CANADA (2003), site Web.

Quatre axes de travail

La Stratégie comporte quatre axes d'intervention, dont découlent 12 objectifs et 32 actions concrètes qui permettent de poursuivre la démarche d'adaptation de la gestion et de l'aménagement des forêts aux changements climatiques.

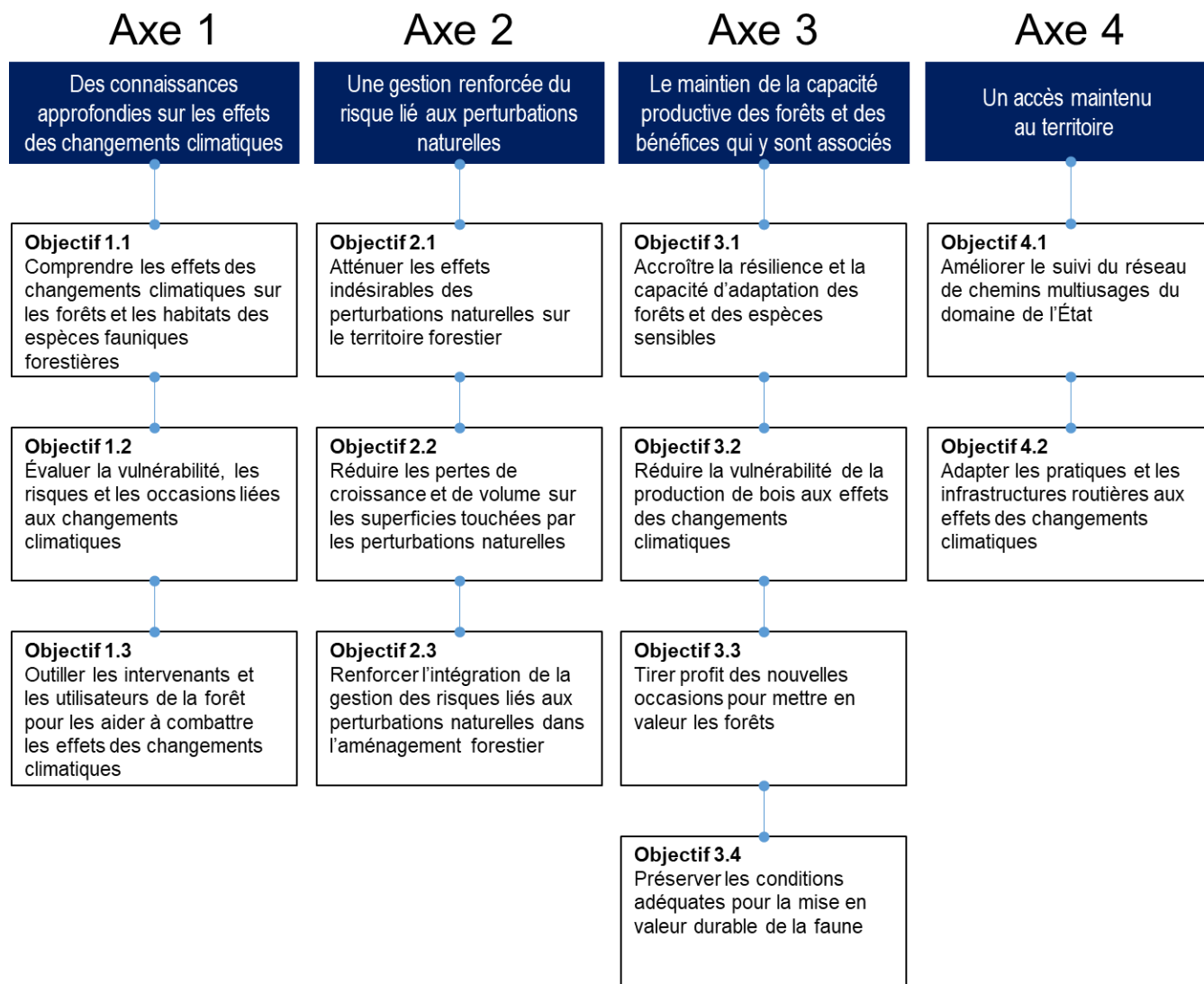


Figure 3. Axes et objectifs de la Stratégie d'adaptation de la gestion et de l'aménagement des forêts aux changements climatiques

Axe 1 – Des connaissances approfondies sur les effets des changements climatiques

La connaissance des changements climatiques et de leurs effets permet de mieux comprendre la vulnérabilité des secteurs forestier et faunique et les occasions pour ces derniers. Le Ministère entend jouer un rôle clé dans le développement d'une compréhension commune de ces éléments. Il renforcera aussi sa capacité à détecter les effets des changements climatiques au fur et à mesure qu'ils se produiront. En s'appuyant sur un éventail de sources de connaissances ainsi que sur des échanges avec les partenaires et les acteurs du milieu forestier, il pourra mettre au point et déployer au fil du temps des solutions d'adaptation cohérentes au sein de ses champs d'activité.

OBJECTIFS	ACTIONS CONCRÈTES
1.1 Comprendre les effets des changements climatiques sur les forêts et les habitats des espèces fauniques forestières	1.1.1 Réaliser des projets d'acquisition de connaissances
	1.1.2 Détecter et suivre les effets des changements climatiques
	1.1.3 Renforcer l'expertise et les partenariats
1.2 Évaluer la vulnérabilité, les risques et les occasions liés aux changements climatiques	1.2.1 Diagnostiquer la vulnérabilité des essences, des peuplements, des paysages forestiers et des habitats des espèces fauniques forestières
	1.2.2 Évaluer les risques liés au feu, aux principaux ravageurs forestiers et aux espèces exotiques envahissantes
	1.2.3 Collaborer aux analyses de vulnérabilité concernant les autres valeurs et activités économiques qui dépendent des forêts
1.3 Outiller les intervenants et les utilisateurs de la forêt pour les aider à combattre les effets des changements climatiques	1.3.1 Former les intervenants en matière de pratiques forestières adaptées
	1.3.2 Diffuser des produits d'information sur les effets des changements climatiques et les façons de s'y adapter

1.1 Comprendre les effets des changements climatiques sur les forêts et les habitats des espèces fauniques forestières

L'adaptation aux changements climatiques est un processus continu qui s'appuie sur la connaissance et la compréhension des enjeux. Les effets des changements climatiques varient selon les régions et interagissent avec d'autres facteurs de manière complexe. Leur ampleur et leur incertitude impliquent qu'il est difficile de prévoir l'effet cumulatif de ces changements sur les différentes composantes du milieu forestier. L'acquisition de connaissances permet de mieux comprendre la réaction et l'évolution des écosystèmes en fonction de scénarios climatiques envisageables. Pour alimenter ces prévisions et réduire les incertitudes, le suivi et la détection des effets concrets des changements climatiques doivent également être renforcés.

À cet égard, plusieurs systèmes de suivi des écosystèmes forestiers sont déjà déployés sur le territoire québécois, notamment :

- l'inventaire écoforestier du Québec méridional;
- le réseau de surveillance des écosystèmes forestiers;
- les systèmes de détection des perturbations naturelles;

- le suivi de la biodiversité.

L'étendue de ces systèmes de suivi et la récurrence dans la prise de données sont des atouts dans la détection des effets des changements climatiques. Certaines adaptations à ces systèmes permettront de prendre en compte les nouvelles réalités climatiques et de déceler des changements qui n'auraient pas été anticipés.

Pour optimiser l'acquisition de connaissances, renforcer sa capacité à détecter les changements et faciliter le déploiement de solutions d'adaptation appropriées, le Ministère favorisera les échanges et la complémentarité avec les autres instances actives sur le territoire forestier : universités, centres de recherche fédéraux, partenaires de la forêt privée, premières nations et autres partenaires et acteurs clés.

Actions concrètes
1.1.1 Réaliser des projets d'acquisition de connaissances
1.1.2 Détecter et suivre les effets des changements climatiques
1.1.3 Renforcer l'expertise et les partenariats

1.2 Évaluer la vulnérabilité, les risques et les occasions liés aux changements climatiques

La vulnérabilité aux changements climatiques est le degré auquel la forêt, ses composantes et les bénéfices qu'on en tire peuvent être perturbés par les effets appréhendés des changements climatiques. L'évaluation de la vulnérabilité est influencée par l'ampleur et le rythme des changements climatiques auxquels ils sont exposés, leur sensibilité au climat ainsi que leur capacité d'adaptation. Une bonne évaluation des risques associés aux changements climatiques est une condition essentielle pour caractériser leur évolution et les répercussions qui y sont associées. L'analyse de vulnérabilité permet également de détecter des occasions engendrées par les effets des changements climatiques.

Un diagnostic de la vulnérabilité qui tient compte des risques actuels et futurs permet de hiérarchiser les besoins en matière d'adaptation. Il fera ressortir les facteurs qui rendent les espèces, les écosystèmes, les habitats d'espèces fauniques forestières, les activités économiques forestières, acéricoles et fauniques ou les infrastructures vulnérables aux changements climatiques.

Pour appuyer cette démarche, les recherches scientifiques ont développé des modèles pouvant projeter et suivre l'évolution de certaines composantes dans l'avenir :

- l'habitat des essences d'arbres;
- la croissance des arbres;
- le régime des perturbations naturelles;
- l'habitat d'espèces fauniques, autant terrestres qu'aquatiques;
- la stratégie d'aménagement et son optimisation.

Les effets des climats possibles et leurs variations peuvent être utilisés afin d'estimer les conditions futures des écosystèmes forestiers pour des phénomènes décrits par les avancées actuelles de la science tels que les feux, les épidémies de tordeuse des bourgeons de l'épinette, la thermie des lacs et des cours d'eau, l'hydrologie des bassins versants, les changements de productivité et les accidents de régénération. Puisque les avancées scientifiques progressent sans cesse, la modélisation est appelée à

évoluer rapidement. Elle deviendra une base essentielle à la prise de décision en permettant de prévoir les défis auxquels seront soumises les forêts dans les années à venir.

Ces connaissances acquises permettent d'anticiper les risques auxquels les changements climatiques exposeront les forêts, les habitats des espèces fauniques forestières et les pratiques de gestion et d'aménagement afin de trouver des solutions proactives pour s'y adapter et mitiger les répercussions négatives. Elles permettent également de déterminer les occasions liées aux changements climatiques, c'est-à-dire les composantes qui profiteront des effets des changements à court, à moyen ou à long terme et de déterminer les actions qui permettront d'en tirer profit.

Des perturbations naturelles exacerbées

Les forêts québécoises sont dynamisées par les perturbations naturelles (p. ex., les feux et les épidémies d'insectes). Ces perturbations sont sujettes à d'importantes modifications sous l'effet des changements climatiques. Elles auront des répercussions, négatives ou positives, sur les composantes du territoire forestier, notamment sur la quantité et la qualité des ressources forestières disponibles et les habitats fauniques associés à ces écosystèmes cruciaux pour de nombreuses espèces exploitées ou en situation précaire.

Des essences gagnantes, des essences perdantes

L'aire de répartition des essences est expliquée en bonne partie par le climat. Avec l'ampleur des changements attendus, les niches climatiques des essences migreront vers des climats plus favorables. Cela aura pour conséquence d'augmenter ou de réduire la productivité de certaines essences selon leur localisation géographique. Une bonne connaissance de l'écologie des essences, des facteurs de risques selon les différents stades de développement et de leur sensibilité aux stress environnementaux sera de mise pour porter un jugement éclairé sur les risques et les occasions ainsi que sur les mesures d'adaptation requises.

Des espèces exotiques envahissantes établies ou à nos portes

Plusieurs espèces exotiques envahissantes (EEE) sont déjà établies sur le territoire ou ne sont qu'à quelques kilomètres de la frontière québécoise. Parmi celles-ci, des insectes et des maladies s'attaquent aux arbres et peuvent nuire énormément à certaines espèces abondantes dans nos forêts. Cela représente un risque pour leur productivité, leur potentiel économique et leur capacité à fournir les services écologiques attendus. Le risque lié aux espèces exotiques envahissantes doit être envisagé et pris en compte dans le cadre des réflexions sur les mesures d'adaptation.

Un plan de lutte contre les espèces exotiques envahissantes

Le MFFP est impliqué dans la lutte contre les espèces exotiques envahissantes, ce qui inclut aussi les insectes ravageurs. Un plan de lutte, publié en 2021, propose des actions concrètes en matière de prévention, de surveillance et de gestion des EEE animales afin d'en limiter les conséquences négatives sur la santé des écosystèmes et la prospérité économique des régions québécoises.

Répercussions sur les espèces fauniques forestières, les habitats et les autres utilisations de la forêt

Les espèces fauniques dont l'habitat est intimement lié aux forêts sont nombreuses. Pour plusieurs d'entre elles, des mesures d'évaluation et de suivi, de gestion ou de conservation sont mises en place afin de les préserver, ainsi que les bénéfices socioéconomiques et les services écologiques qu'elles procurent. Les changements climatiques auront des effets directs et indirects sur ces espèces, notamment par la modification des habitats. L'ensemble des menaces qui pèsent sur ces espèces, y compris l'effet des changements climatiques, devront être évaluées, au même titre que les essences, la forêt et la production de bois. De plus, l'influence des activités forestières sur la faune et ses habitats sera à réévaluer dans le contexte des changements climatiques.

Actions concrètes

- | |
|---|
| 1.2.1 Diagnostiquer la vulnérabilité des essences, des peuplements, des paysages forestiers et des habitats des espèces fauniques forestières |
| 1.2.2 Évaluer les risques liés au feu, aux principaux ravageurs forestiers et aux espèces exotiques envahissantes |
| 1.2.3 Collaborer aux analyses de vulnérabilité concernant les autres valeurs et activités économiques qui dépendent des forêts |

Résilience de l'habitat des caribous forestiers et montagnards dans un contexte de changements climatiques

Une stratégie pour les caribous forestiers et montagnards est actuellement en voie d'élaboration au Ministère. Les principaux axes de solutions préconisés portent sur le retour, par de la restauration active, à un taux de perturbation favorisant l'autosuffisance des populations de caribous, la protection de massifs forestiers clés et la conservation d'une connectivité entre les habitats faiblement perturbés ou en voie de restauration.

Certains effets des changements climatiques, comme l'augmentation du nombre des feux, auront des répercussions à long terme sur les caribous forestiers et montagnards et leur habitat. Ainsi, la stratégie pour les caribous forestiers et montagnards et les mesures de protection des habitats seront évolutives.

Protéger l'habitat du poisson

Plusieurs espèces de poissons sont sensibles à la fois aux changements du climat et aux conséquences que peuvent avoir les pratiques forestières sur leurs habitats. L'anticipation et la surveillance des effets des changements climatiques sur les conditions d'habitats aquatiques tout comme l'adaptation des pratiques forestières permettront d'en réduire les répercussions sur la viabilité et la capacité d'adaptation des espèces. Les principaux éléments à anticiper et à surveiller sont :

- les effets des changements des précipitations sur le régime hydrique et thermique des cours d'eau ainsi que les risques d'érosion et de sédimentations;
- le rôle, la configuration et la répartition efficace du couvert forestier assurant la régulation du régime thermique des cours d'eau tributaires et la conservation des résurgences souterraines;
- les conséquences des pratiques de voirie forestière sur le libre passage des poissons (p. ex., ponceaux, ornières, passages à gué, etc.);
- les effets de l'accès au territoire sur le risque de transfert d'espèces indésirables ou de maladies de la faune ainsi que sur l'augmentation et la gestion de la pêche sportive.

1.3 Outiller les intervenants et les utilisateurs de la forêt pour les aider à combattre les effets des changements climatiques

La gestion et l'aménagement du territoire forestier interpellent de nombreux acteurs aux champs d'intérêt variés : aménagistes et sylviculteurs, industriels, chercheurs, centres de formation, partenaires fauniques, propriétaires forestiers, communautés autochtones, citoyens, etc. Pour assurer le succès de la démarche d'adaptation, l'ensemble des acteurs actifs sur le territoire forestier doit être mis à contribution.

La formation des intervenants sera essentielle à plusieurs égards. Elle permettra :

- de développer une compréhension commune de la situation;
- d'échanger sur les enjeux, la vulnérabilité et les occasions;
- de partager les résultats de suivis, les connaissances provenant des outils de modélisation et les résultats de projets expérimentaux ou d'observations provenant de veilles sur le territoire.

Le Ministère offrira des ateliers de formation et de discussion adaptés aux intervenants ministériels ainsi qu'à ses partenaires (p. ex., forêt privée, milieu municipal, entreprises en aménagement forestier), axés sur l'intégration des connaissances à la pratique. Il encouragera également le développement de réseaux entre les chercheurs, les praticiens et les autres acteurs clés de la démarche d'adaptation de façon à consolider les connaissances sur les effets et les options d'adaptation.

Le grand public, les propriétaires de boisés, les partenaires fauniques et les utilisateurs de la forêt doivent aussi être informés des enjeux liés aux changements climatiques qui auront des répercussions sur les écosystèmes et leur gestion, ainsi que sur les solutions d'adaptation à préconiser. Pour favoriser un transfert d'information adéquat, le Ministère produira des outils d'information et de sensibilisation portant sur les changements climatiques et les solutions d'adaptation prévues qui reflètent les préoccupations de la population.

Actions concrètes

1.3.1 Former les intervenants en matière de pratiques forestières adaptées

1.3.2 Diffuser des produits d'information sur les effets des changements climatiques et les façons de s'y adapter

Des enjeux pour l'ensemble des bénéficiaires que procurent les forêts

Le territoire forestier permet à la population qui le fréquente et aux communautés qui y vivent de pratiquer des activités importantes pour elles, notamment sur le plan économique, social ou culturel. Les changements climatiques influenceront différemment ces activités. Par exemple, dans le domaine de l'acériculture, la dynamique des érablières et la production de sirop d'érable pourraient changer selon les régions. Il risque d'en être de même pour d'autres produits forestiers non ligneux tels que les bleuets, l'if du Canada ou les champignons forestiers.

Plusieurs activités sont exercées à des fins alimentaires, rituelles ou sociales par des membres des communautés autochtones sur le territoire forestier, telles que la chasse, la pêche, le piégeage et la cueillette de petits fruits ou de plantes médicinales. Ces activités, à forte valeur identitaire, permettent d'assurer le maintien et la transmission de la culture aux jeunes générations et contribuent au bien-être individuel et collectif. Les changements climatiques pourraient avoir une incidence sur les habitats et les espèces prisées dans le contexte de ses activités.

Le Ministère soutiendra les citoyens et les communautés, notamment par la diffusion des connaissances liées aux effets des changements climatiques sur les forêts qui permettront de raffiner les enjeux liés à ces ressources et à ces activités.

Axe 2 – Une gestion renforcée du risque lié aux perturbations naturelles

Le Québec a notablement progressé en matière de gestion du risque lié aux perturbations naturelles au cours des dernières décennies. Les actions de lutte directe, comme l'extinction des feux, l'arrosage des superficies infestées par la tordeuse des bourgeons de l'épinette ainsi que la récupération des bois dégradés, occupent encore une part importante des moyens déployés pour limiter les effets indésirables des perturbations naturelles. Compte tenu de l'ampleur des changements anticipés dans les régimes de perturbations naturelles, les limites financières et opérationnelles du modèle de gestion actuel pourraient être atteintes dans un avenir prochain. Le Ministère évaluera des options de traitement du risque complémentaires aux activités actuelles. Ce portefeuille renouvelé d'options permettra une meilleure intégration de la gestion des perturbations naturelles et des objectifs poursuivis par l'aménagement forestier. Cela permettra de minimiser les effets potentiels des changements climatiques sur les écosystèmes forestiers, les activités humaines, l'approvisionnement en bois et les autres ressources du territoire forestier.

La gestion de risques liés aux perturbations naturelles en constante évolution

- En 1994, le Ministère a choisi d'abandonner l'utilisation d'insecticides chimiques et de miser davantage sur les pratiques préventives pour ses activités de lutte contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette.
- Plus récemment, le guide sur l'aménagement écosystémique dans un contexte d'épidémie de tordeuse des bourgeons de l'épinette est venu réaffirmer les engagements du Ministère à poursuivre ses efforts en vue d'adopter une approche préventive pour atténuer le risque lié à la tordeuse des bourgeons de l'épinette.
- En ce qui a trait aux feux de forêt, les efforts de sensibilisation et de prévention ont permis de réduire de façon importante le nombre de feux de cause humaine.

OBJECTIFS	ACTIONS CONCRÈTES
2.1 Atténuer les effets indésirables des perturbations naturelles sur le territoire forestier	2.1.1 Adapter la capacité d'action des organismes de protection des forêts (SOPFEU, SOPFIM)
	2.1.2 Évaluer la rentabilité économique de différents scénarios de gestion intégrée des risques liés aux perturbations
	2.1.3 Établir les priorités de lutte contre les perturbations naturelles
2.2 Réduire les pertes de croissance et de volume sur les superficies touchées par les perturbations naturelles	2.2.1 Optimiser l'élaboration et la mise en œuvre des plans d'aménagement spéciaux
	2.2.2 Faciliter l'utilisation des bois dégradés par les perturbations naturelles
	2.2.3 Améliorer la remise en production des superficies en déficit de régénération
2.3 Renforcer l'intégration de la gestion des risques liés aux perturbations naturelles dans l'aménagement forestier	2.3.1 Élaborer et tester des scénarios sylvicoles permettant de réduire le risque lié aux perturbations naturelles
	2.3.2 Développer des outils d'aide à la décision adaptée à l'aménagement forestier

2.1 Atténuer les effets indésirables des perturbations naturelles sur le territoire forestier

La gestion actuelle du risque lié aux perturbations naturelles est principalement axée sur les activités de lutte directe et de récupération des bois dégradés. Cette approche comporte des limites quant à son efficacité en présence de perturbations naturelles simultanées, plus intenses ou se propageant plus rapidement. De plus, cette gestion peut parfois s'avérer inapplicable sur le plan opérationnel, irréaliste sur le plan économique ou non souhaitable sur le plan écologique. Dans certaines conditions, le passage du feu peut présenter certains avantages, notamment en augmentant la productivité de certains sites.

Il est donc avantageux d'envisager d'autres options complémentaires, par exemple en réduisant la vulnérabilité de certains peuplements ou paysages forestiers à un feu ou à l'attaque d'un insecte, en adaptant le choix des essences ou en encourageant un comportement approprié des citoyens ou des entreprises durant la pratique de leurs activités en forêt.

Le traitement du risque : quelles sont nos options?

Il existe cinq phases de gestion du risque associé aux perturbations naturelles. Prenons l'exemple des feux de forêt pour illustrer chacune d'elles.

1. La prévention

Les activités de prévention ont pour objectif de prévenir l'occurrence des feux. Elles peuvent se concrétiser par la mise en place de mesures préventives. Par exemple, directive interdisant de faire des feux à ciel ouvert lorsque les conditions climatiques sont propices à un allumage et à une propagation rapide du feu.

2. L'atténuation

L'atténuation vise à réduire la valeur à protéger de la perturbation lorsqu'elle survient. Elle peut se traduire par des actions sylvicoles pouvant réduire l'intensité des feux ou atténuer l'effet négatif sur la possibilité forestière. Par exemple, gestion des combustibles forestiers, récupération des bois à la suite du passage du feu.

3. La préparation

La préparation regroupe des actions qui visent à se préparer avant que la perturbation survienne. Par exemple, déploiement des ressources de détection et de combat sur certaines parties du territoire où les indices de feu sont plus élevés à un moment donné dans la saison.

4. L'intervention

L'intervention se résume aux actions de lutte directe contre la perturbation. Par exemple, actions d'extinction des feux de forêt, mesures d'évacuation des populations à risque.

5. Le rétablissement

Le rétablissement regroupe les efforts investis pour rétablir les conditions qui existaient avant la perturbation. Par exemple, actions sylvicoles visant à régénérer les forêts¹⁸.

D'autres modèles de gestion du risque lié aux feux de forêt moins axés sur l'intervention directe et modulés pour chaque feu en fonction des valeurs à risque à protéger sont actuellement implantés dans d'autres régions. Les valeurs à risque sur les territoires peuvent être multiples et inclure la valeur

¹⁸ TYMSTRA et coll. (2020).

marchande des bois, les investissements sylvicoles, des territoires hautement fréquentés pour la villégiature ou l'exploitation de la faune, des habitats critiques pour la viabilité et la capacité d'adaptation d'espèces fauniques forestières en situation précaire ou les services écologiques que procure la forêt. La rentabilité économique et l'efficacité de ces différents modèles de gestion intégrée du risque doivent être évaluées dans le contexte québécois, notamment en fonction des valeurs forestières à prioriser dans le cadre des activités de lutte.

Actions concrètes

2.1.1 Adapter la capacité d'action des organismes de protection des forêts (SOPFEU, SOPFIM)

2.1.2 Évaluer la rentabilité économique de différents scénarios de gestion intégrée des risques liés aux perturbations

2.1.3 Établir les priorités de lutte contre les perturbations naturelles

2.2 Réduire les pertes de croissance et de volume sur les superficies touchées par les perturbations naturelles

Malgré les efforts consacrés à la lutte directe contre les perturbations naturelles, d'importantes superficies sont touchées chaque année. Des coupes de récupération sont effectuées pour récupérer le bois sur les superficies touchées et pour éviter des effets à la baisse sur les possibilités forestières et les approvisionnements des usines. Certaines contraintes liées au processus de caractérisation des aires touchées, ce qui implique par exemple de différencier les bois brûlés de ceux qui sont demeurés sains dans un périmètre touché par un feu ou l'accès aux superficies touchées, font que le taux de récupération des bois demeure faible.

Dans un contexte de changement climatique, il sera nécessaire d'optimiser les processus menant à la récupération des bois dégradés par les perturbations naturelles, particulièrement dans les cas où des déficits de régénération seraient anticipés. De plus, les différentes avenues permettant d'accroître la mise en valeur de ces volumes devront être analysées.

Les perturbations naturelles ont par ailleurs une grande influence sur la quantité et la qualité de la ressource ligneuse. L'industrie des produits forestiers en subit les conséquences de plusieurs manières, notamment par la diminution de la qualité de la fibre récoltée, l'augmentation des frais de transformation ou la diminution de la valeur du bois ouvré en raison de l'apparence et de la résistance. Il importe de déterminer comment valoriser les bois dégradés par les perturbations naturelles en trouvant de nouvelles façons de tirer parti de cette ressource souvent impropre aux usages traditionnels.

Actions concrètes

2.2.1 Optimiser l'élaboration et la mise en œuvre des plans d'aménagement spéciaux

2.2.2 Faciliter l'utilisation des bois dégradés par les perturbations naturelles

En forêt boréale commerciale, les superficies en déficit de régénération résultent principalement de perturbations successives (naturelles ou anthropiques) ou d'une phase d'établissement de la

régénération très longue après le passage du feu. On estime que ces perturbations ont contribué à une régression de 9 % des forêts d'épinette fermées de 1972 à 2002¹⁹. Les plus récentes modélisations indiquent que les accidents de régénération causés par le feu dans ce type d'écosystème seront plus fréquents dans les 50 prochaines années²⁰.

Des déficits de régénération sont aussi observés à l'occasion dans des peuplements infestés par la tordeuse des bourgeons de l'épinette. À l'instar des superficies touchées par les feux, un reboisement peut s'avérer nécessaire, notamment pour accélérer la croissance en jeune âge et maintenir la composante résineuse de ces peuplements.

La remise en production des superficies en déficit de régénération permettra à la fois de réduire les effets négatifs des perturbations sur les approvisionnements en matière ligneuse et de contribuer positivement à l'atténuation des effets des changements climatiques.

Action concrète

2.2.3 Améliorer la remise en production des superficies en déficit de régénération

Interrelation avec la Stratégie nationale de production de bois

Le Ministère investit plus de 278,5 millions de dollars chaque année dans les traitements sylvicoles pour maximiser la croissance et le rendement des forêts publiques et privées. La prise de décision concernant ces investissements doit tenir compte des risques liés aux perturbations naturelles et aux effets des changements climatiques, comme le préconise la Stratégie nationale de production de bois. Les actions associées aux objectifs 2.3 et 3.1 de la présente stratégie contribueront à l'atteinte de plusieurs objectifs et indicateurs de la SNPB : la rentabilité économique des scénarios sylvicoles et des stratégies d'aménagement ainsi que le rendement des traitements sylvicoles obtenus par rapport au rendement escompté.

La présente stratégie aidera la société québécoise à réaliser ses ambitions en matière de production de bois dans le contexte des changements climatiques en :

- améliorant la prise en compte du risque de certaines perturbations naturelles dans la planification des investissements sylvicoles;
- favorisant les essences adaptées aux futures conditions de croissance;
- sécurisant la production de semences et de plants;
- innovant en matière de scénarios sylvicoles tenant compte de la vulnérabilité et des occasions engendrées par les changements climatiques.

Ces actions concrètes constituent des outils robustes pour favoriser l'intégration des effets des perturbations naturelles ainsi que des changements climatiques dans les objectifs de production de bois régionaux et les enjeux qui les touchent, tant en forêt publique que privée.

¹⁹ GIRARD et coll. (2008).

²⁰ SPLAWINSKI et coll. (2019).

2.3 Renforcer l’intégration de la gestion du risque lié aux perturbations naturelles dans l’aménagement forestier

L’aménagement forestier influence les caractéristiques forestières et peut avoir un effet direct sur le comportement des perturbations naturelles. À l’inverse, la gestion des perturbations naturelles (p. ex., protection contre le feu ou la TBE) a aussi un effet sur ces mêmes caractéristiques. Puisque les actions posées dans ces deux types d’activités s’influencent mutuellement, une meilleure coordination de la gestion des perturbations naturelles et des pratiques d’aménagement forestier est essentielle pour assurer une gestion intégrée efficace du risque. L’intégration entre la gestion des perturbations naturelles et l’aménagement forestier est plus avancée pour certaines perturbations relativement prévisibles comme les infestations de tordeuse des bourgeons de l’épinette. Dans le cas de perturbations moins prévisibles dans le temps et l’espace, comme le feu et le chablis causé par des vents extrêmes, la gestion intégrée du risque nécessite des améliorations.

Pour améliorer cette intégration, le développement d’outils d’aide à la décision pour l’aménagement forestier basé sur la caractérisation du risque actuel et futur associé à ces perturbations est nécessaire à l’échelle territoriale appropriée pour l’aménagement forestier au Québec.

L’aménagement forestier peut influencer les risques actuels et futurs en augmentant la résilience des écosystèmes aux perturbations naturelles. La première étape consiste à analyser les pratiques actuelles pour déterminer leur contribution positive ou négative à la gestion du risque. À la suite de ce diagnostic, d’autres mesures ayant des effets positifs à moyen et à long terme sur la résilience des écosystèmes seront testées dans le cadre de projets pilotes, comme le choix des essences utilisées pour le reboisement. Ces mesures pourront ensuite être déployées plus largement dans les plans d’aménagement forestier intégré et les plans de protection et de mise en valeur des forêts privées.

Actions concrètes
2.3.1 Élaborer et tester des scénarios sylvicoles permettant de réduire le risque lié aux perturbations naturelles
2.3.2 Développer une aide à la décision adaptée à l’aménagement forestier

Axe 3 – Le maintien de la capacité productive des forêts et des bénéfices qui y sont associés

Les forêts contribuent à la création de richesse en procurant des ressources de premier plan pour l'économie du Québec et de ses régions. Le Ministère en assure une gestion durable afin de favoriser leur apport économique, environnemental et social. Dans un contexte de changements climatiques, le Ministère doit, sur la base des meilleures connaissances disponibles, favoriser les actions qui assurent la résilience et la capacité d'adaptation des forêts afin de maintenir à la fois les activités économiques et les nombreux bénéfices environnementaux et sociaux qui en découlent.

OBJECTIFS	ACTIONS CONCRÈTES
3.1 Accroître la résilience et la capacité d'adaptation des forêts et des espèces sensibles	3.1.1 Actualiser les objectifs de composition en essences
	3.1.2 Adapter les modalités de rétention aux échelles du peuplement et du paysage
	3.1.3 Participer activement aux initiatives favorisant la création de corridors et d'îlots forestiers en zones agricoles et urbaines
	3.1.4 Élaborer et tester des solutions sylvicoles
3.2 Réduire la vulnérabilité de la production de bois aux effets des changements climatiques	3.2.1 Analyser la capacité productive de la forêt en fonction de la vulnérabilité et des mesures d'adaptation possibles
	3.2.2 Sécuriser et adapter la production de semences et de plants
	3.2.3 Déployer la migration assistée pour les principales essences utilisées en reboisement
	3.2.4 Répertorier les sites les plus propices pour la réalisation des investissements sylvicoles
	3.2.5 Optimiser les suivis forestiers et la traçabilité des plants
3.3 Tirer profit des nouvelles occasions pour mettre en valeur les forêts	3.3.1 Évaluer le potentiel commercial d'essences non valorisées ou ne croissant pas actuellement sur le territoire forestier québécois
	3.3.2 Analyser des scénarios d'adaptation de la structure industrielle en fonction de l'offre future de bois
3.4 Préserver les conditions adéquates pour la mise en valeur de la faune	3.4.1 Évaluer le potentiel en nouveaux habitats fauniques forestiers liés à des activités de mises en valeur
	3.4.2 Actualiser les modalités d'aménagement forestier visant à préserver la qualité des habitats fauniques vulnérables aux changements climatiques

3.1 Accroître la résilience et la capacité d'adaptation des forêts et des espèces sensibles

Le Ministère est responsable de la planification forestière qui doit être réalisée selon un aménagement écosystémique visant à assurer le maintien de la biodiversité et la viabilité des écosystèmes. Pour atteindre ce but, des modalités de rétention d'[attributs écologiques](#) clés des forêts inspirés de la

dynamique naturelle des forêts ont été établies aux échelles du paysage et des peuplements. Avec la connaissance des effets des changements climatiques, l'approche doit être adaptée pour s'assurer qu'elle contribue efficacement à préserver la résilience des forêts tout en favorisant la capacité d'adaptation de la biodiversité en place actuellement, mais aussi future.

Le rôle de la connaissance écologique des forêts naturelles pour définir des mesures d'adaptation appropriées

La connaissance acquise dans les forêts naturelles (comment elles préservent leurs fonctions et leur productivité relativement à des agents de perturbation) est essentielle pour déterminer les conditions qui permettent aux processus écologiques clés de se perpétuer dans les forêts aménagées.

Par exemple :

- maintenir une capacité de régénération pour des essences ayant des besoins variés (conditions de sols et d'humidité);
- assurer l'accessibilité à des semences viables en nombre suffisant pour la régénération à l'échelle du peuplement et du paysage, particulièrement quant aux essences pour lesquelles le futur climat est favorable;
- maintenir des habitats fauniques bien répartis et interconnectés pour les espèces sensibles à l'aménagement afin de favoriser leur survie et leur dispersion, facilitant ainsi leur capacité d'adaptation aux conditions changeantes.

Le principe de gestion adaptative demande que les nouvelles connaissances sur les meilleurs moyens pour maintenir la biodiversité et la viabilité des écosystèmes soient considérées dans le contexte des changements climatiques.

À la lumière des diagnostics sur les vulnérabilités, une mise à jour des objectifs, des modalités ou des solutions sylvicoles sera nécessaire pour maintenir la viabilité des écosystèmes. Parmi les enjeux à considérer, la composition forestière est celui dont l'actualisation est prioritaire, puisque la composition des forêts futures sera différente de celle des forêts actuelles ou passées. Une simplification de la composition du couvert forestier augmente le risque de subir des répercussions écologiques et économiques importantes si, par exemple, une espèce exotique envahissante ou une maladie menace une essence dominante. Une composition diversifiée pourrait favoriser une meilleure capacité d'adaptation des forêts au climat futur.

Pour s'assurer que les forêts laissées sur pied conservent leur rôle écologique, leur valeur économique et contribuent à la connectivité écologique, elles doivent être persistantes et résilientes quant aux risques liés aux perturbations naturelles. Par exemple, dans les zones à forte récurrence de feu, la rétention d'arbres résistants et résilients au feu pourrait réduire le risque d'accident de régénération après une coupe, en plus de jouer un rôle écologique pour plusieurs espèces floristiques et fauniques. Dans certaines conditions, le maintien d'une proportion d'arbres feuillus pourrait freiner la propagation des feux et jouer un rôle dans la réduction de la vulnérabilité des peuplements à la tordeuse des bourgeons de l'épinette. Selon les connaissances concernant les habitats d'espèces sensibles à l'aménagement forestier ou aux changements climatiques, les mesures de rétention du couvert forestier pourront être localisées de manière à assurer la connectivité des habitats et la protection des refuges thermiques cruciaux dans le cas des espèces aquatiques.

Dans les zones à vocation urbaine ou agricole, où les forêts et les bandes riveraines sont fragmentaires, la capacité de déplacement des espèces terrestres est fortement limitée, tout comme leur capacité d'adaptation. Pour les espèces aquatiques, l'absence de bandes riveraines en milieu urbain ou agricole accentue les effets liés au réchauffement de l'eau. En tant qu'acteur de la gestion du territoire forestier et de la faune, le Ministère participe aussi activement à instaurer des pratiques d'aménagement qui maintiennent ou restaurent la connectivité du paysage afin de maintenir à long terme des conditions favorables à la biodiversité. Sa réflexion considère des enjeux liés aux espèces exotiques envahissantes, dont la progression pourrait s'accroître grâce à cette connectivité.

Actions concrètes
3.1.1 Actualiser les objectifs de composition en essences
3.1.2 Adapter les modalités de rétention aux échelles du peuplement et du paysage
3.1.3 Participer activement aux initiatives favorisant la création de corridors et d'îlots forestiers particulièrement en zones agricoles et urbaines

Différentes options sylvicoles peuvent réduire les risques appréhendés par les changements climatiques sur, notamment, la productivité forestière, la biodiversité, les habitats de certaines espèces fauniques ou les paysages sensibles.

Le Ministère mise donc sur un porte-folio de solutions sylvicoles diversifiées qui correspondent à plusieurs options pour faire face aux changements climatiques, facilitant ainsi l'atteinte des attentes économiques et écologiques sur les sites où ils sont déployés :

- Améliorer la **résistance** des peuplements en favorisant, par exemple, la survie et la croissance des arbres déjà bien établis;
- Augmenter la **résilience** des peuplements en maintenant les processus et les attributs écologiques qui facilitent leur régénération naturelle ou en maintenant une diversité d'essences de différentes classes d'âge dans les peuplements;
- Aider aux **transitions écologiques** en favorisant les essences d'avenir.

Plusieurs solutions sylvicoles contribuent déjà à l'une ou à l'autre de ces options d'adaptation (p. ex., certaines modalités de coupes partielles, enrichissement en essences). Le Ministère devra les adapter et en développer de nouvelles en fonction de la vulnérabilité, des occasions régionales et du développement des connaissances. En plus des travaux de recherche expérimentale, des essais de scénarios sylvicoles adaptés seront mis en œuvre dans le cadre des activités courantes du Ministère afin de développer l'expertise et de préparer la diversification des pratiques.

Actions concrètes
3.1.4 Élaborer et tester des solutions sylvicoles d'adaptation

Contribution du réseau d'aires protégées et des mesures de conservation à la capacité d'adaptation des espèces

Le Ministère contribue aux efforts provinciaux et régionaux de conservation de la biodiversité par la création et la gestion de certaines catégories d'aires protégées (p. ex., parcs nationaux, refuges biologiques, écosystèmes forestiers exceptionnels, habitats fauniques légalement protégés). En complément, des mesures de conservation permettent certaines interventions en s'assurant de respecter des conditions propices aux espèces sensibles à l'aménagement forestier. C'est le cas de certains habitats fauniques légalement protégés tels que les aires de confinement du cerf de Virginie ou de certains habitats d'espèces menacées ou vulnérables et, plus généralement, des modalités d'aménagement écosystémique qui visent à maintenir la biodiversité sur l'ensemble du territoire aménagé public.

Compte tenu des modifications climatiques attendues, les espèces sont susceptibles de se déplacer vers les territoires qui leur sont propices. À court terme, les secteurs où les conditions climatiques connaîtront des changements mineurs ou lents pourraient servir de refuges et faciliter la persistance et l'adaptation de certaines espèces. Le réseau d'aires protégées et les mesures de conservation sont utiles à cet égard et aideront les espèces à se déplacer, notamment en maintenant la connectivité des écosystèmes.

Le déploiement d'aires protégées d'utilisation durable pourrait permettre d'augmenter les superficies forestières dont les objectifs prioritaires sont la conservation de la biodiversité.

3.2 Réduire la vulnérabilité des objectifs de production de bois aux effets des changements climatiques

Avec la publication de la Stratégie nationale de production de bois, le Ministère s'est doté de cibles ambitieuses en matière de production de bois, dont celle d'augmenter le volume de bois récolté de 23,9 Mm³ en forêt publique et privée d'ici les 60 prochaines années. Pour atteindre cette cible, la capacité productive des forêts doit être préservée, voire accrue. Pour ce faire, des actions concrètes doivent être mises en œuvre dès maintenant pour que les pratiques forestières (reboisement, choix des sites pour la réalisation des investissements sylvicoles, suivis forestiers) tiennent compte des effets des changements climatiques.

Il est possible d'évaluer la vulnérabilité de la production de bois et d'autres services fournis par les écosystèmes (habitats fauniques, flux de carbone, régulation des eaux, etc.) en modélisant les effets des changements climatiques et des régimes de perturbations sur la croissance de la forêt et son évolution dans le temps. Des mesures d'adaptation peuvent ensuite être développées et leurs effets, évalués grâce à ces mêmes modèles. Cette analyse permet de comparer les coûts des mesures à déployer en regard des bénéfices anticipés et ainsi servir d'outils d'aide à la décision pour les professionnels forestiers.

Actions concrètes

3.2.1 Analyser la capacité productive de la forêt en fonction de la vulnérabilité et des mesures d'adaptation possibles

La disponibilité des plants est très importante pour soutenir la mise en œuvre de la Stratégie nationale de production de bois et les efforts de boisement et de reboisement pour atténuer les effets des

changements climatiques. Ces plants sont notamment utilisés pour reboiser les superficies mal régénérées et augmenter les rendements en volume de bois sur les terres publiques et privées.

Les changements climatiques sont susceptibles de modifier les conditions de production de plants en pépinière. Par exemple, la diminution de l'épaisseur de la couverture de neige, la réduction de la période d'enneigement et la multiplication des épisodes de redoux hivernaux augmentent les risques de [dessiccation hivernale](#) et de dégâts causés par le gel sur les plants. Le Ministère doit donc réviser ses pratiques et ses infrastructures pour en sécuriser la production.

Pour réduire les risques de mésadaptation aux effets des changements climatiques, le Ministère doit s'assurer que les plants mis en terre sont les mieux adaptés possible au climat futur.

Au Québec, chaque source de semences est utilisée pour reboiser un territoire précis. Toutefois, avec les changements climatiques, la source locale ne sera plus nécessairement la mieux adaptée aux conditions d'où elle provient. Une des options préconisées pour pallier cette problématique est la migration assistée, c'est-à-dire le déplacement de populations d'essences vers la limite nord de leur aire de répartition. Cela permet de minimiser leur mésadaptation au climat futur et de maintenir le potentiel commercial des essences les plus prisées à l'échelle du Québec. Pour ce faire, le Québec mise sur une actualisation des territoires d'utilisation des sources de semences des principales essences reboisées dans la province. Ainsi des sources de semences provenant de régions plus au sud seront utilisées pour reboiser des superficies forestières situées plus au nord afin de favoriser l'acclimatation des plants au climat futur.

Le Ministère pourrait également recourir à la migration assistée pour introduire progressivement certaines essences d'arbres dans des régions où elles ne poussent pas, mais où les conditions climatiques leur seraient favorables dans l'avenir. De nouvelles données sur les limites biophysiques des essences ou la fertilité des sols doivent cependant être acquises avant de planifier de tels déplacements. Le Ministère s'assurera que la migration assistée sera mise en œuvre prudemment, en suivant les principes de gestion adaptative.

Actions concrètes
3.2.2 Sécuriser et adapter la production des semences et des plants
3.2.3 Déployer la migration assistée pour les principales essences utilisées en reboisement

Le diagnostic de la vulnérabilité régionale permettra de cibler les principaux risques lors du déploiement des stratégies sylvicoles : mésadaptation liée à l'effet direct du climat sur les essences, modification du régime de perturbations naturelles ou prolifération d'espèces exotiques envahissantes. Ces éléments pourraient compromettre certaines des options de production de bois actuellement envisagées. Pour réduire ces risques et maximiser l'efficacité des traitements sylvicoles, il sera nécessaire de répertorier les secteurs les moins exposés aux risques climatiques appréhendés, et ce, à l'aide d'outils d'aide à la décision appropriés.

Le succès du déploiement des mesures d'adaptation (p. ex., sélection des sites les moins exposés aux risques climatiques, migration assistée des provenances génétiques, etc.) sera mesuré dans la cadre des suivis forestiers. Cela renforcera la capacité de détection des changements et augmentera la proactivité dans le déploiement ou l'amélioration des mesures d'adaptation appropriées. En ce qui

concerne la mise en œuvre de la migration assistée, un suivi forestier incluant la traçabilité des plants est essentiel pour valider l'efficacité de cette mesure à assurer les rendements ligneux escomptés.

Actions concrètes

3.2.4 Répertorier les sites les plus propices pour la réalisation des investissements sylvicoles

3.2.5 Optimiser les suivis forestiers et la traçabilité des plants

3.3 Tirer profit des nouvelles occasions pour mettre en valeur les forêts

Le Ministère doit être proactif dans l'exploration du potentiel économique d'essences favorisées par le climat futur. Dans ce contexte, il évaluera le potentiel des essences actuellement non valorisées économiquement et peu vulnérables aux changements climatiques ou qui seront favorisées par le climat futur. Il évaluera également certaines essences ne croissant pas au Québec pouvant être intégrées au programme de reboisement. Cela permettra de minimiser les conséquences économiques causées par la mésadaptation des espèces actuellement utilisées, dans le respect de l'intégrité écologique des forêts. Cette démarche devra tenir compte des débouchés possibles et de la capacité d'adaptation de la structure industrielle.

Les ressources forestières actuelles du Québec ont permis l'émergence d'une industrie forestière compétitive et organisée autour d'une structure industrielle robuste. Les changements climatiques auront une influence sur l'abondance et la qualité des ressources forestières. De nouvelles occasions se présenteront à court et à moyen terme et il importe de soutenir la transition de l'industrie vers ces dernières afin de favoriser leur utilisation optimale et à bon escient. Pour y arriver, la structure industrielle doit être résiliente et agile afin de s'adapter rapidement aux fluctuations de volumes de bois à transformer. Des solutions qui permettent de mitiger les effets de ces fluctuations devront être développées afin d'éviter des fermetures d'usine telles qu'elles ont été observées dans certaines régions.

Une part de recherche doit également être consacrée à documenter les pratiques envisagées et la transformation de bois ayant des caractéristiques différentes de ceux actuellement disponibles. Cela permettra par exemple de maintenir l'efficacité des opérations durant le traitement de matière ligneuse plus fragile.

Actions concrètes

3.3.1 Évaluer le potentiel commercial d'essences non valorisées ou ne croissant pas sur le territoire québécois

3.3.2 Analyser des scénarios d'adaptation de la structure industrielle en fonction de l'offre future du bois

3.4 Préserver les conditions d'habitats adéquates pour une mise en valeur durable de la faune

Le territoire forestier est l'habitat d'une foule d'espèces fauniques. Certaines, comme l'omble de fontaine, le cerf de Virginie et la martre d'Amérique, sont centrales aux activités de pêche, de chasse et de piégeage. Pour assurer une gestion durable des espèces exploitées, le Ministère met en place des plans de gestion qui balisent l'exploitation de la faune des différentes zones de pêche, de chasse et de piégeage. Chaque plan prend en considération plusieurs enjeux, comme l'abondance ou la densité de population, et fait l'objet d'un processus de consultation publique.

Les plans de gestion doivent tenir compte des vulnérabilités et des occasions générées par les changements climatiques, car les réactions de chaque espèce ou de leur habitat varieront. Par exemple, les salmonidés sont des espèces d'eau fraîche qui verront la qualité et la disponibilité de leur habitat diminuer avec les changements climatiques. Par ailleurs, les populations de cerfs de Virginie, généralement favorisées par les hivers doux, sont susceptibles d'étendre leur répartition vers le nord où de nouveaux plans d'aménagement de ravages devront être établis. Dans certains secteurs, une augmentation de la densité de cerfs pourrait entraîner un broutement excessif de la régénération des essences forestières. Les modalités d'exploitation devront être adaptées afin de contrer les effets néfastes des changements climatiques, comme les surpopulations d'ongulés. Une stratégie portant spécialement sur les effets des changements climatiques sur les espèces fauniques permettra d'apporter un éclairage plus complet sur ces interrelations.

Le Ministère doit aussi rester à l'affût des espèces fauniques nouvellement arrivées ou susceptibles d'arriver sur le territoire forestier en raison des changements climatiques et qui pourraient avoir un potentiel économique intéressant. Par exemple, s'il y a plus de feux de forêt, le rajeunissement pourrait favoriser certaines espèces (p. ex., orignal, cerf et gélinotte huppée). En revanche, l'effeuillage des forêts ou leur rajeunissement peut avoir des effets néfastes sur l'habitat de la martre et du tétras du Canada.

Certaines modalités d'aménagement, comme les pratiques sylvicoles et la planification du réseau de chemins, devront être modifiées afin de prendre en compte les divers enjeux survenant sur le territoire forestier. Un arrimage entre les enjeux sylvicoles et fauniques favorisera des modalités d'aménagement optimales.

Actions concrètes

3.4.1 Évaluer l'évolution des habitats des espèces fauniques forestières liés aux activités de mise en valeur

3.4.2 Actualiser les modalités d'aménagement forestier visant à préserver la qualité des habitats des espèces fauniques forestières vulnérables

Axe 4 – Un accès maintenu au territoire

Le territoire forestier public est pourvu d'un vaste réseau de chemins multiusages qui est utilisé par les entreprises forestières, les pêcheurs, les chasseurs, les piégeurs, les communautés autochtones, les villégiateurs ainsi que les entreprises fauniques, récréotouristiques et minières. Ils sont également utilisés pour protéger les forêts et assurer la sécurité civile, en plus de faciliter l'accès aux infrastructures énergétiques. L'accès au territoire pourrait être perturbé par les changements hydrologiques résultant de l'augmentation des événements climatiques extrêmes. Le Ministère développera des solutions pour réduire la vulnérabilité du réseau de chemins multiusages afin de conserver l'accès à ce dernier tout en maintenant sa performance économique et environnementale.

OBJECTIFS	ACTIONS CONCRÈTES
4.1 Améliorer le suivi du réseau de chemins multiusages du domaine de l'État	4.1.1 Suivre l'état du réseau de chemins multiusages
	4.1.2 Diffuser des produits d'information grand public sur l'état du réseau de chemins multiusages
4.2 Adapter les pratiques et les infrastructures routières aux effets des changements climatiques	4.2.1 Évaluer la vulnérabilité du réseau de chemins multiusages
	4.2.2 Mettre à jour les normes et les pratiques liées à la voirie forestière

4.1 Améliorer le suivi du réseau de chemins multiusages du domaine de l'État

Le Ministère se dotera d'outils de suivi efficaces pour mieux connaître l'état du réseau routier et ainsi prioriser les travaux d'entretien, d'amélioration, de réfection ou de fermeture à réaliser. Une connaissance accrue de l'état du réseau de chemins contribuera également à améliorer l'évaluation de leur performance environnementale grâce au déploiement de suivis d'efficacité des normes en vigueur.

Actions concrètes
4.1.1 Suivre l'état du réseau de chemins multiusages
4.1.2 Diffuser des produits d'information grand public sur l'état du réseau de chemins multiusages

Habitats aquatiques : connectivité et fragmentation par le réseau routier dans un contexte de changements climatiques

Dans le cadre de sa mission de conservation et de mise en valeur de la faune aquatique, le Ministère protège la qualité des habitats aquatiques et maintient la connectivité entre ces habitats ainsi qu'entre les populations. La connectivité du réseau hydrographique permet entre autres aux espèces aquatiques de migrer entre leurs habitats essentiels et de rejoindre des refuges thermique et hydrique. Le réseau routier peut causer des bris de connectivité entre les habitats aquatiques, qui restreignent temporairement ou définitivement le déplacement des espèces aquatiques. En ce sens, la durabilité limitée de certains segments du réseau routier, l'abandon systématique des tronçons inutilisés et le manque d'entretien des chemins à faible fréquentation s'ajoutent aux défis liés à la restauration et à la protection des habitats aquatiques et de leur connectivité.

En synergie avec le développement du réseau routier, les changements climatiques risquent d'exacerber les enjeux liés à la fragmentation des habitats aquatiques en perturbant les régimes hydriques, thermiques et sédimentaires des cours d'eau. Pour cette raison, le Ministère et ses partenaires devront tenir compte des changements environnementaux à venir lorsqu'il concevra et installera des traverses de cours d'eau. La résilience des habitats aquatiques aux changements climatiques sera aussi tributaire d'autres efforts d'adaptation, concernant entre autres la qualité des bandes riveraines et le maintien d'un couvert forestier adéquat dans les bassins versants dont l'état est jugé critique.

4.2 Adapter les pratiques et les infrastructures aux effets des changements climatiques

Le *Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État* (RADF) prévoit des modalités pour construire, améliorer, refaire, entretenir ou fermer les chemins adéquatement en permettant d'en assurer la durabilité et la sécurité des utilisateurs. Les structures des traverses de cours d'eau font l'objet d'un encadrement strict. Afin que ces dernières résistent aux crues printanières et aux modifications du débit durant des épisodes de fortes précipitations, le RADF prescrit la prise en compte des caractéristiques hydrologiques des bassins versants et des cours d'eau. Le réseau de chemins multiusages actuel est constitué de nombreuses infrastructures établies selon d'anciennes normes. Leur mise à niveau s'effectue, au fur et à mesure des travaux d'amélioration ou de réfection, conformément aux normes du RADF.

En raison des changements climatiques, le Ministère examinera l'effet anticipé du futur régime de précipitations et de la récurrence d'événements climatiques extrêmes sur les ponts, les ponceaux et les surfaces de roulement. Cette analyse de la vulnérabilité du réseau de chemins multiusages aux changements climatiques permettra de prioriser les interventions nécessaires pour la mise à niveau des infrastructures routières et d'alimenter les réflexions stratégiques concernant la gestion du réseau de chemins multiusages, y compris la planification, la construction, l'entretien et la fermeture des chemins.

L'évaluation de la vulnérabilité du réseau de chemins multiusages et les connaissances sur l'état de ce dernier informeront le Ministère sur les risques des pratiques actuelles ainsi que sur leur efficacité. Il sera ainsi possible d'adapter progressivement le réseau de chemins afin qu'il résiste aux aléas climatiques.

Actions concrètes

4.2.1 Évaluer la vulnérabilité du réseau de chemins multiusages

4.2.2 Mettre à jour les normes et les pratiques liées à la voirie forestière

Suivi et reddition de comptes

La mise en œuvre de la Stratégie d'adaptation de la gestion et de l'aménagement des forêts aux changements climatiques est essentielle pour soutenir la capacité productive des forêts bénéficiant à l'ensemble des bénéfices économiques, écologiques et sociaux fournis par les forêts.

Afin de s'assurer que les effets escomptés à plus court terme sont atteints, le Ministère procédera au suivi rigoureux de sa mise en œuvre. Pour ce faire, il utilisera des indicateurs d'action portant sur la réalisation des actions concrètes. Leur combinaison permettra d'effectuer le suivi de l'application et de l'efficacité de la mise en œuvre de la Stratégie, d'établir la performance de celles-ci et de leur apporter les modifications nécessaires, au besoin.

La présente stratégie s'insère dans la Stratégie d'aménagement durable des forêts. Les actions concrètes qu'elle contient seront révisées tous les cinq ans suivant le cycle du bilan quinquennal de l'aménagement durable des forêts.

Axe	Effets escomptés	Exemples d'indicateurs
Axe 1 Des connaissances approfondies sur les effets des changements climatiques	<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation des projets d'acquisition de connaissances liés aux effets des changements climatiques sur les forêts, les habitats fauniques et la faune - Entraînement d'effets de levier pour un financement accru des projets d'acquisition de connaissance - Amélioration de la connaissance de la part des intervenants et du public 	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre de projets d'acquisition de connaissances réalisés par le MFFP - Satisfaction de la clientèle à l'égard des produits de diffusion élaborés
Axe 2 Une gestion renforcée du risque lié aux perturbations naturelles	<ul style="list-style-type: none"> - Amélioration de l'efficacité des systèmes de protection contre les perturbations naturelles - Prise en compte accrue du risque lié aux perturbations naturelles dans l'aménagement forestier 	<ul style="list-style-type: none"> - Analyse de l'adéquation des ressources achevée pour la SOPFEU et la SOPFIM - Nombre de projets pilotes de scénarios sylvicoles alternatifs réalisés permettant de réduire les risques
Axe 3 Le maintien de la capacité productive des forêts et des bénéfices qui y sont associés	<ul style="list-style-type: none"> - Efficacité des cibles écologiques à préserver la résilience des forêts et la biodiversité - Innovation en matière de scénarios sylvicoles d'adaptation - Description des pistes de diversification des options de production de bois et de débouchés industriels 	<ul style="list-style-type: none"> - Définition des suivis et des analyses à réaliser pour mesurer la résilience des forêts et la biodiversité - Nombre de projets visant à décrire les pistes de diversification
Axe 4 Un accès maintenu au territoire	<ul style="list-style-type: none"> - Amélioration de la connaissance de l'état du réseau de chemins multiusages - Acquisition de connaissance sur la vulnérabilité du réseau de chemins multiusages quant aux modifications attendues des débits 	<ul style="list-style-type: none"> - Élaboration d'une méthode de suivi - Nombre de projets d'acquisition de connaissances sur la vulnérabilité du réseau de chemins multiusages

Références

- BOULANGER, Y. et coll. (2014). "A refinement of models projecting future Canadian fire regimes using homogeneous fire regime zones", *Canadian Journal of Forest Research*, vol. 44, p. 365-376.
- BOULANGER, Y. et coll. (2021). *Landscape Ecology* (en cours de publication).
- BUREAU DU VÉRIFICATEUR GÉNÉRAL DU CANADA (2003). *Rapport de la vérificatrice générale du Canada* [En ligne] [https://www.oag-bvg.gc.ca/internet/Francais/parl_oag_200304_01_f_12907.html].
- D'ORANGEVILLE, L. et coll. (2018). "Beneficial effects of climate warming on boreal tree growth may be transitory", *Nature Communications*, vol. 9, n° 3213.
- GIRARD, F., S. PAYETTE et R. GAGNON (2008). "Rapid expansion of lichen woodlands within the closed-crown boreal forest zone over the last 50 years caused by stand disturbances in Eastern Canada", *Journal of Biogeography*, vol. 35, n° 3, p. 529-537.
- GOVERNEMENT DU QUÉBEC (2020). *Plan pour une économie verte 2030* [En ligne] [<https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/environnement/publications-adm/plan-economie-verte/plan-economie-verte-2030.pdf?1605540555>].
- HANES, C. C. et coll. (2018). "Fire-regime changes in Canada over the last half century", *Canadian Journal of Forest Research*, vol. 49, n° 3, p. 256-69 [En ligne] [<https://doi.org/10.1139/cjfr-2018-0293>].
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (2015). *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change* [En ligne] [<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415416>].
- Johnston, L. et coll. (2019). "Wildland fire research risk in Canada", *Environmental Reviews*, vol. 28, n° 2, p. 164-186.
- KURZ, W. A. et coll. (2008). "Mountain pine beetle and forest carbon feedback to climate change", *Nature*, vol. 452, p. 987-990 [En ligne] [<https://doi.org/10.1038/nature06777>].
- LE QUÉRÉ, C. et coll. (2018). "Global Carbon Budget 2017", *Earth Syst. Sci. Data Discuss. (2017)* [En ligne] [<https://doi:10.5194/essd-2017-123>].
- LOGAN, T. et coll. (2011). *Atlas de scénarios climatiques pour la forêt québécoise*, Ouranos et ministère des Ressources naturelles et de la Faune, 55 p. + annexes.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (2020). *Service Info-Climat*, Québec, Gouvernement du Québec [En ligne] [<http://www.environnement.gouv.qc.ca/climat>] (Consulté le 15 mai 2020).
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2020). *Chiffres-clés du Québec forestier édition 2020* [En ligne] [<https://mffp.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/chiffres-cles.pdf>] (Consulté le 4 mars 2021).
- ORGANISATION DES NATIONS UNIES. *Les changements climatiques* [En ligne] [<https://www.un.org/fr/sections/issues-depth/climate-change/index.html>].
- OURANOS (2015). Site Web Ouranos [<https://www.ouranos.ca/>].

- PÉRIÉ et coll. (2014). *Effets anticipés des changements climatiques sur l'habitat des espèces arborescentes au Québec*, mémoire de recherche forestière n° 173, Québec, gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles, Direction de la recherche forestière, 66 p.
- SECRETARIAT DU CONSEIL DU TRÉSOR DU CANADA. *La gestion du risque* [En ligne] [<https://www.canada.ca/fr/secretariat-conseil-tresor/organisation/gestion-risque/guide-gestion-integree-risque.html>].
- SPLAWINSKI, T. B. et coll. (2019). *Ajustement des stratégies de production de bois dans certaines portions sensibles de la forêt boréale*, rapport présenté au ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs par la Chaire industrielle CRSNG UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, 120 p.
- TYMSTRA, C. et coll. (2020). "Wildfire management in Canada: Review, challenges and opportunités", *Progress in Disaster Science*, vol. 5 [En ligne] [<http://dx.doi.org/10.1016/j.pdisas.2019.100045>].
- WILLIAMSON, T. B. et coll. (2009). *Les changements climatiques et les forêts du Canada : des impacts à l'adaptation*, Réseau de gestion durable des forêts et Service canadien des forêts, Centre de foresterie du Nord, Edmonton (Alberta), 86 p.

Glossaire

Accident de régénération	Déficit de régénération qui résulte de l'occurrence rapprochée de perturbations naturelles ou humaines, par exemple deux feux successifs, un feu suivant une épidémie d'insecte ou une coupe suivie d'un feu. L'intervalle de temps entre les perturbations est plus court que le temps requis pour que les arbres atteignent une maturité sexuelle et produisent des semences permettant d'assurer le retour d'une densité d'arbres analogue au peuplement d'avant les perturbations.
Aménagement écosystémique	Type de gestion consistant à pratiquer un aménagement forestier apte à maintenir la diversité biologique et la viabilité des écosystèmes. Pour y parvenir, l'aménagement écosystémique cherche généralement à réduire les écarts entre la forêt aménagée et la forêt naturelle.
Attribut écologique	Élément d'un écosystème qui est directement associé au fonctionnement normal de celui-ci. Certains attributs sont reconnus comme ayant une valeur importante pour plusieurs espèces fauniques ou floristiques. Par exemple, l'âge des peuplements, la structure verticale et horizontale d'un peuplement, les gros arbres morts debout ou au sol, etc.
Bassin versant	Ensemble du territoire drainé par un cours d'eau principal et par ses tributaires. Les limites du territoire sont définies à partir des points les plus élevés qui déterminent la direction d'écoulement des eaux de ruissellement jusqu'au cours d'eau principal.
Boisement	Création d'un peuplement forestier sur un terrain qui n'est pas boisé.
Carboneutralité	Condition idéale à atteindre dans une démarche écologiquement responsable, qui vise à réduire les émissions de gaz à effet de serre dans l'atmosphère ou à compenser celles qui n'ont pu être réduites.
Chablis	<ol style="list-style-type: none">1. Arbre ou groupe d'arbres déracinés ou rompus dans le bas du tronc sous l'effet d'événements climatiques ou de l'âge.2. Étendue de terrain ou partie d'une forêt où les arbres déracinés ou rompus dans le bas du tronc sous l'effet d'événements climatiques ou de l'âge sont nombreux.
Connectivité écologique	La connectivité des paysages forestiers implique à la fois une dimension structurelle et fonctionnelle : les éléments naturels doivent être physiquement connectés ou répartis de manière à répondre aux besoins de déplacement des différentes espèces. La restauration de corridors de milieux naturels, tels que les bandes riveraines, les ponceaux et les passages fauniques, contribue à la connectivité structurelle. Soutenir la capacité d'espèces fauniques ou végétales à se déplacer dans un paysage fragmenté et déterminer les corridors ou les îlots forestiers névralgiques sont des actions qui, elles, favorisent la connectivité fonctionnelle.
Débourrement	Épanouissement des bourgeons des arbres.
Dessiccation hivernale	Problème très fréquent chez toutes les espèces de conifères. Les dommages touchent normalement les aiguilles exposées qui dépassent de la couverture de neige et se manifestent par un brunissement du feuillage vers la fin de l'hiver.

La portion de la cime protégée par la couverture de neige n'est pas touchée. Les dommages sont plus graves les années où les hivers sont froids et les précipitations de neige sont peu abondantes. Ils peuvent être localisés ou très étendus touchant parfois plusieurs hectares de forêt.

Domaine bioclimatique	Un domaine bioclimatique est un territoire caractérisé par la nature de la végétation qui, à la fin des successions, couvre les sites où les conditions pédologiques, de drainage et d'exposition sont moyennes (sites mésiques).
Écozone	Région délimitée en fonction du caractère unique de ses composantes naturelles. Cette région peut se distinguer par son climat, ses ressources naturelles, sa géologie, la composition de son sol, son hydrographie. Les régions écologiques sont reconnues par les grands organismes internationaux.
Espèce exotique envahissante	Espèce faunique ou floristique se retrouvant hors de son aire de répartition naturelle en raison de son introduction, intentionnelle ou accidentelle, par l'activité humaine. Son établissement ou sa propagation peut constituer une menace pour l'environnement, l'économie ou la société.
Gaz à effet de serre	Gaz présents dans l'atmosphère qui laissent passer le rayonnement solaire, mais absorbent le rayonnement infrarouge renvoyé par la surface de la Terre, ce qui a pour effet de piéger cette énergie et de réchauffer la surface de la planète. L'accumulation des GES résultant des activités humaines amplifie « l'effet de serre » naturel et est en partie responsable du réchauffement de la planète. Les principaux gaz à effet de serre dans l'atmosphère terrestre sont la vapeur d'eau (H ₂ O), le dioxyde de carbone (CO ₂), l'oxyde nitreux (N ₂ O), le méthane (CH ₄) et l'ozone (O ₃).
Processus écologique	Enchaînement ordonné de phénomènes biotiques et non biotiques dans un écosystème générant des flux de matière ou d'énergie et entraînant des interactions complexes entre les organismes et entre ces derniers et leur environnement.
Puits de carbone	Un puits de carbone est un réservoir qui, à un moment donné, absorbe davantage de carbone de l'atmosphère qu'il en émet, permettant au carbone de s'y accumuler et de ne pas contribuer à l'effet de serre.
Reboisement	Reconstitution d'un peuplement forestier. Le reboisement se fait généralement par plantation et par ensemencement.
Séquestration du carbone	Processus consistant à augmenter la teneur en carbone d'un réservoir de carbone autre que l'atmosphère par le captage, puis le stockage du carbone. Par exemple, les arbres absorbent du dioxyde de carbone, rejettent de l'oxygène et entreposent du carbone dans leurs fibres.
Service écologique	Les services écologiques sont les bénéfiques que les humains retirent de la nature. Ils sont habituellement répartis en quatre catégories : les services d'approvisionnement, les services de régulation, les services socioculturels et les services de soutien. Ces derniers sous-tendent la production des autres services. Par exemple, les forêts offrent, entre autres, des services d'approvisionnement en matière première, des services de purification de l'air et de l'eau ainsi que des services de régulation climatique. Elles jouent également

un rôle culturel, par exemple comme lieu où se déroulent des activités récréatives ou spirituelles.

**Tordeuse des
bourgeons de
l'épinette**

La tordeuse des bourgeons de l'épinette, *Choristoneura fumiferana*, est l'insecte le plus destructeur des peuplements de conifères de l'Amérique du Nord. Au Québec, la TBE consomme principalement le feuillage annuel du sapin baumier, de l'épinette blanche ainsi que, à un degré moindre, de l'épinette rouge et de l'épinette noire. En période épidémique, on peut aussi la trouver sur d'autres essences résineuses.



**Forêts, Faune
et Parcs**

Québec 