



## Service canadien des forêts

# Projection des effets des changements climatiques sur la forêt acadienne

### Note d'impact n° 63

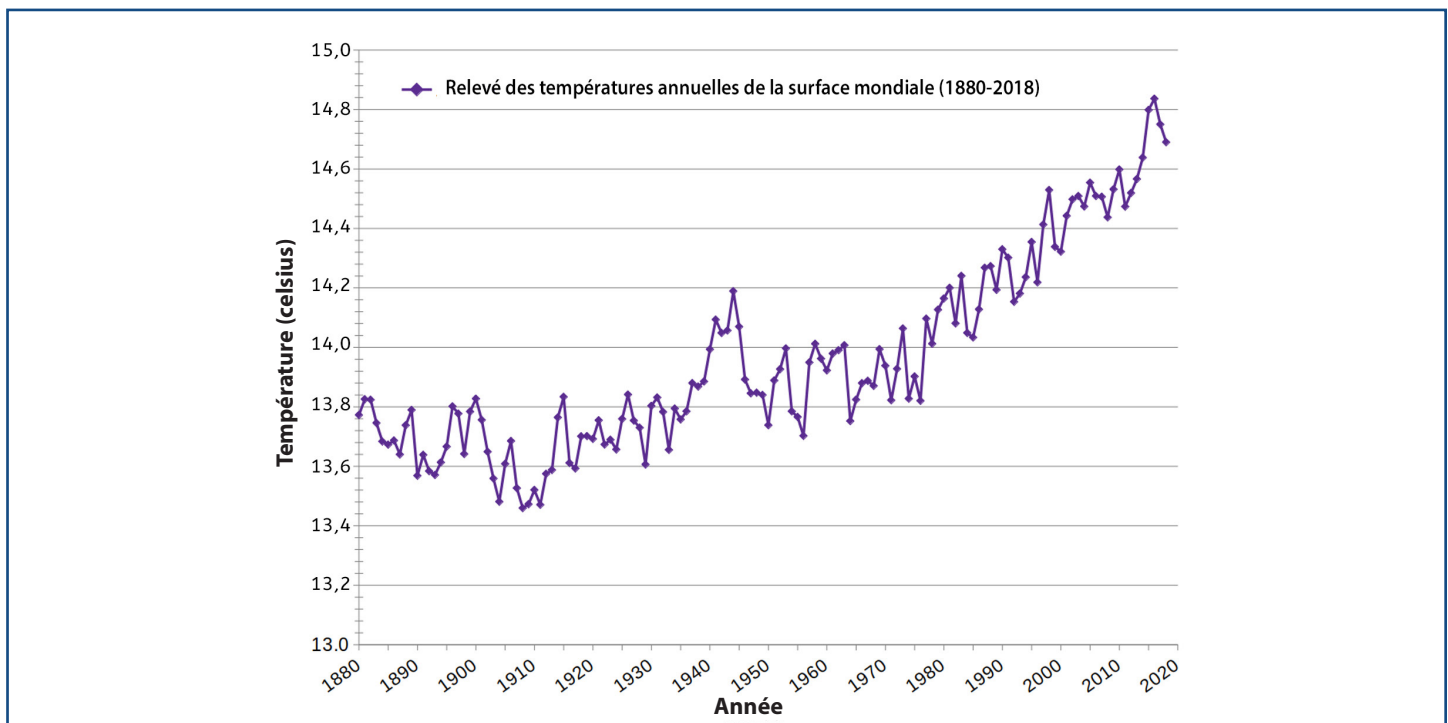
Le climat de la Terre est en évolution constante, et cela depuis des milliards d'années. Il y a 20 000 ans, la majeure partie du Canada était recouverte d'une couche de glace de plus d'un kilomètre d'épaisseur. À mesure que les glaces se retiraient, la vie revenait lentement dans les paysages désertiques laissés par le retrait des glaciers. La faune et la flore, y compris les arbres, qui sont présentes aujourd'hui sont principalement le résultat d'une migration vers le nord ayant eu lieu à la fin de la dernière ère glaciaire. Les espèces végétales et animales ont des exigences différentes en matière d'habitat, et elles cherchent constamment la « zone idéale » qui satisfera à tous leurs besoins.

Les températures mondiales ont augmenté de façon constante au cours des 100 dernières années. Bien que les fluctuations de température constituent

un phénomène naturel, la plupart des scientifiques s'entendent pour dire que le taux d'augmentation est plus élevé que ce qui serait considéré comme « normal », et que c'est la combustion des carburants fossiles qui entraîne cette augmentation, cause de la hausse de dioxyde de carbone dans l'atmosphère.

Anthony Taylor, Ph. D., est un chercheur scientifique du Service canadien des forêts au Centre de foresterie de l'Atlantique à Fredericton, au Nouveau-Brunswick. Il fait partie de l'équipe de scientifiques qui se servent de modèles de simulation de l'écosystème pour faire des projections des effets des changements climatiques sur la forêt. Plus particulièrement, les récents travaux de M. Taylor ont porté sur la compréhension et la projection des effets des changements climatiques sur la croissance et la composition des essences d'arbres de la forêt acadienne.

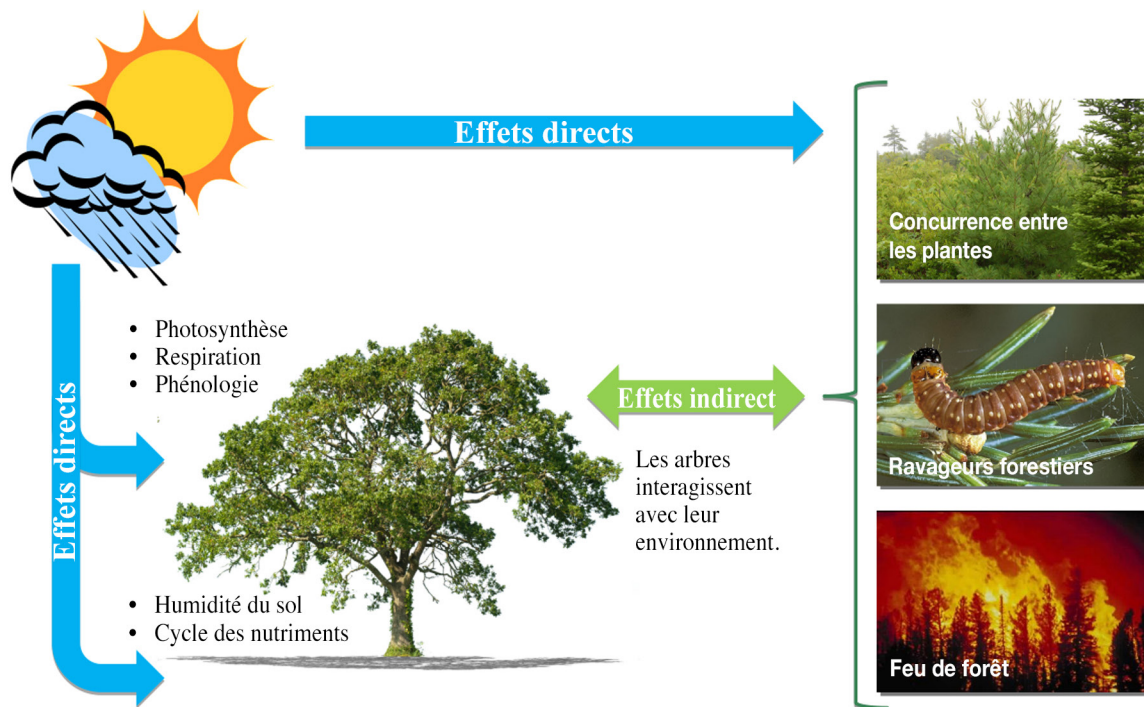
**Figure 1. Température mondiale annuelle sur terre et dans les océans (1880-2018)**



Source : noaa.gov

Figure 2. Effets directs et indirects des changements climatiques sur la forêt acadienne

## Comment les changements climatiques toucheront-ils nos forêts?



### Comment les changements climatiques toucheront-ils la forêt acadienne

Les changements climatiques touchent fortement la répartition des essences d'arbres. Les changements de températures et les précipitations ont une incidence directe sur la phénologie, la photosynthèse et la respiration des arbres. Le climat touche aussi indirectement les forêts par les effets qu'il produit sur les incendies, les infestations d'insectes et les maladies, les phénomènes météorologiques violents, les régimes d'humidité du sol et la concurrence pour les ressources.

Le meilleur moyen d'aborder la complexité de ces interactions est d'utiliser des modèles de simulation des écosystèmes forestiers. Les modèles offrent un cadre qui permet aux chercheurs d'intégrer nos connaissances des nombreux facteurs pour faire des projections sur la manière dont les écosystèmes réagiront aux changements environnementaux.

Pour faire une projection des effets des changements climatiques sur les essences d'arbres, nous devons connaître les types de changements susceptibles de se produire dans l'avenir. Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat des Nations Unies a adopté quatre scénarios de changements climatiques décrivant les futurs éventuels du climat jusqu'en l'an 2100. Ces scénarios sont désignés sous le nom de « profils représentatifs d'évolution de concentration » ou RCP, de l'anglais « Representative Concentration Pathways » (RCP 2.6, RCP 4.5, RCP 6.0 et RCP 8.5). Ils représentent différents récits (ou scénarios) plausibles du forçage radiatif (réchauffement) que pourrait suivre l'humanité selon que nous dépendrons ou non des carburants fossiles et selon le niveau d'émissions de gaz à effet de serre dans l'avenir. Les scientifiques utilisent ces scénarios climatiques pour prédire les répercussions futures en fonction de différentes concentrations de gaz à effet de serre.

M. Taylor s'est servi des RCP 2.6 et RCP 8.5 et il a comparé ses résultats à notre climat actuel, représenté par les conditions qui ont prévalu entre 1981 et 2010.

Un RCP 2.6 présume que les émissions de gaz à effet de serre atteindront un sommet à un moment donné entre 2010 et 2100, puis commenceront à décliner. Cette situation représente une moyenne d'augmentation de la température annuelle d'environ 3 °C par rapport aux conditions actuelles dans la région de la forêt acadienne d'ici la moitié du siècle, moment auquel elle commencera à baisser.

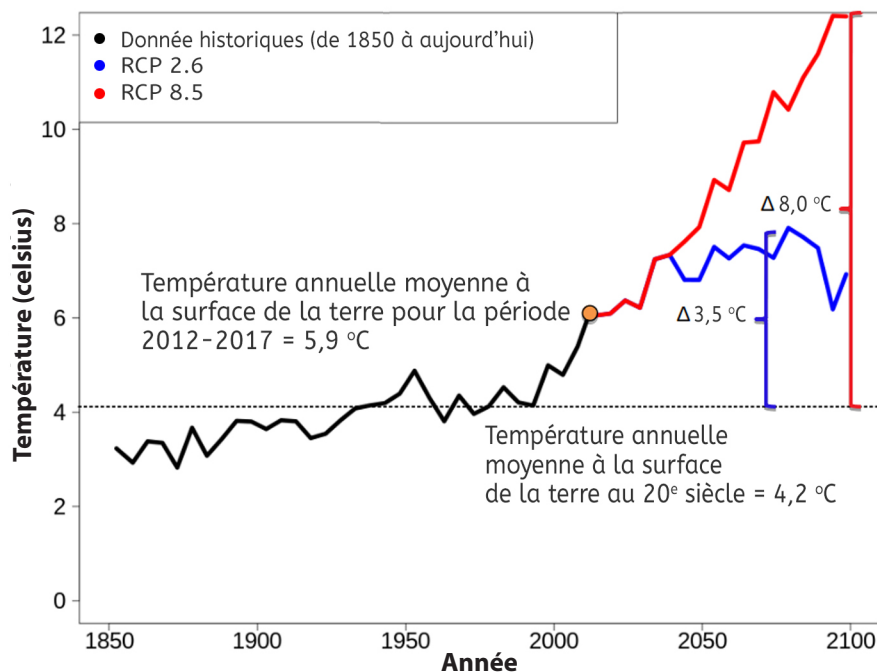
Un RCP 8.5 représente un scénario de « statu quo » dans lequel les niveaux de dioxyde de carbone continuent à augmenter de manière incontrôlée et la moyenne annuelle de température continue de s'élever jusqu'à environ 7 °C au-dessus des conditions actuelles en 2100.

### Modélisation écologique de la forêt

Il est possible d'utiliser divers modèles pour faire des projections du changement de la forêt. Certains modèles fonctionnent à une échelle écologique à très faible définition. Cela permet de modéliser les effets des changements climatiques à des échelles spatiales très grandes (p. ex., à l'échelle du pays), mais au prix d'omettre d'importants détails biologiques relatifs au fonctionnement réel de la forêt.

D'autres modèles fonctionnent à des définitions écologiques plus précises, et intègrent de nombreux processus biologiques. Cela permet de simuler des écosystèmes forestiers de manière plus réaliste, mais ce supplément de détails limite leur application à de plus petites zones forestières.

**Figure 3. Projections des changements climatiques pour les Maritimes avec des RCP 2.6 et RCP 8.5**



Sources :

Données historiques : berkeleyearth.org

Données utilisées pour les projections : Ressources naturelles Canada

Taylor s'est servi de PICUS, un modèle paramétrique forestier, fondé sur les arbres individuels et explicite sur le plan spatial, qui simule l'établissement, la croissance et la mortalité des arbres individuels sur des sections d'un hectare de la zone forestière. Le modèle PICUS requiert de l'information sur de nombreux facteurs qui touchent la croissance et la composition de la forêt. Ces facteurs sont notamment le sol (pH, azote disponible, capacité de rétention d'eau), le climat (températures, précipitations), les essences d'arbres (les 18 essences les plus importantes) et les perturbations (incendies, infestations d'insectes, chablis, coupe).

M. Taylor s'est servi de 988 placettes d'inventaire de la forêt provinciale qui sont représentatives des conditions de peuplement dans la forêt acadienne, et il a simulé la dynamique forestière dans ces placettes sous différents scénarios de changements climatiques au moyen du modèle PICUS.

### À quoi ressemblera la forêt acadienne

La région de la forêt acadienne est une mosaïque de forêts de conifères, de forêts de feuillus et de forêts mixtes. Ces forêts sont constituées d'essences d'arbres qui sont représentatives de la forêt boréale dominée par les conifères au nord et de la forêt tempérée d'arbres à feuilles caduques au sud.

Les essences d'arbres boréales telles que le sapin baumier, l'épinette noire, l'épinette blanche, le bouleau blanc et le peuplier faux-tremble se situent à la limite méridionale de leurs aires de répartition. Les essences de climat tempéré telles que l'érable rouge, le chêne rouge, le hêtre à grandes feuilles, la pruche du Canada et le pin blanc sont à leurs limites climatiques septentrionales.

Les essences qui existent à la périphérie de leurs aires de répartition sont particulièrement sensibles à un environnement changeant. À mesure que le climat se réchauffe, les essences d'arbres qui caractérisent la forêt tempérée trouveront des conditions plus favorables, tandis que les essences de la forêt boréale adaptées au froid trouveront ces conditions plus difficiles.

### Composition des espèces

À court terme (années 2011 à 2040), on ne prévoit que peu ou pas de différence dans la composition de la forêt entre la période de référence (climat actuel) et les RCP 2.6 et 8.5. Aucun changement notable de la composition de la forêt n'a été détecté à long terme avec un RCP 2.6. Cependant, sous un RCP 8.5, l'abondance relative des essences d'arbres de climat tempéré plus adaptées à la chaleur commence graduellement à augmenter vers le milieu du siècle tandis que les essences boréales adaptées au froid (p. ex., l'épinette et le sapin) diminuent. On prévoit qu'à la fin du siècle, l'épinette et le sapin connaîtront une diminution de 20 à 30 % sous un RCP 8.5.

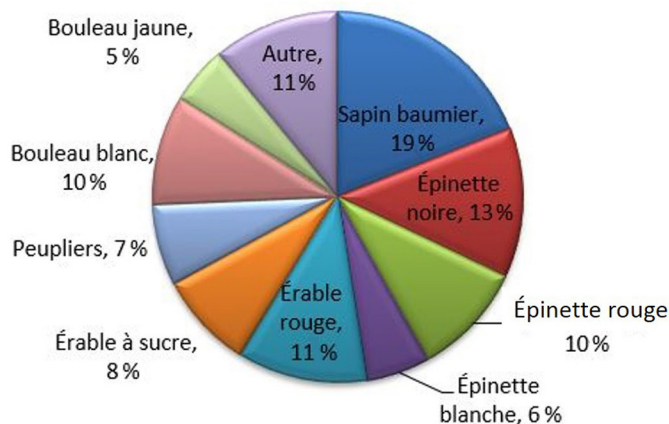
### Croissance de la forêt

De manière analogue à la composition de la forêt, à court terme (2011 à 2040), on ne prévoit que peu ou pas de différence dans la croissance de la forêt entre la période de référence et les RCP 2.6 et 8.5. À long terme, les taux de croissance dans un RCP 2.6 sont légèrement plus faibles que dans la période de référence, présentant une diminution de 6 % de la croissance d'ici 2100. La plus grande différence apparaît sous un RCP 8.5, où l'on prévoit une réduction de la croissance de 42 %.

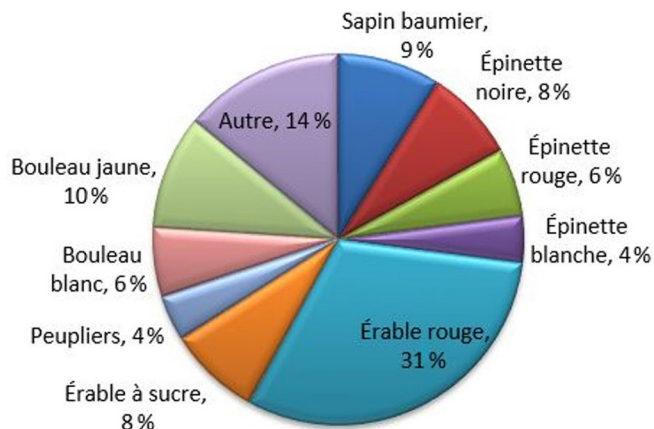
**Figure 4. Projection de la composition forestière dans la forêt acadienne avec un RCP 2.6 et un RCP 8.5**

### Projection de la composition forestière

#### Composition actuelle de la forêt



#### Composition prévue d'ici 2100 avec un RCP 8.5



La principale raison de la perte de productivité est une réduction de la croissance de l'élément des essences boréales de la forêt acadienne. Cette diminution de la croissance des essences boréales est exacerbée par ce qu'Anthony Taylor et ses collègues appellent un « mécanisme de blocage ».

Les essences boréales mésadaptées bloquent physiquement le peuplement d'arbres de climat tempéré mieux adaptés en continuant à occuper l'espace. Et parce que l'on prévoit que le climat changera très rapidement sous un RCP 8.5, la forêt n'est pas en mesure de s'adapter suffisamment rapidement, ce qui entraîne un effet retardateur. Par conséquent, il pourrait y avoir une période d'ajustement temporaire avant que les arbres de climat tempéré remplacent graduellement la partie boréale.

Les gestionnaires forestiers doivent être conscients des effets que peut avoir le réchauffement climatique sur notre forêt, plus particulièrement dans le scénario de « statu quo » que représente le RCP 8.5. Dans ce scénario, il y aura une réduction des précieuses essences boréales telles que le sapin baumier, l'épinette noire et l'épinette rouge susceptible d'avoir une incidence sur la foresterie dans la région.

L'industrie forestière des Maritimes doit être consciente de ces changements éventuels pour savoir comment gérer le mieux possible les forêts à mesure que le climat se modifie.

Taylor, A.R., Boulanger, Y., Price, D.T., Cyr, D., McGarrigle, E., Rammer, W., Kershaw, J.A. 2017, *Rapid 21st century climate change projected to shift composition and growth of Canada's Acadian Forest Region*, *Forest Ecology and Management* 405: p. 284-294.

#### Pour plus d'information, veuillez communiquer avec :

Anthony Taylor, Ph. D.  
Écologiste des forêts  
Ressources naturelles Canada  
Service canadien des forêts, Centre de foresterie de l'Atlantique  
Courriel : [Anthony.Taylor@canada.ca](mailto:Anthony.Taylor@canada.ca)

#### Note d'impact n° 63

N° de cat. Fo103-3/63-2019F (Imprimé)  
ISBN 978-0-660-29421-6

N° de cat. Fo103-3/63-2019F-PDF (En ligne)  
ISBN 978-0-660-29405-6

Also available in English under the title: Projecting the impacts of climate change on the Acadian Forest

Pour obtenir des renseignements sur les droits de reproduction, veuillez communiquer avec Ressources naturelles Canada à [nrcan.copyrightdroitdauteur.nrcan@canada.ca](mailto:nrcan.copyrightdroitdauteur.nrcan@canada.ca).

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre des Ressources naturelles, 2019