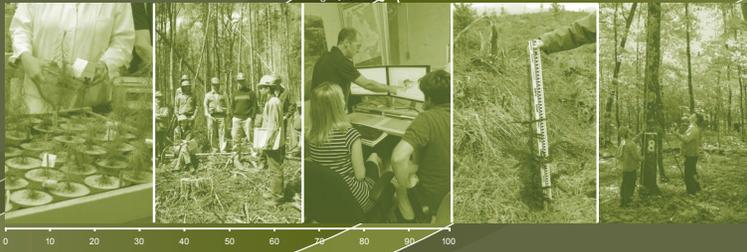


$$P'(t) = \frac{r}{k} P(t)(b - P(t))$$

$$V_{AE,B} = \beta_1 d h p_{AE}^b H_{AE}^b + \hat{\epsilon}_{2,AE}$$



# Anticiper les effets des changements climatiques sur l'habitat des arbres dans la forêt sous aménagement au Québec : quelles espèces sont vulnérables?

Par Catherine Périé, biol., Ph. D. et Sylvie de Blois, biol., Ph. D.



Territoires où les résultats s'appliquent.

Les changements climatiques pourraient modifier considérablement la composition, la structure et le fonctionnement des écosystèmes. Comme ces changements sont déjà manifestes, qu'ils devraient s'accroître au cours des prochaines décennies et qu'ils s'ajoutent à d'autres agents de perturbation, les intervenants du secteur forestier doivent adopter des mesures d'adaptation pour assurer que la forêt continue à dispenser les biens et services actuels. Une étude publiée récemment (Périé *et al.* 2014) compare, pour chacune des 43 espèces d'arbres indigènes au Québec, la répartition géographique de l'habitat favorable pour la période 1961-1990 à la répartition de cet habitat modifiée par les changements climatiques prévus d'ici 2071-2100. Cette approche permet d'évaluer la vulnérabilité des espèces à la modification climatique de leur habitat sur le territoire de la forêt sous aménagement au Québec.

## L'évaluation de la vulnérabilité des espèces aux changements climatiques

La vulnérabilité d'une espèce aux changements climatiques a été évaluée uniquement dans la partie québécoise de son aire de répartition de référence (1961-1990), en vérifiant qualitativement si le réchauffement du climat prédit d'ici 2071-2100 était susceptible ou non de maintenir les conditions climatiques favorables à sa présence. L'évaluation n'a pas considéré les gains potentiels de nouveaux habitats (tels que définis dans l'Avis de recherche forestière n°62) situés hors de l'aire de répartition de référence.

Pour chacune des 43 espèces étudiées et pour chaque cellule de 400 km<sup>2</sup> composant l'aire d'étude, les modèles d'habitat calculent la probabilité que les conditions soient favorables à la présence de l'espèce, d'abord pour la période de référence, puis sous le climat projeté pour la période 2071-2100. Ces probabilités peuvent diminuer, se maintenir, ou augmenter avec

les changements climatiques (Tableau 1). Si elles diminuent en deçà d'un certain seuil ou si elles sont plus faibles que pendant la période de référence, il y a un risque de mésadaptation pour l'espèce, qui ne serait alors plus en équilibre avec le climat. Les secteurs où les conditions sont susceptibles de devenir **défavorables** sont considérés comme plus à risque que ceux où les conditions sont susceptibles d'être seulement **moins favorables**. Nous avons ainsi identifié des secteurs de vulnérabilité potentielle pour chaque espèce.

Les espèces ont été classées en 6 groupes, en fonction de la proportion de leur aire de répartition de référence où elles pourraient être mésadaptées aux conditions climatiques futures (Figure 1). Plus cette proportion est grande, plus les espèces sont considérées vulnérables au réchauffement du climat, là où elles se retrouvent aujourd'hui.

Tableau 1. Situations (perte ou maintien) résultant de la comparaison des probabilités de présence de conditions favorables entre les périodes de référence et future pour l'aire de répartition de référence d'une espèce. \* indique une vulnérabilité.

Code	Situations	État pendant la période de référence (1961-1990)	État pendant la période future (2071-2100)
<b>Perte (P)</b>	L'habitat était favorable à la présence de l'espèce durant la période de référence, mais ne le sera plus dans le futur	favorable	non favorable*
<b>Maintien</b>	L'habitat était favorable à la présence de l'espèce durant la période de référence et continuera à l'être dans le futur, selon l'une des 3 conditions suivantes :		
	<b>M-</b> Les conditions climatiques futures lui seront <b>moins favorables</b> que pendant la période de référence (différence de probabilités de présence entre les 2 périodes de plus de 15 %)	favorable	moins favorable*
	<b>M</b> Les conditions climatiques futures lui seront <b>ni plus ni moins favorables</b> que pendant la période de référence (différence de probabilités de présence entre les 2 périodes de moins de 15 %)	favorable	favorable
<b>M+</b>	Les conditions climatiques futures lui seront <b>plus favorables</b> que pendant la période de référence (écart de probabilité de présence entre les 2 périodes de plus de 15 %)	favorable	davantage favorable

## Espèces les plus vulnérables

Les projections futures indiquent que 13 des 43 espèces présentes à la fin du 20<sup>e</sup> siècle sur le territoire de la forêt sous aménagement du Québec pourraient devenir mésadaptées aux nouvelles conditions climatiques sur plus de la moitié de leur aire de répartition de référence (Figures 1 et 2; groupes A et B). Plusieurs essences résineuses commerciales comme le pin gris, l'épinette blanche, le mélèze laricin et le sapin baumier présenteraient des risques élevés de déclin (Tableau 1 et Figure 2; code P) sur plus de 20 % de leur aire de référence.

## Espèces les moins vulnérables

Pour 10 espèces, le climat futur demeurerait autant sinon plus favorable à leur présence sur l'ensemble de leur aire de répartition de référence (Figure 1; groupes E et F). Ce sont majoritairement des feuillus, qui, hormis l'érable rouge, sont assez peu répandus au Québec (Figure 2).

## Pertinence des connaissances acquises

Les patrons de vulnérabilité révélés dans cette étude dépendent de la portion de territoire (échelle spatiale) ainsi que de l'horizon futur (échelle temporelle) considérés. Leur interprétation pourrait varier localement. Les connaissances acquises permettent d'identifier des secteurs et des espèces qui devraient faire l'objet de suivis pour que nous comprenions mieux les mécanismes de vulnérabilité (stress hydrique, changements de régimes de perturbation, etc.) face au réchauffement climatique. Elles peuvent aussi aider à l'élaboration de plans d'aménagement forestier qui prennent en compte la vulnérabilité des espèces à un endroit donné.

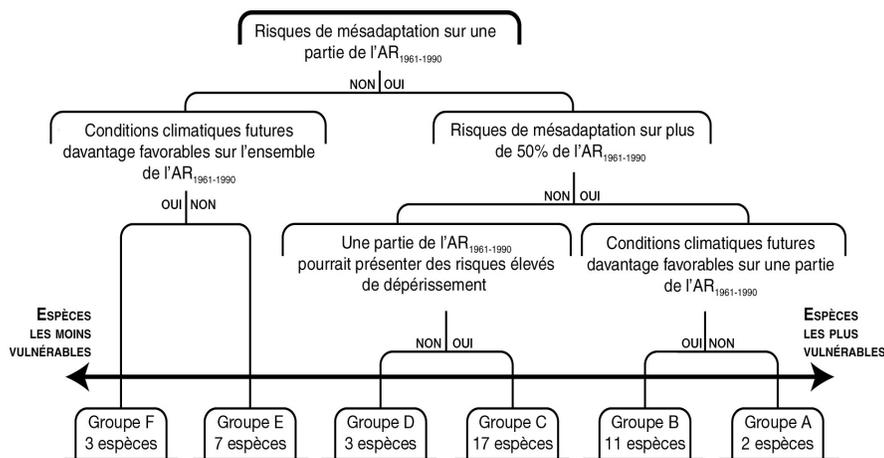


Figure 1. Évaluation de la vulnérabilité des espèces d'arbres dans leur aire de répartition (AR<sub>1961-1990</sub>) de référence au Québec.

## Note

D'autres résultats de ce projet sont présentés dans les Avis de recherche forestière nos 62 à 65. Tous présentent l'effet anticipé des changements climatiques sur l'**habitat potentiel** des arbres au Québec et non sur leur **présence réelle**. Autrement dit, ce n'est pas parce qu'un habitat est favorable à la présence d'une espèce que celle-ci l'occupe nécessairement; à l'inverse, une espèce peut occuper un habitat devenu défavorable.

## Pour en savoir plus...

PÉRIÉ, C., S. DE BLOIS, M. C. LAMBERT et N. CASAJUS, 2014. *Effets anticipés des changements climatiques sur l'habitat des espèces arborescentes au Québec*. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles, Direction de la recherche forestière. Mémoire de recherche forestière n° 173. 46 p.

Les liens Internet de ce document étaient fonctionnels au moment de son édition.

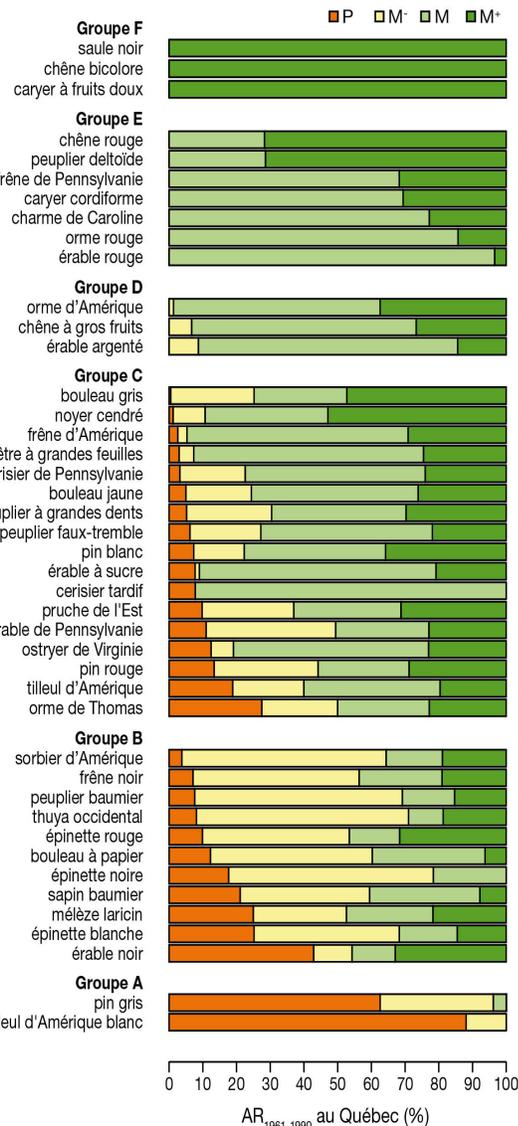


Figure 2. Effets anticipés, à la fin du 21<sup>e</sup> siècle, des changements climatiques sur l'aire de répartition de référence (AR<sub>1961-1990</sub>) de chacune des 43 espèces d'arbres présentes sur le territoire de la forêt sous aménagement du Québec à la fin du 20<sup>e</sup> siècle. Les codes de devenir des espèces (P, M-, M et M+) sont expliqués au tableau 1, et les groupes sont identifiés dans l'arbre de décision de la figure 1.

Pour plus de renseignements, veuillez communiquer avec :

Direction de la recherche forestière  
Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs  
2700, rue Einstein, Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418 643-7994  
Télécopieur : 418 643-2165

Courriel : [recherche.forestiery@mffp.gouv.qc.ca](mailto:recherche.forestiery@mffp.gouv.qc.ca)  
Internet : [www.mffp.gouv.qc.ca/forets/connaissances/recherche](http://www.mffp.gouv.qc.ca/forets/connaissances/recherche)

ISSN : 1715-0795

Forêts, Faune  
et Parcs

Québec