



# Effets prévus des changements climatiques sur les oiseaux dans les aires protégées de Parcs Canada

## Contexte

Les changements climatiques entraînent des modifications dans les habitats, les communautés et les aires de répartition des espèces végétales et animales. À mesure que les conditions environnementales d'un lieu changent, elles conviennent mieux à certaines espèces et moins à d'autres et créent même un risque de disparition locale ou de nouvelle colonisation (figure 1). Les oiseaux sont des indicateurs utiles des changements écologiques parce qu'ils sont très mobiles et généralement visibles, et qu'ils réagissent aux conditions locales en se déplaçant à l'intérieur ou à l'extérieur des zones en fonction de l'état des ressources (Root *et al.*, 2003, Mettke-Hofmann, 2016). Les oiseaux contribuent également à la formation d'écosystèmes sains en jouant un rôle essentiel dans la pollinisation, la lutte contre les insectes, la régénération des forêts et la dispersion des graines, ainsi qu'en se nourrissant de charognes et en assurant de nombreux autres services écosystémiques.

En 2019, Audubon a utilisé des modèles de répartition des espèces pour prévoir les aires de répartition futures de 604 espèces en fonction des projections du climat et de la végétation. En 2022, des scientifiques de Parcs Canada, d'Audubon, du Service canadien de la faune et d'Oiseaux Canada ont publié une analyse des changements prévus dans les assemblages d'oiseaux en raison des changements climatiques dans le réseau des parcs nationaux du Canada (Gahbauer *et al.*, 2022). **Le présent document résume les**

**changements prévus au climat et au caractère propice du biome végétal d'ici le milieu du siècle pour 434 espèces d'oiseaux indigènes dans 49 parcs nationaux, des aires marines nationales de conservation et un parc urbain national au Canada (ci-après appelés « parcs ») selon le profil d'émissions élevées établi par le GIEC (RCP8.5) jusqu'au milieu du siècle (années 2050), qui représente une hausse moyenne de 2 °C des températures dans le monde.**



**Le Mésangeai du Canada est [très vulnérable aux changements climatiques](#). On prévoit qu'il perdra 71 % de son aire de reproduction actuelle au Canada, contre un gain de seulement 22 %. Mésangeai du Canada. Photo : [Mick Thompson \(CC BY-NC 2.0\)](#)**

### Remarque importante à l'intention des lecteurs

**Le présent mémoire porte exclusivement sur les réactions des oiseaux aux projections du climat et de la végétation, mais les changements projetés du caractère propice du biome végétal ne sont pas des prévisions définitives des aires de répartition ou de l'abondance futures des espèces. De nombreux autres facteurs influent sur la présence des espèces, y compris la qualité de l'habitat, l'adaptabilité, les interactions interspécifiques et l'abondance de la nourriture (voir la section Mises en garde). Par conséquent, les gestionnaires devraient considérer les projections comme des « changements potentiels » découlant de combinaisons d'importants facteurs d'influence environnementaux et sociaux.**

## Méthodes

Cette analyse était fondée sur le réseau (v. 2018) de 49 parcs dans l'ensemble des provinces et des territoires du Canada qui se trouvaient à l'intérieur des limites septentrionales des modèles d'espèces élaborés. Les parcs s'étendaient entre 42° et 76° de latitude N et entre 140° et 54° de longitude O et représentent neuf régions écologiques définies dans le Cadre écologique national pour le Canada : Arctique (7 parcs); maritime de l'Atlantique (7 parcs); boréale (11 parcs); plaines hudsoniennes (1 parc); plaines à forêts mixtes (5 parcs); montagnes (7 parcs); maritime du Pacifique (3 parcs); prairies (2 parcs); taïga (6 parcs).

Ces résultats s'appuient sur une vaste évaluation de la vulnérabilité aux changements climatiques de 604 oiseaux nord-américains à l'échelle continentale en été et en hiver (Bateman *et al.*, 2020) et l'évaluation subséquente axée sur Parcs Canada (Gahbauer *et al.*, 2022) d'après une évaluation semblable effectuée pour le National Wildlife Refuge System des États-Unis (Wu *et al.*, 2022). Les chercheurs ont retiré 14 espèces exotiques de cette analyse, ce qui donne un ensemble final de 590 espèces d'oiseaux indigènes. L'effort de modélisation a consisté à élaborer des modèles de répartition des espèces fondés sur plus de 140 millions d'enregistrements tirés de plus de 70 ensembles de données aviaires au Canada, aux États-Unis et au Mexique (Bateman *et al.*, 2020). Les chercheurs ont utilisé les données climatiques qui correspondent au rapport AR5 du GIEC (AdaptWest Project, 2015). En plus de neuf variables climatiques pertinentes pour la répartition des espèces, les chercheurs ont inclus des projections de la végétation (Rehfeldt, 2012), du caractère sauvage du terrain (Riley *et al.*, 1999) et des projections de la couverture terrestre anthropique (CCRS *et al.*, 2013). Ils ont également regroupé toutes les espèces en groupes d'habitats et appliqué des covariables écologiquement pertinentes de l'utilisation des terres, telles que les eaux de surface pour les oiseaux aquatiques et les oiseaux de marais (Pekel *et al.*, 2016), ainsi que la distance jusqu'à la côte pour les oiseaux côtiers (Wessel et Smith, 1996). Les chercheurs ont appliqué des techniques de modélisation avancées dont l'exactitude et la capacité à modéliser des relations non linéaires entre les espèces et l'habitat sont bien reconnues dans la documentation (Elith, 2009).

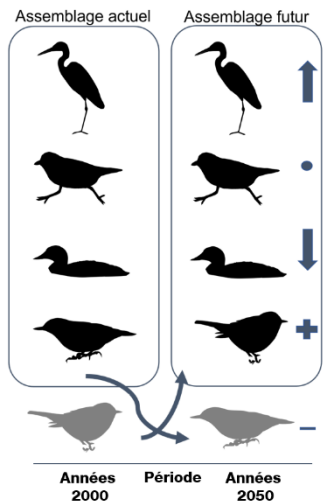
Ils ont modélisé les conditions environnementales connexes pour chaque espèce et évalué la modification du caractère propice de ces conditions pour les

espèces dans les prochaines décennies (Bateman *et al.*, 2020). Dans ce mémoire, les résultats ont été résumés selon le profil d'émissions élevées du GIEC (RCP8.5) pour le milieu du siècle (années 2050), qui représente une hausse moyenne de 2 °C des températures à l'échelle mondiale. Tous les résultats présentés vont jusqu'au milieu du siècle, à l'exception d'une comparaison de l'ampleur du changement prévu entre les années 2020 et les années 2080.

Les chercheurs ont déterminé la vulnérabilité d'une espèce aux changements climatiques en fonction des changements prévus dans l'ensemble de son aire de répartition en Amérique du Nord (Wilsey *et al.*, 2019; Bateman *et al.*, 2020). La vulnérabilité est une combinaison de la superficie de l'aire de répartition d'une espèce qui est perdue (disparition du pays) dans le climat futur et de la capacité d'une espèce à résister aux changements climatiques en déplaçant son aire de répartition ou en l'agrandissant (colonisation). Les espèces dont la vulnérabilité est neutre ou faible ne sont pas considérées comme vulnérables, mais les espèces dont la vulnérabilité est modérée ou élevée sont jugées vulnérables aux changements climatiques.

Pour chaque espèce, chaque cellule d'un kilomètre en Amérique du Nord a été classée comme ayant une tendance climatique dont le caractère propice (ou adéquation) s'améliore, se stabilise ou se détériore, ou comme favorisant la disparition potentielle du pays ou la colonisation potentielle lorsque le caractère propice modélisé pour une espèce franchit le seuil minimal d'adéquation pour cette espèce (figure 1). La tendance du caractère propice pour chaque espèce a été déterminée comme la tendance la plus dominante, par zone, dans chaque parc. Pour les aires marines nationales de conservation, les chercheurs ont limité leurs analyses aux îles et aux composantes côtières.

Pour améliorer l'exactitude des résultats, les chercheurs ont systématiquement demandé à des experts d'examiner les extrants des espèces en comparant les espèces modélisées comme étant présentes dans chaque parc aux listes contemporaines fondées sur la base de données NatureCounts et à d'autres relevés aviaires afin de générer des listes d'espèces d'oiseaux actuellement présentes dans chaque parc; ensuite, ils ont retiré les espèces qui étaient de passage, migrantes ou accidentelles de la projection de référence afin d'éviter la surestimation (17 % des enregistrements modélisés).



**Figure 1. Exemple de changements possibles dans l'assemblage d'oiseaux au parc national de l'Île-du-Prince-Édouard d'ici le milieu du siècle, pour un réchauffement de 2 °C.**

On a filtré les colonisations potentielles pour éliminer les scénarios de colonisation improbables (3,2 % des enregistrements) et conservé tous les autres scénarios de colonisation qui représentaient plus de 1 % de la superficie d'un parc.

À l'aide de cette approche, les chercheurs ont dressé une liste d'espèces pour les périodes actuelles et

futures dans chaque parc, en supposant que les conditions climatiques devenant convenables ou non se traduiraient par une colonisation ou une disparition éventuelle. Les chercheurs ont considéré les parcs comme l'unité d'analyse, dans certains cas en les regroupant en régions ou en analysant les tendances par latitude. Pour quantifier le renouvellement potentiel en espèces, ils ont calculé l'indice de similarité de Sørensen dans chaque parc, ainsi que le nombre d'espèces dans chaque parc.



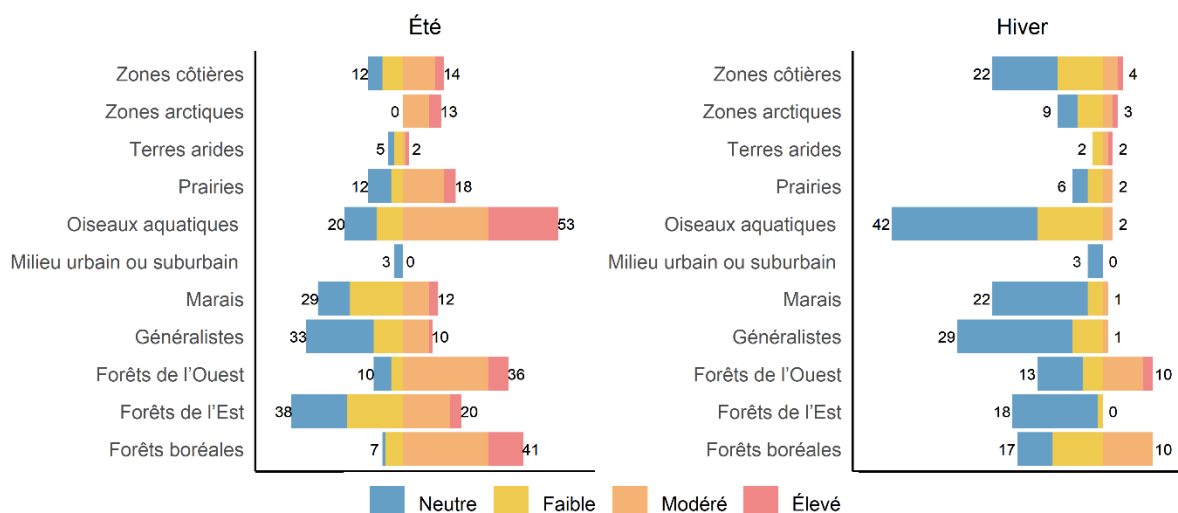
**Les espèces de l'Arctique comme le Lagopède des saules devront composer avec des conditions climatiques et environnementales radicalement différentes dans les prochaines décennies ou voir leurs aires de répartition actuelles réduites. Lagopède des saules. Photo : [George C. Wood \(CC BY-SA 2.0\)](#)**

## Résultats

**Les parcs, en général, devraient enregistrer une perte nette d'espèces en été et un gain net en hiver.** En été, sur les 49 parcs, chaque parc pourrait gagner 36,4 espèces en moyenne, mais en perdre 50,2 (rapport gain sur perte = 0,7:1). En hiver, chaque parc devrait accueillir en moyenne 34,6 espèces nouvelles et en perdre en moyenne 7,1 (rapport gain sur perte = 4,9:1). La vulnérabilité des oiseaux aux changements climatiques est généralement plus faible en hiver, car les conditions deviennent plus douces dans une grande partie de l'Amérique du Nord (figure 2).

**Les oiseaux ne sont pas touchés de manière égale;** les groupes d'habitat des oiseaux aquatiques, de la forêt boréale, des forêts de l'Ouest et des forêts de l'Est comptent les espèces les plus vulnérables aux

changements climatiques (figure 2). Il convient de souligner que toutes les espèces de l'Arctique et de la forêt boréale analysées (à l'exception de la Mésange à tête noire, du Moucherolle des aulnes, de la Paruline flamboyante, de la Paruline des ruisseaux, du Roselin pourpré, de la Gélinothe huppée et de la Chouette épervière) sont vulnérables aux changements climatiques en été, car bon nombre d'entre elles (89 %) peuvent devoir quitter l'habitat potentiel si elles sont incapables de s'y adapter. Malgré une vulnérabilité moindre en hiver, au moins 20 % des espèces de six des onze groupes d'habitat (forêts boréales et de l'Ouest, zones côtières, zones arctiques, prairies et terres arides) sont vulnérables aux changements climatiques.

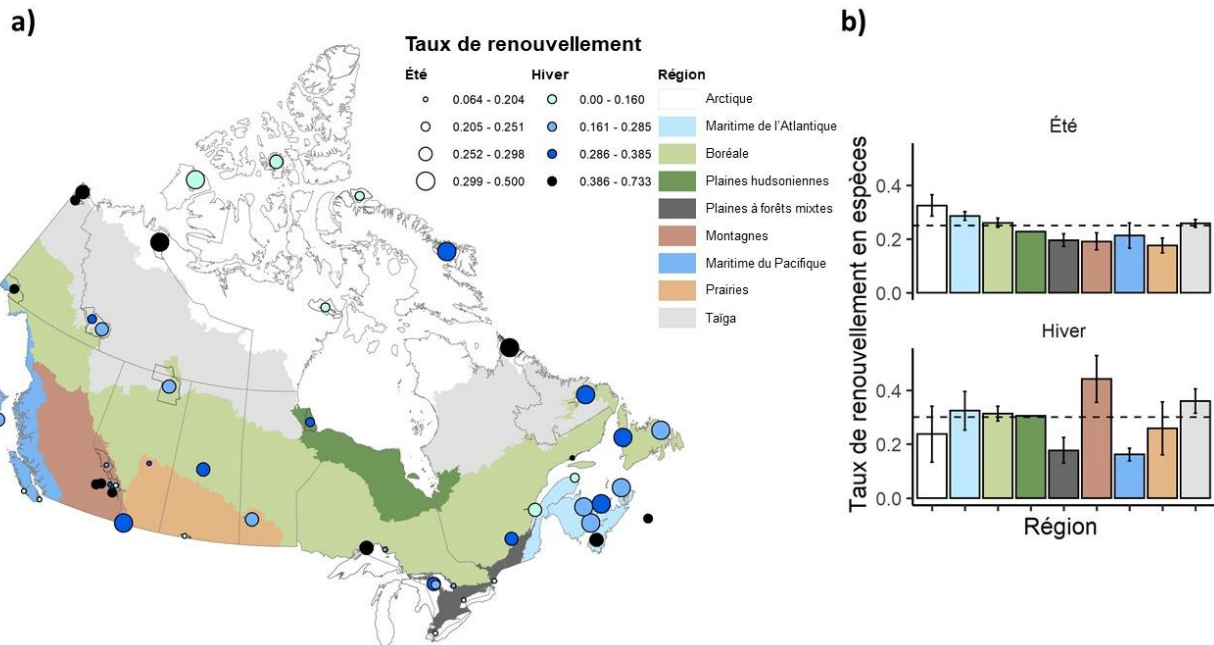


**Figure 2. Nombre d'espèces selon leur vulnérabilité aux changements climatiques dans chaque groupe d'habitat des 49 parcs. Les espèces de chaque groupe sont actuellement présentes dans les parcs, bien que la vulnérabilité soit évaluée dans l'ensemble de leur aire de répartition en Amérique du Nord afin de mieux tenir compte des changements à l'échelle de l'aire de répartition. Le rouge et l'orange indiquent le nombre d'espèces vulnérables (élevé et modéré), et le jaune et le bleu représentent le nombre d'espèces non vulnérables (faible et neutre).**

**Dans l'ensemble des 49 parcs, l'impact cumulatif des éventuelles colonisations et disparitions, si elles se concrétisaient, serait un changement de 25 %, en moyenne, dans l'assemblage d'oiseaux d'été entre aujourd'hui et le milieu du siècle. Le taux moyen de renouvellement en espèces en hiver est de 30 %.** Ces résultats sont fondés sur un indice du renouvellement potentiel en espèces (c.-à-d. les proportions des disparitions potentielles et des colonisations potentielles d'ici 2050 par rapport à aujourd'hui dans un scénario de réchauffement de 2 °C) calculé pour chaque parc (figure 3).

**Le caractère propice de l'environnement devrait changer pour plus de la moitié des espèces d'oiseaux des parcs dans un scénario de réchauffement de 2 °C (RCP8.5).** D'une saison à l'autre, 70 % des espèces analysées ont présenté un changement d'adéquation climatique (tendance à la disparition potentielle du pays, à l'aggravation, à l'amélioration ou à la colonisation). Les tendances sont positives (amélioration de l'adéquation ou colonisation potentielle) pour davantage d'espèces en hiver (60 % des espèces dans l'ensemble des parcs) qu'en été (39 %). À l'inverse, les tendances sont négatives (détérioration de l'adéquation ou disparition possible du pays) pour un plus grand nombre d'espèces en été (29 %) qu'en hiver (12 %).

Selon le scénario des émissions du RCP8.5, d'ici le milieu du siècle, le réseau de parcs pourrait ne plus abriter certaines espèces qu'il accueille actuellement. En été, le Roselin de Cassin, le Bruant à face noire, le Bruant de Henslow, le Plectrophane de McCown, la Mésange de Gambel, le Faucon des Prairies, l'Oie de Ross, le Plectrophane de Smith, le Bécasseau à échasses et la Grue blanche devraient être complètement absents du réseau de parcs d'ici le milieu du siècle. En hiver, dans le réseau de parcs, on prévoit la disparition d'espèces telles que le Roselin à tête grise et la Mésange de Gambel (touchée pendant les deux saisons). **Certaines espèces qui fréquentent actuellement les parcs seulement en été pourraient y hiverner à mesure que les conditions hivernales s'y prêteront.** En moyenne, quatre espèces d'oiseaux par parc (8 % du nombre moyen d'espèces d'été actuelles) pourraient rester pour hiverner dans l'ensemble des parcs, allant d'aucun ajout d'hivernage dans six parcs à 12 ajouts potentiels au parc national Kejimikujik. Les oiseaux qui pourraient devenir des résidents à l'année dans le plus grand nombre de parcs sont le Vacher à tête brune, la Bernache du Canada, l'Épervier de Cooper, le Grand héron, le Pluvier kildir, le Canard colvert et le Dindon sauvage.



**Figure 3. a) Taux de renouvellement projeté des espèces de Sørensen des années 2000 à 2050 pour chacun des 49 parcs des neuf écorégions canadiennes. Il s'agit de taux de renouvellement potentiels si toutes les disparitions et toutes les colonisations projetées sont réalisées, 0 signifiant aucun changement et 1 signifiant un renouvellement complet de l'assemblage d'oiseaux. Les couleurs des cercles représentent les fourchettes de renouvellement en été et leurs tailles, les fourchettes en hiver; b) Moyenne et écart-type de la moyenne de l'indice de renouvellement par écorégion. Les lignes pointillées indiquent l'indice de renouvellement moyen dans les écorégions à la fois en été ( $0,25 \pm 0,005$ ) et en hiver ( $0,30 \pm 0,006$ ).**

Les régions arctiques, montagneuses et côtières devraient accueillir plus d'espèces colonisatrices que les autres écorégions, tandis que les parcs de la région boréale devraient voir disparaître davantage d'espèces en raison des changements climatiques (scénario RCP8.5) (figure 4). De ce fait, c'est dans les parcs des régions arctique et maritime de l'Atlantique que le taux de renouvellement en espèces est le plus élevé en été, et dans les parcs des régions de la taïga et des montagnes qu'il est le plus élevé en hiver (figure 3b). Pour les parcs de l'Arctique, cela peut s'expliquer par les hivers plus doux et plus chauds, qui permettent aux espèces d'y vivre toute l'année.

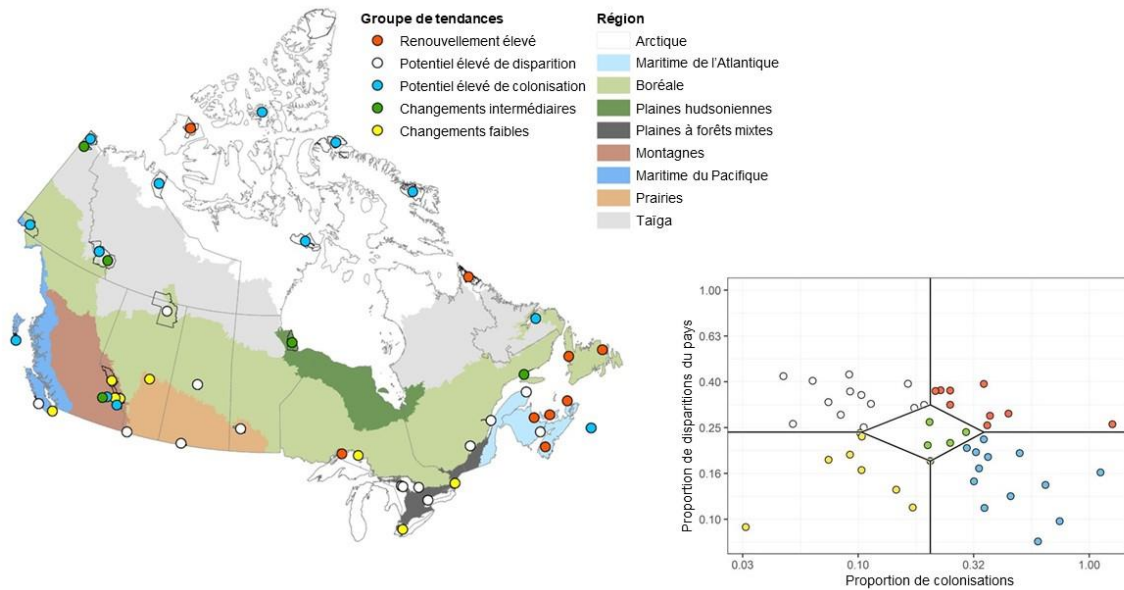
De plus, les conséquences climatiques, comme la diminution de la couverture de glace et le dégel, entraînent des changements dans la végétation et créent de nouveaux habitats pour les espèces d'oiseaux. Des élévations plus hautes et des microrefuges résultant du terrain complexe dans les parcs montagneux ainsi que les parcs côtiers où les températures s'adoucissent peuvent accueillir des refuges climatiques. Les aires protégées, en particulier dans ces régions, seront plus importantes

pour les oiseaux et d'autres organismes dans les prochaines décennies, car elles pourraient être colonisées par un plus grand nombre d'espèces.

Pour plusieurs écorégions, le groupe d'espèces le plus dominant dans une région change entre les années 2010 et 2050. Le renouvellement en espèces d'oiseaux devrait modifier le plus grand groupe d'habitats par zone dans la plupart des écorégions. En été, le groupe le plus important dans les parcs de l'écorégion maritime de l'Atlantique est actuellement celui des espèces de la forêt boréale, mais d'ici le milieu du siècle, les espèces de la forêt de l'Est devraient être le groupe le plus dominant. Le groupe le plus important dans les parcs des plaines hudsoniennes est actuellement celui des oiseaux aquatiques, que les espèces de la forêt boréale devraient dépasser. Les plus grands groupes dans les parcs des plaines à forêts mixtes et de l'écorégion maritime du Pacifique sont actuellement les espèces des forêts de l'Est et des forêts de l'Ouest (respectivement), mais d'ici le milieu du siècle, les espèces généralistes devraient constituer un groupe dominant concurrentiel dans les deux régions. De même, les plus grands groupes des parcs des Prairies sont actuellement partagés entre les espèces

généralistes, les espèces des prairies et les espèces des marais. D'ici le milieu du siècle, seules les espèces généralistes devraient être le groupe dominant. Ce changement dans les guildes d'espèces peut dénoter des changements écologiques à grande échelle, les

espèces généralistes ayant la plus grande capacité d'adaptation à ces changements.



**Figure 4. Classification des parcs en groupes de tendances en fonction de la proportion de colonisations et de disparitions potentielles. Chaque cercle représente un parc. Les lignes verticales et horizontales pleines dans le graphique représentent la proportion médiane des colonisations et des disparitions dans les parcs selon le profil d'émissions élevées en été, utilisée pour classer les parcs dans tous les groupes de tendances, sauf les changements intermédiaires. Les limites du groupe des changements intermédiaires, représenté par le diamant au centre du graphique, sont délimitées par les quartiles supérieur et inférieur de chaque axe.**



**Dans une grande partie du Canada, les Grands hérons migrent vers le sud après la reproduction. Dans un climat changeant, les conditions hivernales deviendront de plus en plus propices à cet oiseau, et on prévoit qu'il hivernera dans de nombreux parcs nationaux du Canada. Grand héron. Photo : [Mick Thompson](#) (CC BY-NC 2.0)**

## Résultats des régions

### Projections des espèces dans l'écorégion arctique

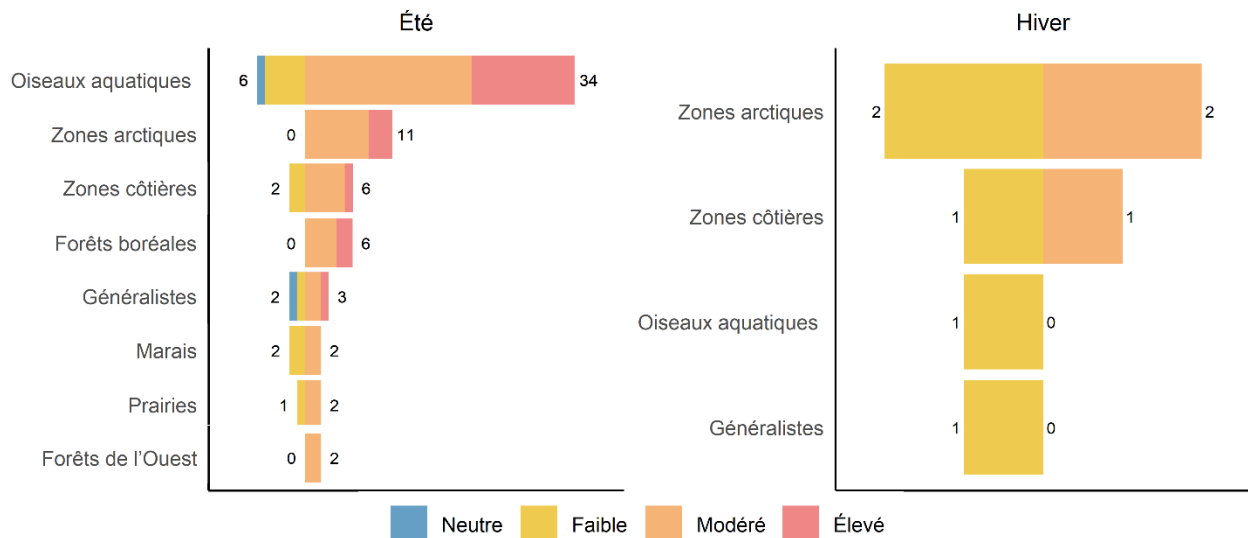
Cette région englobe le parc national Aulavik, le parc national Auyuittuq, le parc national Sirmilik, le parc national des Monts-Torngat, le parc national Tuktut Nogait, le parc national Ukkusiksalik et le parc national Quattisuiq.

En été, 73 % des 147 espèces qui habitent ou pourraient coloniser les parcs de la région sont vulnérables au climat. En hiver, 28 % des 46 espèces présentes ou qui pourraient coloniser la région sont vulnérables au climat. Les espèces très vulnérables au climat et pouvant perdre une partie importante de leur aire de répartition estivale dans les parcs de la région

sont l'Eider à tête grise, le Harfang des neiges et le Bécasseau à poitrine cendrée.



Eider à tête grise. Photo : [Mick Thompson \(CC BY-NC 2.0\)](#)



**Figure 5. Nombre d'espèces en fonction de leur vulnérabilité aux changements climatiques dans chaque groupe d'habitats des parcs de la région. Les espèces de chaque groupe sont actuellement présentes dans les parcs, bien que la vulnérabilité soit évaluée dans l'ensemble de leur aire de répartition en Amérique du Nord afin de mieux tenir compte des changements à l'échelle de l'aire de répartition. Le rouge et l'orange indiquent le nombre d'espèces vulnérables (élevé et modéré), et le jaune et le bleu représentent le nombre d'espèces non vulnérables (faible et neutre).**

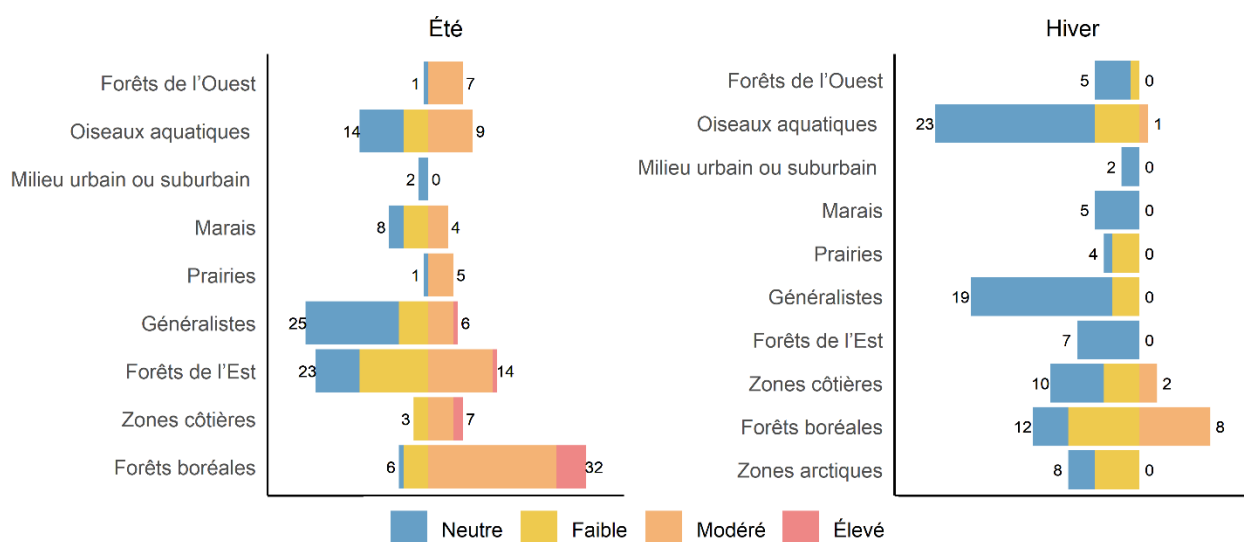
## Projections des espèces dans l'écorégion maritime de l'Atlantique

Les parcs de cette région sont le parc national des Hautes-Terres-du-Cap-Breton, le parc national Forillon, le parc national Fundy, le parc national Kejimikujik, le parc national Kouchibouguac, le parc national de l'Île-du-Prince-Édouard et la réserve de parc national de l'Île-de-Sable.

En été, 44 % des 205 espèces qui habitent ou pourraient coloniser les parcs de la région sont vulnérables au climat. En hiver, 9 % des 167 espèces présentes ou qui pourraient coloniser la région sont vulnérables au climat. Dans leurs aires de répartition estivales, les espèces vulnérables pour lesquelles on prévoit une perte importante dans les parcs de la région comprennent la Grive solitaire (qui devrait disparaître de 92 % de la superficie totale des parcs dans cette région), le Moucherolle tchébec et le Roitelet à couronne rubis. Les espèces vulnérables au climat qui risquent de disparaître considérablement de leur aire d'hivernage dans les parcs de la région sont la Mésange à tête brune et le Tétrás du Canada.



**Tétrás du Canada.** Photo : [Peter Pearsall/U.S. Fish & Wildlife Service \(Public Domain Mark 1.0\)](#)



**Figure 6. Nombre d'espèces en fonction de leur vulnérabilité aux changements climatiques dans chaque groupe d'habitats des parcs de la région. Les espèces de chaque groupe sont actuellement présentes dans les parcs, bien que la vulnérabilité soit évaluée dans l'ensemble de leur aire de répartition en Amérique du Nord afin de mieux tenir compte des changements à l'échelle de l'aire de répartition. Le rouge et l'orange indiquent le nombre d'espèces vulnérables (élevé et modéré), et le jaune et le bleu représentent le nombre d'espèces non vulnérables (faible et neutre).**



## Projections des espèces dans l'écorégion boréale

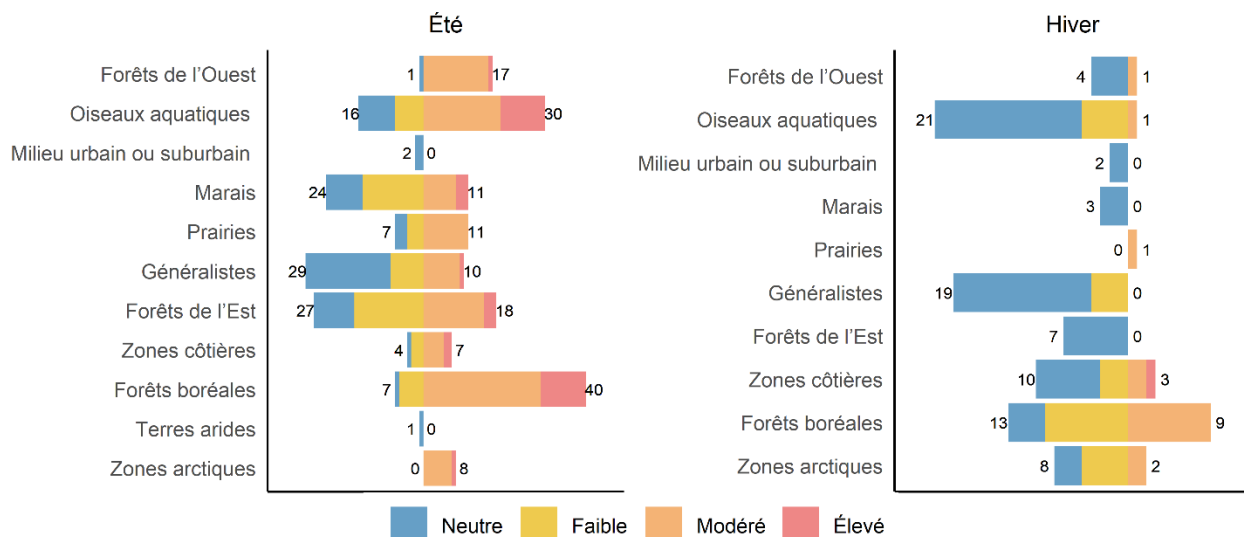
Les parcs de cette région comprennent le parc national des Îles-de-la-Baie-Georgienne, le parc national du Gros-Morne, le parc national et la réserve de parc national Kluane, le parc national de la Mauricie, la réserve de parc national de l'Archipel-de-Mingan, le parc national de Prince Albert, le parc national Pukaskwa, le parc national du Mont-Riding, le parc marin national du Saguenay-Saint-Laurent, le parc national Terra-Nova et l'aire marine nationale de conservation du Lac-Supérieur.

En été, 54 % des 307 espèces qui habitent ou pourraient coloniser les parcs de la région sont vulnérables au climat. En hiver, 13 % des 156 espèces présentes ou qui pourraient coloniser la région sont vulnérables au climat. En été, les espèces vulnérables devraient perdre près de la moitié de leur aire de répartition dans les parcs de la région, notamment la Mésange à tête brune, le Bruant de Lincoln, le Mésangeai du Canada et le Viréo de Philadelphie. Le

Mésangeai du Canada et la Mésange à tête brune devraient également perdre la moitié de leur aire d'hivernage dans cette région, en plus de la Nyctale de Tengmalm, du Tétràs du Canada et du Pic à dos noir.



**Nyctale de Tengmalm. Photo : Tim Rains/U.S. National Park Service (CC BY 2.0)**



**Figure 7. Nombre d'espèces en fonction de leur vulnérabilité aux changements climatiques dans chaque groupe d'habitats des parcs de la région. Les espèces de chaque groupe sont actuellement présentes dans les parcs, bien que la vulnérabilité soit évaluée dans l'ensemble de leur aire de répartition en Amérique du Nord afin de mieux tenir compte des changements à l'échelle de l'aire de répartition. Le rouge et l'orange indiquent le nombre d'espèces vulnérables (élevé et modéré), et le jaune et le bleu représentent le nombre d'espèces non vulnérables (faible et neutre).**

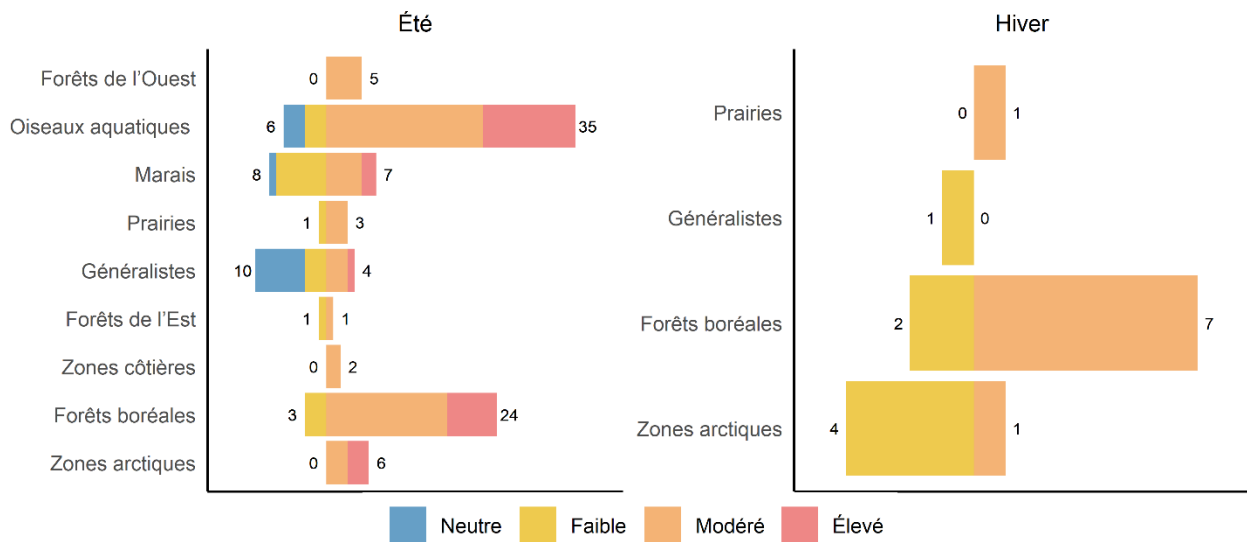
## Projections des espèces dans l'écorégion des plaines hudsoniennes

Les parcs de cette région comprennent le parc national Wapusk.

En été, 68 % des 145 espèces qui habitent ou pourraient coloniser les parcs de la région sont vulnérables au climat. En hiver, 32 % des 31 espèces présentes ou qui pourraient coloniser la région sont vulnérables au climat. Dans leurs aires de répartition estivales, le Bruant hudsonien, le Bécasseau variable, la Sterne arctique et le Sizerin flammé sont des espèces vulnérables au climat qui devraient toutes disparaître de plus de 90 % de la superficie du parc dans cette région.



Sizerin flammé. Photo : [Mick Thompson \(CC BY-NC 2.0\)](#)



**Figure 8. Nombre d'espèces en fonction de leur vulnérabilité aux changements climatiques dans chaque groupe d'habitats des parcs de la région. Les espèces de chaque groupe sont actuellement présentes dans les parcs, bien que la vulnérabilité soit évaluée dans l'ensemble de leur aire de répartition en Amérique du Nord afin de mieux tenir compte des changements à l'échelle de l'aire de répartition. Le rouge et l'orange indiquent le nombre d'espèces vulnérables (élevé et modéré), et le jaune et le bleu représentent le nombre d'espèces non vulnérables (faible et neutre).**

## Projections des espèces dans l'écorégion des plaines à forêts mixtes

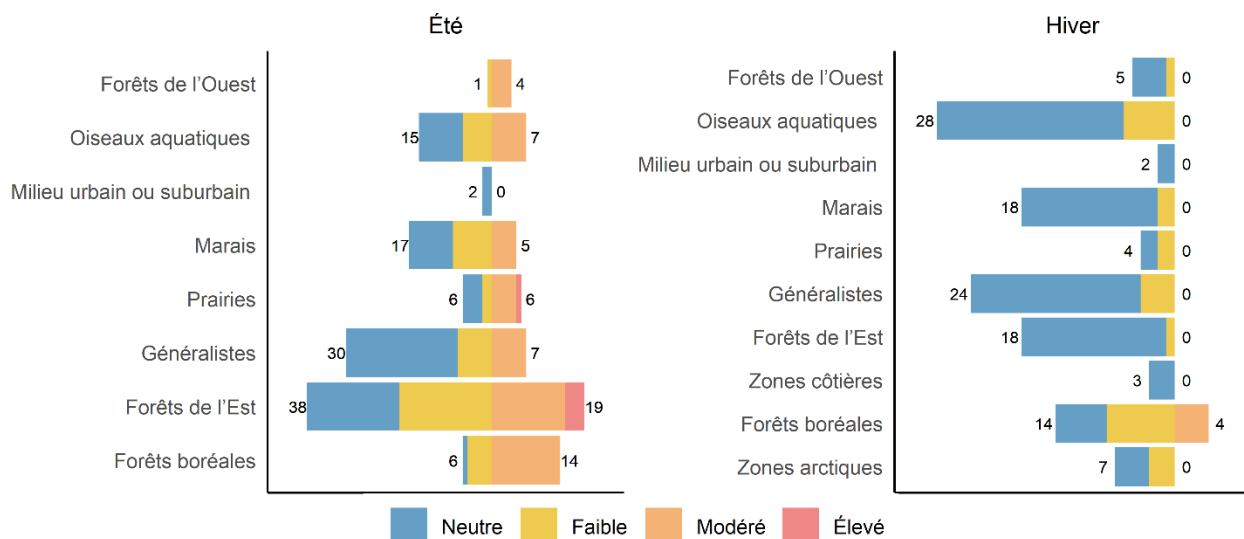
Les parcs de cette région comprennent le parc national de la Péninsule-Bruce, le parc marin national Fathom Five, le parc national de la Pointe-Pelée, le parc national des Mille-Îles et le parc urbain national de la Rouge.

En été, 34 % des 190 espèces qui habitent ou pourraient coloniser les parcs de la région sont vulnérables au climat. En hiver, 3 % des 144 espèces présentes ou qui pourraient coloniser la région sont vulnérables au climat. Dans leurs aires de répartition estivales, les espèces vulnérables pour lesquelles on prévoit une perte importante dans les parcs de la région sont l'Engoulevent bois-pourri et la Paruline des pins (qui devraient disparaître de plus de 90 % de la superficie des parcs de cette région). En hiver, les espèces vulnérables pour lesquelles on prévoit une

perte importante dans la région comprennent le Jaseur boréal et le Bec-croisé des sapins.



**Paruline des pins.** Photo : [N. Lewis/U.S National Park Service](#) (Public Domain Mark 1.0)



**Figure 9. Nombre d'espèces en fonction de leur vulnérabilité aux changements climatiques dans chaque groupe d'habitats des parcs de la région. Les espèces de chaque groupe sont actuellement présentes dans les parcs, bien que la vulnérabilité soit évaluée dans l'ensemble de leur aire de répartition en Amérique du Nord afin de mieux tenir compte des changements à l'échelle de l'aire de répartition. Le rouge et l'orange indiquent le nombre d'espèces vulnérables (élevé et modéré), et le jaune et le bleu représentent le nombre d'espèces non vulnérables (faible et neutre).**

## Projections des espèces dans l'écorégion des montagnes

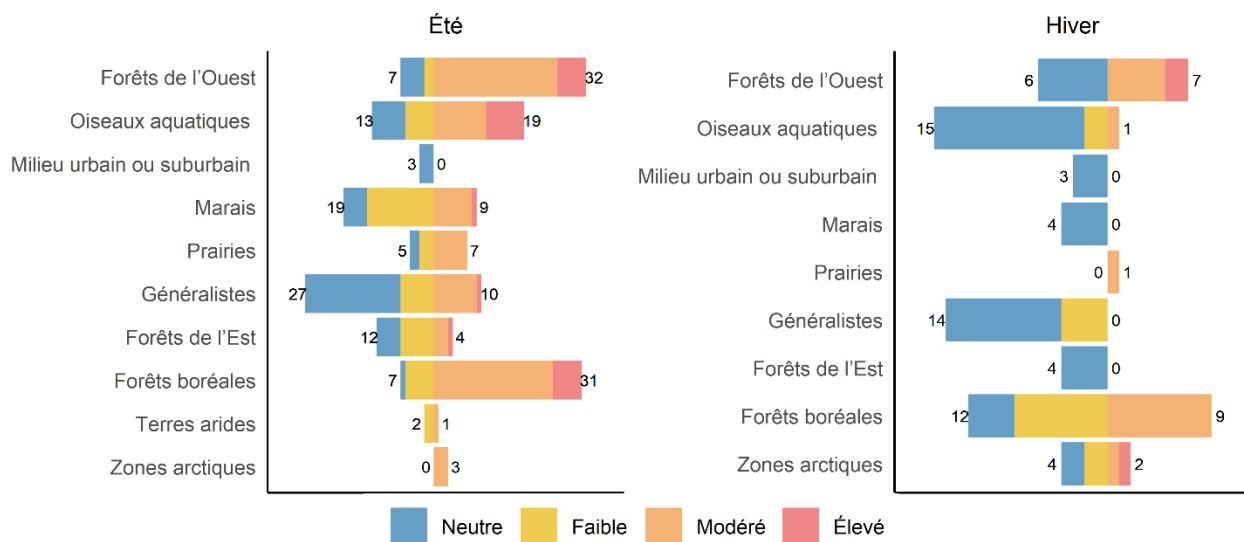
Les parcs de cette région sont le parc national Banff, le parc national des Glaciers, le parc national Jasper, le parc national Kootenay, le parc national du Mont-Revelstoke, le parc national des Lacs-Waterton et le parc national Yoho.

En été, 52 % des 239 espèces qui habitent ou pourraient coloniser les parcs de la région sont vulnérables au climat. En hiver, 19 % des 117 espèces présentes ou qui pourraient coloniser la région sont vulnérables au climat. Dans leurs aires de répartition estivales, les espèces vulnérables pour lesquelles on prévoit des pertes dans la moitié des parcs de la région sont le Petit fuligule, le Chevalier solitaire et le Pic à nuque rouge. En hiver, les espèces vulnérables pour lesquelles on prévoit une perte importante dans la

région comprennent la Mésange de Gambel et le Roselin à tête grise (plus de 50 % de la superficie des parcs dans cette région).



Petit fuligule. Photo : Walker Golder



**Figure 10. Nombre d'espèces en fonction de leur vulnérabilité aux changements climatiques dans chaque groupe d'habitats des parcs de la région. Les espèces de chaque groupe sont actuellement présentes dans les parcs, bien que la vulnérabilité soit évaluée dans l'ensemble de leur aire de répartition en Amérique du Nord afin de mieux tenir compte des changements à l'échelle de l'aire de répartition. Le rouge et l'orange indiquent le nombre d'espèces vulnérables (élevé et modéré), et le jaune et le bleu représentent le nombre d'espèces non vulnérables (faible et neutre).**

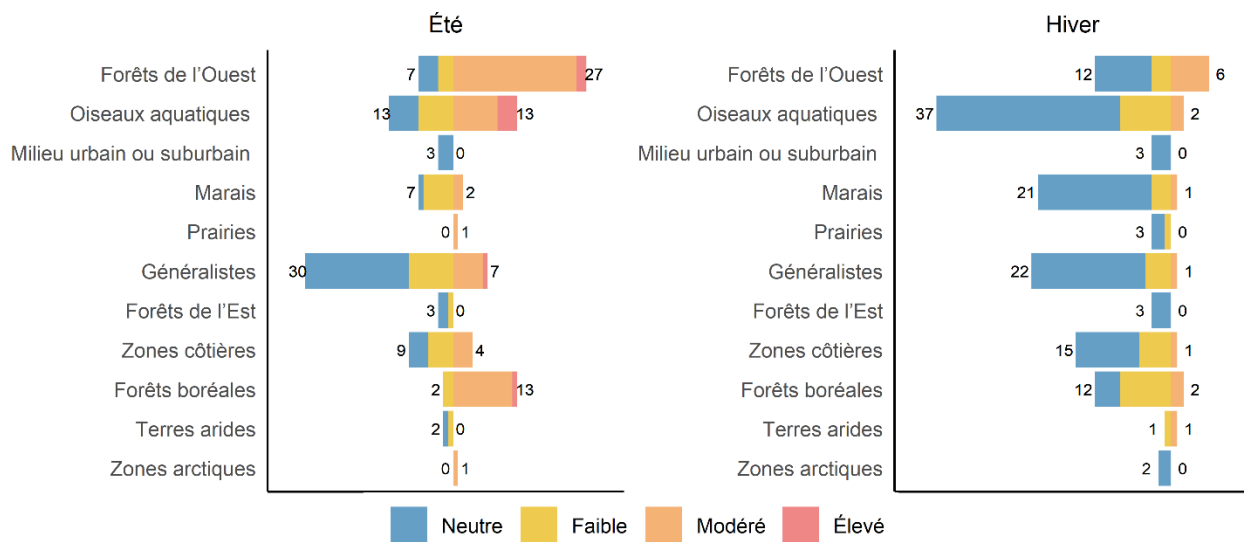
## Projections des espèces dans l'écorégion maritime du Pacifique

Les parcs de cette région comprennent la réserve de parc national des Îles-Gulf, la réserve de parc national, la réserve d'aire marine nationale de conservation et le site du patrimoine haïda Gwaii Haanas et la réserve de parc national Pacific Rim.

En été, 44 % des 163 espèces qui habitent ou pourraient coloniser les parcs de la région sont vulnérables au climat. En hiver, 11 % des 189 espèces présentes ou qui pourraient coloniser la région sont vulnérables au climat. Les espèces très vulnérables au climat et dont la perte potentielle est la plus importante en été comprennent le Pic à poitrine rouge (dans près de 70 % de la superficie des parcs de cette région), tandis qu'en hiver, le Garrot d'Islande devrait disparaître de près de 20 % de la superficie des parcs.



**Pic à poitrine rouge. Photo : [Mick Thompson](#) (CC BY-NC 2.0)**



**Figure 11. Nombre d'espèces en fonction de leur vulnérabilité aux changements climatiques dans chaque groupe d'habitats des parcs de la région. Les espèces de chaque groupe sont actuellement présentes dans les parcs, bien que la vulnérabilité soit évaluée dans l'ensemble de leur aire de répartition en Amérique du Nord afin de mieux tenir compte des changements à l'échelle de l'aire de répartition. Le rouge et l'orange indiquent le nombre d'espèces vulnérables (élevé et modéré), et le jaune et le bleu représentent le nombre d'espèces non vulnérables (faible et neutre).**

## Projections des espèces dans l'écorégion des Prairies

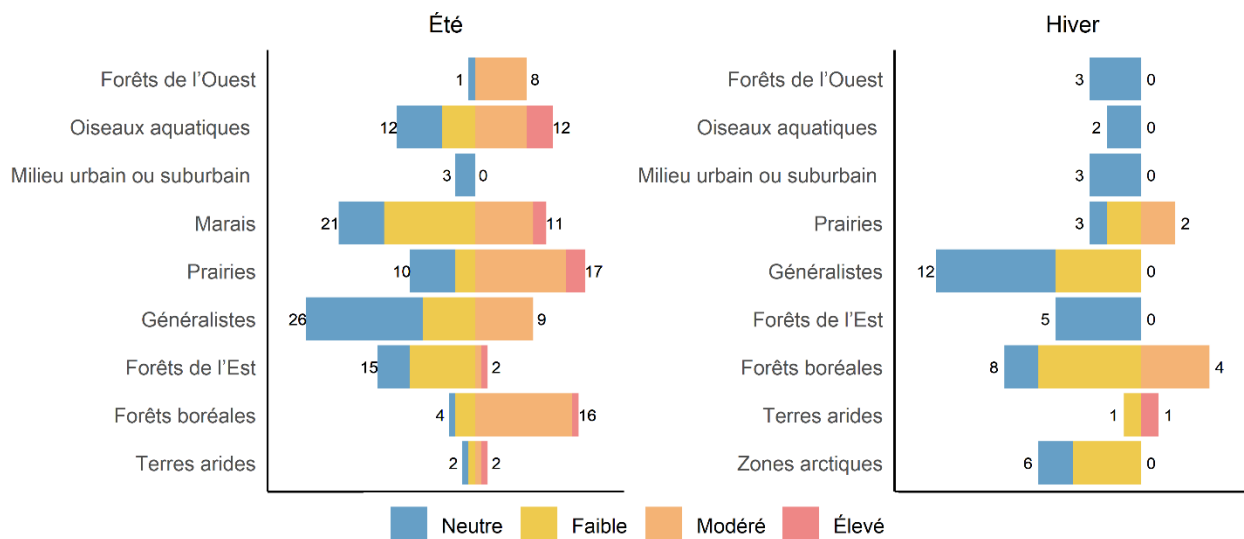
Les parcs de cette région sont le parc national Elk Island et le parc national des Prairies.

En été, 43 % des 183 espèces qui habitent ou pourraient coloniser les parcs de la région sont vulnérables au climat. En hiver, 9 % des 74 espèces présentes ou qui pourraient coloniser la région sont vulnérables au climat. Dans leurs aires de répartition estivales, on prévoit des pertes importantes pour 15 espèces vulnérables, dans plus de 50 % de la superficie totale des parcs de la région, les espèces les plus à risque étant le Moucherolle tchébec, le Bruant des plaines, le Bruant de Baird, le Bruant des prés et la Bécassine de Wilson. La Mésange à tête brune et la Nyctale de Tengmalm sont des espèces vulnérables pour lesquelles on prévoit les pertes les plus importantes dans leurs aires d'hivernage des parcs des

Prairies (environ 20 % de la superficie des parcs de cette région).



**Bruant des prés.** Photo : [Mick Thompson \(CC BY-NC 2.0\)](#)



**Figure 12. Nombre d'espèces en fonction de leur vulnérabilité aux changements climatiques dans chaque groupe d'habitats des parcs de la région. Les espèces de chaque groupe sont actuellement présentes dans les parcs, bien que la vulnérabilité soit évaluée dans l'ensemble de leur aire de répartition en Amérique du Nord afin de mieux tenir compte des changements à l'échelle de l'aire de répartition. Le rouge et l'orange indiquent le nombre d'espèces vulnérables (élevé et modéré), et le jaune et le bleu représentent le nombre d'espèces non vulnérables (faible et neutre).**

## Projections des espèces dans l'écorégion de la taïga

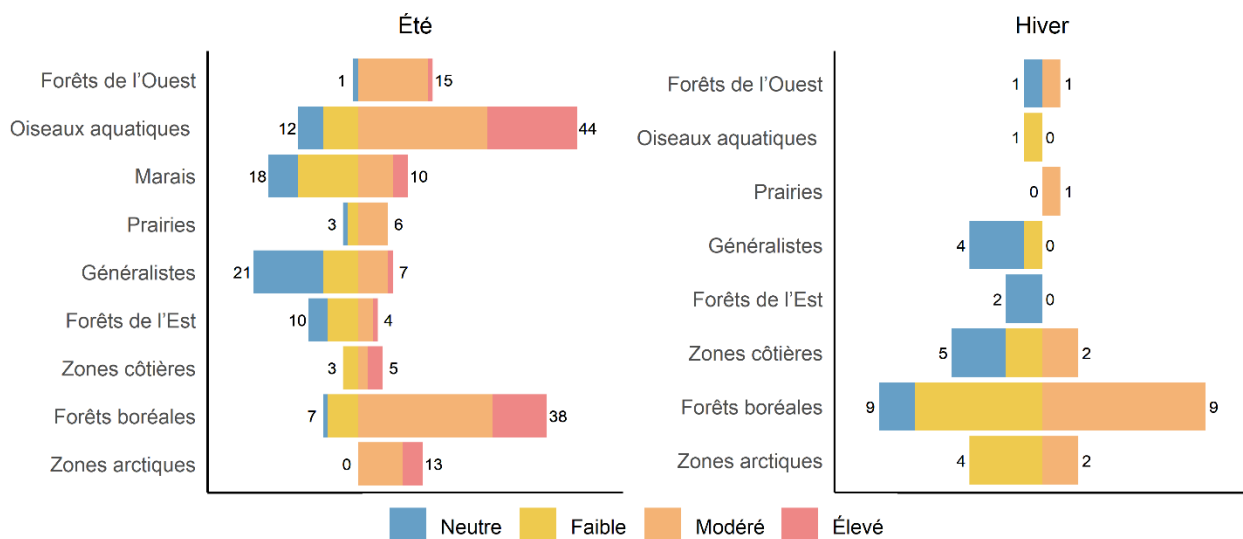
Les parcs de cette région comprennent le parc national Ivavik, la réserve de parc national Nahanni, le parc national Vuntut, le parc national Wood Buffalo, la réserve de parc national Akami-Uapishku-KakKasuak-Monts Mealy et la réserve de parc national NÁáts'ihch'oh.

En été, 63 % des 261 espèces qui habitent ou pourraient coloniser les parcs de la région sont vulnérables au climat. En hiver, 21 % des 84 espèces présentes ou qui pourraient coloniser la région sont vulnérables au climat. Dans leurs aires de répartition estivales, les espèces vulnérables pour lesquelles on prévoit une perte importante dans les parcs de la région sont le Petit chevalier et la Macreuse à ailes blanches. En hiver, les espèces vulnérables pour lesquelles on prévoit la perte la plus importante dans la région comprennent le Lagopède des saules et le Pic

à dos rayé (~20 % de la superficie des parcs de cette région).



**Petit chevalier. Photo : U.S. Fish & Wildlife Service (Public Domain Mark 1.0)**



**Figure 13. Nombre d'espèces en fonction de leur vulnérabilité aux changements climatiques dans chaque groupe d'habitats des parcs de la région. Les espèces de chaque groupe sont actuellement présentes dans les parcs, bien que la vulnérabilité soit évaluée dans l'ensemble de leur aire de répartition en Amérique du Nord afin de mieux tenir compte des changements à l'échelle de l'aire de répartition. Le rouge et l'orange indiquent le nombre d'espèces vulnérables (élevé et modéré), et le jaune et le bleu représentent le nombre d'espèces non vulnérables (faible et neutre).**

## Considérations pour les gestionnaires des parcs et les partenaires de gestion

---

Les taux de colonisation ou de disparition des oiseaux varient d'un parc à l'autre dans un climat changeant. Par conséquent, différentes stratégies d'adaptation aux changements climatiques peuvent s'appliquer. **La compréhension des tendances projetées dans l'ensemble des parcs peut étayer la prise de décisions pour la gestion active dans les différents sites et les résultats peuvent s'étendre à l'ensemble du réseau des parcs canadiens.** Les parcs ont été classés en groupes de tendances en fonction de leurs proportions de colonisations et de disparitions potentielles selon le profil d'émissions élevées en été (figure 4).

Les parcs qui font partie des groupes à changements faibles et intermédiaires sont les mieux placés pour soutenir la conservation des oiseaux à l'échelle du paysage en mettant l'accent sur la remise en état de l'habitat, le maintien des régimes de perturbation naturelle et la réduction d'autres agents de stress. Les parcs de l'un des trois groupes à fort changement (taux de renouvellement élevé, potentiel élevé de colonisation ou de disparition) peuvent se concentrer sur des mesures qui accroissent la capacité des espèces à réagir aux changements environnementaux, comme l'augmentation de la superficie d'habitat potentiel, le travail avec des partenaires autochtones, des collaborateurs, des organismes de coopération et les gestionnaires des terres adjacentes afin d'améliorer la

connectivité de l'habitat pour les oiseaux au-delà des frontières, la gestion du régime de perturbation (par exemple, le feu), voire des mesures de gestion plus intensives (comme la gestion intensive des sites de nidification). Les résultats de la surveillance des changements chez les communautés d'oiseaux orienteront le choix des mesures de gestion à prendre.

Pour préserver l'investissement actuel dans la conservation que représente le réseau de parcs, il faudra adopter une approche prospective de la gestion des ressources naturelles qui reconnaît explicitement la perspective de changements écologiques liés au climat au-delà des plages historiques de variabilité. Une conservation efficace face aux changements climatiques nécessitera une réflexion à l'échelle du paysage, ce qui comprend la collaboration avec d'autres aires protégées et de conservation, les partenaires autochtones et les gestionnaires des terres, afin d'encourager la connectivité des éléments du paysage et de permettre aux espèces de se déplacer vers des conditions environnementales plus appropriées. Cette façon de penser passera par l'application de diverses approches de conservation et de remise en état et permettra aux espèces de persister aux endroits actuels ou de se déplacer vers des milieux plus convenables dans le réseau de parcs et les zones adjacentes.

## Mises en garde

---

Les modèles de répartition des espèces qui ont servi à cette étude sont fondés sur des variables du climat et des projections de la végétation. Il y a donc des limites à leur interprétation. Les changements importants dans le caractère propice de l'environnement, tels qu'ils sont mesurés ici, ne donneront pas nécessairement lieu à une réaction de la part d'une espèce donnée, et les projections devraient être interprétées comme des tendances possibles. Plusieurs autres facteurs peuvent influencer sur la réaction aux changements climatiques, notamment la disponibilité des ressources, les processus écologiques qui ont une incidence sur la démographie, les interactions biotiques qui inhibent ou favorisent la colonisation ou la disparition des espèces, la capacité de dispersion, la capacité d'adaptation évolutive de l'espèce et sa plasticité phénotypique (par exemple, l'adaptation du comportement). En définitive, les modèles peuvent nous indiquer où nous gagnerions à concentrer nos efforts et quelles espèces sont les plus susceptibles

d'être touchées, mais une surveillance est nécessaire pour valider ces projections. C'est d'ailleurs ce qui devrait orienter toute mesure de conservation sur le terrain. En effet, la validation récente des modèles de changements climatiques par des scientifiques communautaires (voir le programme de surveillance du climat d'Audubon, [Audubon's Climate Watch Program](#)) donne à penser que les oiseaux suivent les conditions climatiques (Saunders *et al.*, 2020).



## Renseignements supplémentaires

---

La National Audubon Society a publié son rapport ***Survival by Degrees: 389 Species on the Brink***. Les résultats de tous les modèles d'espèces pour deux scénarios de changements climatiques futurs (RCP4.5 et RCP8.5) pour les années 2020 (non présentés ici), 2050 (scénarios de 1,5 °C et de 2,0 °C) et 2080 (scénario de 3,0 °C) peuvent être [téléchargés ici](#). Pour obtenir de plus amples renseignements, les études d'appui et des détails sur les méthodes, veuillez consulter le [site Web du projet](#).

### Références

AdaptWest Project. 2015. Gridded current and projected climate data for North America at 1km resolution, interpolated using the ClimateNA v5.10 software (T. Wang *et al.* 2015). Accessible sur [adaptwest.databasin.org](http://adaptwest.databasin.org).

Bateman, B.L. *et al.* 2020. North American birds require mitigation and adaptation to reduce vulnerability to climate change. *Conservation Science and Practice*, 2:8. DOI: [10.1111/csp2.242](https://doi.org/10.1111/csp2.242).

Centre canadien de télédétection (CCRS), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) et U.S. Geological Survey (USGS). 2013. Couverture terrestre de l'Amérique du Nord en 2010 à une résolution de 250 mètres. Montréal (Québec), Canada. Accessible à : [www.cec.org/fr/](http://www.cec.org/fr/)

Elith, J. et C.H. Graham. 2009. Do they? How do they? Why do they differ? On finding reasons for differing performances of species distribution models. *Ecography* 32:66-77. DOI: [10.1111/j.1600-0587.2008.05505.x](https://doi.org/10.1111/j.1600-0587.2008.05505.x).

Gahbauer, M.A., S.R. Parker, J.X. Wu, C. Harpur, B.L. Bateman, D.M. Whitaker, D.P. Tate, L. Taylor et D. Lepage. 2022. Projected changes in bird assemblages due to climate change in a Canadian system of protected areas. *PLOS ONE*, 17(1): e0262116. DOI: [10.1371/journal.pone.0262116](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0262116).

Mettke-Hofmann, C. 2016. Avian movements in a modern world: cognitive challenges. *Animal Cognition*. DOI: [10.1007/s10071-016-1006-1](https://doi.org/10.1007/s10071-016-1006-1).

Pekel J.-F., A. *et al.* 2016. High-resolution mapping of global surface water and its long-term changes. *Nature* 540:418–422. DOI: [10.1038/nature20584](https://doi.org/10.1038/nature20584).

Rehfeldt, G.E. *et al.* 2012. North American vegetation model for land-use planning in a changing climate: a solution to large classification problems. *Ecological Applications* 2012:119-141. DOI: [10.1890/11-0495.1](https://doi.org/10.1890/11-0495.1).

Riley, S.J. *et al.* 1999. A Terrain Ruggedness Index that Quantifies Topographic Heterogeneity. *Intermountain Journal of Sciences* 5:23–27. Accessible : [https://www.researchgate.net/publication/259011943\\_A\\_Terrain\\_Ruggedness\\_Index\\_that\\_Quantifies\\_Topographic\\_Heterogeneity](https://www.researchgate.net/publication/259011943_A_Terrain_Ruggedness_Index_that_Quantifies_Topographic_Heterogeneity).

Root T.L. *et al.* 2003. Fingerprints of global warming on wild animals and plants. *Nature* 421: 57. DOI: [10.1038/nature01333](https://doi.org/10.1038/nature01333).

Saunders, S.P. *et al.* 2020. Community science validates climate suitability projections from ecological niche modeling. *Ecological Applications*, 17. DOI: [10.1002/eap.2128](https://doi.org/10.1002/eap.2128).

Wessel, P. et W.H.F. Smith. 1996. A global, self-consistent, hierarchical, high-resolution shoreline database. *Journal of Geophysical Research* 101:8741–8743. DOI: [10.1029/96JB00104](https://doi.org/10.1029/96JB00104).

Wu, J.L., B.L. Bateman, P.J. Heglund, L. Taylor, A.J. Allstadt, D. Granfors, H. Westerkam, N.L. Michel, C.B. Wilsey. 2022. U.S. National Wildlife Refuge System likely to see regional and seasonal species turnover in bird assemblages under a 2°C warming scenario, *Ornithological Applications*. DOI: [10.1093/ornithapp/duaco16](https://doi.org/10.1093/ornithapp/duaco16).

### Coordonnées

Bureau du scientifique en chef des écosystèmes (BSCE) – Équipe d'adaptation au changement climatique

[changementclimatique-climatechange@pc.gc.ca](mailto:changementclimatique-climatechange@pc.gc.ca)

The National Audubon Society Climate Science Team  
[climatescience@audubon.org](mailto:climatescience@audubon.org)