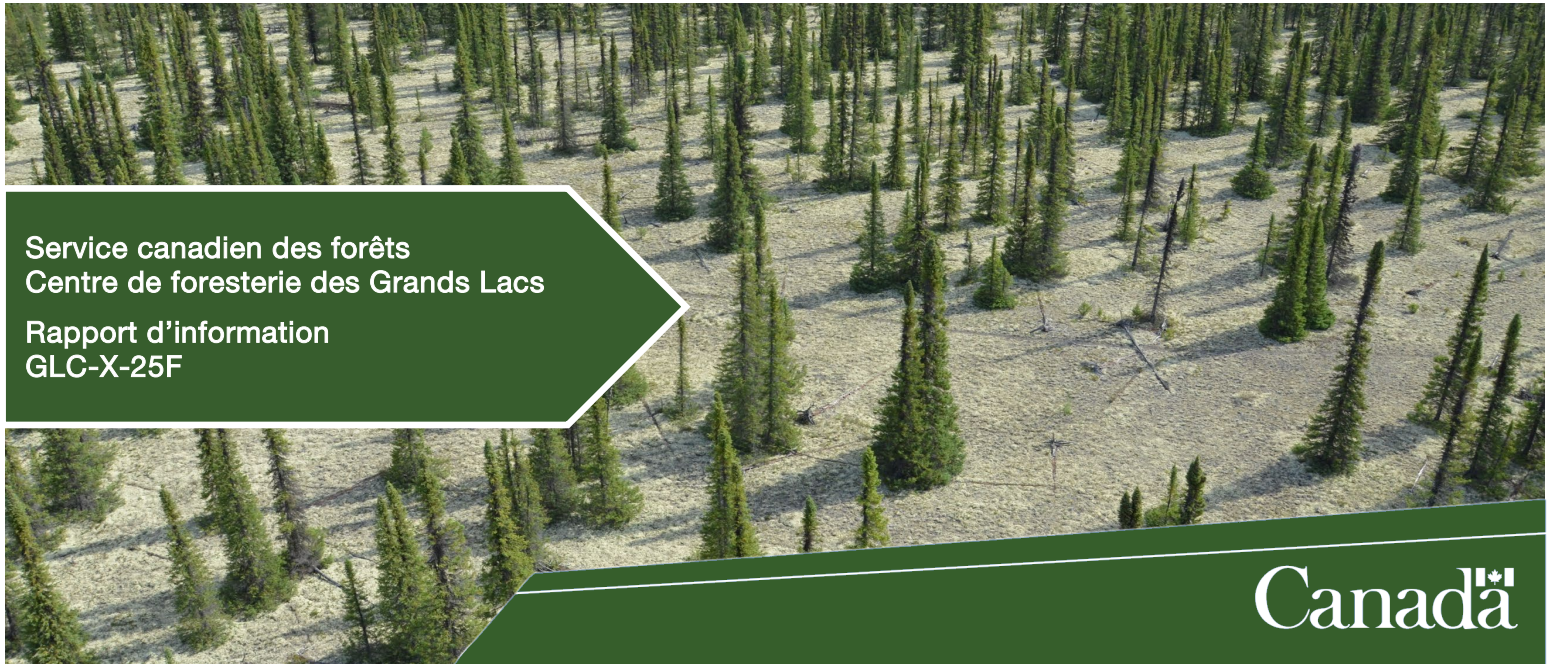




Zones de végétation du Canada : une perspective biogéoclimatique



Service canadien des forêts
Centre de foresterie des Grands Lacs
Rapport d'information
GLC-X-25F

L'image de la page de couverture : **Haut** - Collines Cypress : Alberta Parks; **Middle** (*Gauche* – Forêts tempérées acadiennes : S. Basquill, Nova Scotia Department of Natural Resources, *Milieu* – Terres boisées et toundras subarctiques : D. Downing , écologiste-conseil à la retraite, *Droit* – Forêts subboréales de la Cordillère : W. MacKenzie, British Columbia Ministry of Forests, Lands, Natural Resource Operations & Rural Development); **Bas** – Terres boisées boréales du Nord : G. Racey, Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario.

Centre de foresterie des Grands Lacs, Sault Ste. Marie (Ontario)

Le Centre de foresterie des Grands Lacs (CFGL) est l'un des cinq centres de recherche faisant partie du Service canadien des forêts (SCF), qui est la voix nationale et internationale du secteur forestier du Canada. Un des principaux mandats du SCF consiste à effectuer des recherches scientifiques sur les forêts du Canada. Ces recherches peuvent servir à orienter la planification de l'aménagement forestier et les décisions stratégiques, et à aider l'industrie forestière, le public et d'autres scientifiques. Les projets de recherche couvrent diverses problématiques liées à la foresterie, notamment les changements climatiques, les incendies de forêt, les ravageurs forestiers et la télédétection. Les résultats de ces travaux de recherche sont divulgués sous la forme de rapports scientifiques et techniques et d'autres publications.

Des renseignements supplémentaires sur les travaux de recherche et publications de Ressources naturelles Canada, du Service canadien des forêts, et du Centre de foresterie des Grands Lacs, sont disponibles à la page https://www.rncan.gc.ca/science-et-donnees/centres-de-recherche-et-laboratoires/centre-recherche-forets/centre-foresterie-grands-lacs/13460?_ga=2.1217333.549749653.1628688303-1204436102.1621442510.

Pour télécharger cette publication, consultez notre bibliothèque en ligne : <https://cfs.rncan.gc.ca/publications>.



Zones de végétation du Canada : une perspective biogéoclimatique

Baldwin, K.^{1*}; Allen, L.^{2*}; Basquill, S.³; Chapman, K.¹; Downing, D.⁴; Flynn, N.⁵; MacKenzie, W.⁶; Major, M.⁷; Meades, W.^{1*}; Meidinger, D.⁸; Morneau, C.⁷; Saucier, J-P.⁷; Thorpe, J.^{9*}; Uhlig, P.^{10*}

* à la retraite

¹Ressources naturelles Canada, Service canadien des forêts, Centre de foresterie des Grands Lacs, 1219, rue Queen Est, Sault Ste. Marie (Ontario), Canada, P6A 2E5

²Alberta Environment and Parks

³Nova Scotia Department of Natural Resources

⁴écologiste-conseil

⁵Environment Yukon

⁶British Columbia Ministry of Forests, Lands, Natural Resource Operations & Rural Development

⁷Québec Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs

⁸Meidinger Ecological Consultants Ltd.

⁹Saskatchewan Research Council

¹⁰Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario

Bibliothèque et Archives Canada offre des renseignements sur le catalogage de cette publication.

Zones de végétation du Canada : une perspective biogéoclimatique (Rapport d'information, GLC-X-25F)

Publié aussi en anglais sous le titre : « Vegetation Zones of Canada : a Biogeoclimatic Perspective ». Baldwin, K.^{1*}; Allen, L.^{2*}; Basquill, S.³; Chapman, K.¹; Downing, D.⁴; Flynn, N.⁵; MacKenzie, W.⁶; Major, M.⁷; Meades, W.^{1*}; Meidinger, D.⁸; Morneau, C.⁷; Saucier, J-P.⁷; Thorpe, J.^{9*}; Uhlig, P.^{10*} *retired

Monographie électronique en format PDF.

Comprend des références bibliographiques.

ISSN 2562-0746 ISBN 978-0-660-34250-4

N° de catal. : Fo123-2/25-2020F-PDF

Le contenu de cette publication ou de ce produit peut être reproduit en tout ou en partie, et par quelque moyen que ce soit, sous réserve que la reproduction soit effectuée uniquement à des fins personnelles ou publiques mais non commerciales, sans frais ni autre permission, à moins d'avis contraire.

On demande seulement

- de faire preuve de diligence raisonnable en assurant l'exactitude du matériel reproduit;
- d'indiquer le titre complet du matériel reproduit et le nom de l'organisation qui en est l'auteur; et
- d'indiquer que la reproduction est une copie d'un document officiel publié par Ressources naturelles Canada (RNCAN) et que la reproduction n'a pas été faite en association avec RNCAN ni avec l'appui de celui-ci.

La reproduction et la distribution à des fins commerciales sont interdites, sauf avec la permission écrite de RNCAN. Pour de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec RNCAN à droitdauteur.copyright@rncan-nrcan.gc.ca.

©Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre de Ressources naturelles Canada, 2020.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES TABLEAUX ET DES FIGURES	vi
REMERCIEMENTS ET CRÉDITS PHOTO	2
RÉSUMÉ	3
INTRODUCTION	4
Relation des zones de végétation avec la Classification nationale de la végétation du Canada	8
Méthod	9
Généralités.....	9
Processus de cartographie.....	9
Résumé des principales tendances climatiques au Canada.....	12
Survol des zones de végétation	18
Toundras arctiques	18
Toundras alpines.....	18
Forêts et terres boisées boréales	19
Forêts tempérées froides du Pacifique.....	19
Forêts tempérées froides de la Cordillère	19
Forêts tempérées froides de l'Est.....	20
Prairies, forêts-parcs et steppes	20
Autres.....	20
Descriptions des unités cartographiques.....	22
LITTÉRATURE CITÉE	141
RÉFÉRENCES SUPPLÉMENTAIRES	146
ANNEXE	152
Annexe I : Sources des délimitations des zones de végétation Annexe I : Sources des délimitations des zones de végétation	153
Annexe II : Délimitation des zones de végétation dans la Cordillère des Territoires du Nord-Ouest	161
Annexe III : Délimitation des zones de végétation dans le sud de la Saskatchewan et du Manitoba	165
Annexe IV : Tableaux climatiques pour les transects sud–nord	168
Annexe V : Tableaux climatiques pour les transects ouest–est et altitudinaux	171
Annexe VI : Terminologie sur le climat	174
Annexe VII : Glossaire	176

LISTE DES TABLEAUX ET DES FIGURES

Tableau 1. Principales sources pour les limites des *Zones de végétation du Canada*.

Tableau 2. Zones de végétation de **niveau 1** et de **niveau 2**.

Figure 1. Zones de végétation du Canada.

Figure 2. Transects sud-nord des températures moyennes annuelles (TMA) pour les régions retenues dans l'est et l'ouest du Canada. Le point de départ au sud du transect est se situe dans la zone de végétation de niveau 2 des *Forêts tempérées décidues de l'Est*. Le point de départ au sud du transect ouest se situe dans la zone des *Prairies mixtes des Grandes plaines*. L'emplacement des stations météorologiques utilisées est indiqué à la figure 3. Voir l'annexe IV pour connaître les valeurs des données (tableaux IV-b et IV-d) ainsi que pour consulter les tableaux d'autres données climatiques le long de ces transects et pour d'autres transects sud-nord. Les données sur le climat sont les normales pour la période 1961-1990 (Environnement Canada, 2019).

Figure 3. Carte des lieux le long des transects climatiques sud-nord présentés sur la figure 2 et à l'annexe IV.

Figure 4. Transects ouest-est des précipitations moyennes annuelles (PMA) pour les régions tempérées, boréales et du Moyen-Arctique du Canada. L'emplacement des stations météorologiques utilisées est indiqué à la figure 6. Voir l'annexe V pour connaître les valeurs des données (tableaux V-a, V-b et V-c) ainsi que pour consulter les tableaux d'autres données climatiques le long de ces transects ouest-est. Les données sur le climat sont les normales pour la période 1961-1990 (Environnement Canada, 2019).

Figure 5. Transect ouest-est des précipitations moyennes annuelles (PMA) et des températures moyennes annuelles (TMA) pour un gradient en altitude dans le sud de la chaîne Côtière. On observe la valeur des précipitations la plus élevée aux basses altitudes sur le versant au vent (ouest) des montagnes, la valeur la plus basse sur le versant sous le vent. L'emplacement des stations météorologiques utilisées est indiqué à la figure 6. Voir l'annexe V (tableau V-d) pour connaître les valeurs des données ainsi que pour consulter les tableaux d'autres données climatiques le long de ce transect. Les données sur le climat sont les normales pour la période 1961-1990 (Environnement Canada, 2019).

Figure 6. Carte des lieux le long des transects climatiques ouest-est présentés sur les figures 4 et 5 et à l'annexe V.

Figure III-1. Abondance relative de la fétuque de Hall (*Festuca hallii*) dans les placettes de prairies sur des sites de hautes terres loameuses du sud de la Saskatchewan. La figure présente également les nouvelles frontières de la limite sud de la zone de végétation de niveau 2 *Forêts-parcs des Grandes plaines* et de l'extension de la zone de végétation de niveau 2 *Prairies à fétuque des Grandes plaines* dans la province de la Saskatchewan.

Figure III-2. Limite de la zone de végétation de niveau 2 *Prairies à herbes hautes du Centre* dans le Sud du Manitoba.

REMERCIEMENTS ET CRÉDITS PHOTO

Les auteurs sont reconnaissants des contributions apportées par les nombreuses personnes à la présente carte ainsi qu'au présent rapport. Johanna Pfalz a été analyste du SIG pendant toute la durée de l'élaboration de la carte. Malgré de nombreuses interruptions, l'intérêt qu'elle a manifesté pour le projet pendant plusieurs années a permis d'assurer la poursuite du traitement des données spatiales de provenances diverses. Ken Francis, concepteur cartographique du produit fini, a soutenu avec enthousiasme les nombreuses révisions apportées aux ébauches dont la qualité était déjà acceptable. Kevin Lawrence a apporté une aide supplémentaire au SIG, en particulier au début du projet. Monique Wester a fourni de l'aide en recherchant des photographies dans différentes sources en Ontario. Tony Trofymow et Elizabeth Campbell ont été les premiers défenseurs du travail au sein du Service canadien des forêts. Les commentaires relatifs aux premières ébauches formulés par Alain Belliveau, Sean Blaney, Laura Boisvert-Marsh, Richard Caners, Mae Elsinger, Steve Gordon, Cary Hamel, Paul LeBlanc, Kate MacQuarrie, Peter Neily, Rafael Otfinowski, Eugene Quigley et Tony Trofymow ont grandement amélioré les descriptions de plusieurs zones de végétation de niveau 2.

Plusieurs personnes ont généreusement pris le temps de rechercher dans leurs collections des photographies correspondant à des zones de végétation. Nous sommes reconnaissants de l'utilisation de ces photographies dans le rapport, et remercions les contributeurs ci-dessous :

Zone de végétation	Contributeur
Toundras clairsemées du Haut-Arctique	D. Downing
Toundras à arbustes nains du Moyen-Arctique	D. Downing
Toundras arbustives du Bas-Arctique	D. Downing
Toundras alpines subarctiques	D. Downing
Toundras alpines boréales de l'Ouest	Yukon Government
Toundras alpines de la Cordillère	W. MacKenzie
Toundras alpines du Pacifique	W. MacKenzie
Toundras alpines de l'Est	C. Morneau
Terres boisées et toundras subarctiques	C. Morneau
Terres boisées boréales du Nord	G. Racey
Forêts boréales du Nord-Ouest	Yukon Government
Forêts boréales du Centre-Ouest	D. Downing
Forêts boréales de l'Est	K. Baldwin
Landes maritimes de l'Atlantique	W. Meades
Forêts pluviales maritimes du Pacifique	W. MacKenzie
Forêts sèches du Pacifique	W. MacKenzie
Forêts montagnardes du Pacifique	W. MacKenzie
Forêts sub-boréales de la Cordillère	W. MacKenzie
Forêts montagnardes de la Cordillère	British Columbia Forest Service
Forêts pluviales de la Cordillère	D. Meidinger
Forêts sèches de la Cordillère	British Columbia Forest Service
Forêts tempérées mixtes de l'Est	S. Dobbyn
Forêts tempérées décidues de l'Est	V. Hard
Forêts tempérées acadiennes	S. Basquill
Forêts-parcs du piémont des montagnes Rocheuses	D. Downing
Forêts-parcs des Grandes plaines	L. Allen
Steppes arbustives intramontagneuses	D. Meidinger

Zone de végétation	Contributeur
Prairies à fétuque du piémont des montagnes Rocheuses	R. McNeil
Prairies à fétuque des Grandes plaines	L. Allen
Prairies mixtes des Grandes plaines	L. Allen
Prairies à herbes hautes du Centre	Minnesota Department of Natural Resources
Collines Cypress	Alberta Parks
Glaciers	S. Cannings

RÉSUMÉ

Le présent document *Zones de végétation du Canada : une perspective biogéoclimatique* cartographie la géographie du Canada en fonction des gradients du climat régional, révélés par la végétation potentielle des sites zonaux. Par rapport aux anciens produits similaires à l'échelle nationale, le document *Zones de végétation du Canada* tire parti des travaux menés par les programmes de classification écologique à l'échelle provinciale et territoriale des 30 dernières années, en intégrant les connaissances régionales des gradients climatiques importants en matière d'écologie dans une carte nationale harmonisée. Cette nouvelle carte, qui reflète la végétation et les sols adaptés aux climats antérieurs à 1960, peut servir de référence géospatiale à une échelle générale (environ 1 : 5 000 000 à 1 : 10 000 000) pour le monitoring et la modélisation des effets des changements climatiques sur les écosystèmes au Canada.

Le document *Zones de végétation du Canada : une perspective biogéoclimatique* comprend une légende hiérarchique à deux niveaux. Les zones de végétation de niveau 1 expriment le gradient latitudinal du bilan radiatif annuel net à l'échelle mondiale, ainsi que les effets de la haute altitude et des variations biogéographiques et climatiques d'ouest en est au Canada. Au sein des zones de végétation de niveau 1, les zones de niveau 2 distinguent des variations à une échelle plus fine dans la végétation zonale, en particulier en réaction aux gradients climatiques arctiques et d'altitude, à la diversité floristique et physiologique liée au climat dans les Grandes plaines, et aux influences maritimes du climat sur les côtes est et ouest. Les zones de niveau 2 sont les unités cartographiques exprimées sur la figure 1.

INTRODUCTION

L'expression de la végétation à un moment et en un lieu donnés est une fonction de l'interaction de plusieurs facteurs écologiques qui englobent l'environnement physique (p. ex. le climat, le sol ou le site, le paysage ou la topographie, la géologie ou la géochimie), l'environnement biotique (p. ex. la floristique, l'autoécologie des espèces, la concurrence, l'herbivorie, la symbiose) et les dynamiques temporelles (p. ex. le régime des perturbations, le modèle de succession, le temps depuis la dernière perturbation). La végétation présente dans un lieu donné évolue au cours du temps et la meilleure façon de la suivre est au moyen d'observations (p. ex. prélèvement de sol, télédétection) sur plusieurs années. Il est possible de prévoir, dans des limites stochastiques, la végétation qui pourrait être soutenue en un lieu donné, la végétation potentielle, en connaissant les facteurs écologiques mentionnés qui ont le plus d'influence dans le lieu étudié (p. ex. Major 1951).

En ce qui concerne les écosystèmes naturels, le climat est le déterminant principal de la végétation potentielle terrestre. Au Canada, le climat régional représente le contexte adéquat pour étudier les différences dans les caractéristiques de la végétation naturelle à une échelle générale (environ 1 : 5 000 000 à 1 : 10 000 000). À cette échelle, les conditions moyennes et extrêmes de température et de précipitations sur de longues périodes déterminent les processus dominants de la formation des sols et du cycle des éléments nutritifs. Elles permettent également d'établir les conditions typiques et les limites effectives des apports d'énergie et d'humidité qui conditionnent le succès des espèces et entraînent la dynamique de la végétation.

Historiquement, les modèles de végétation naturelle au Canada sont, pour la plupart, décrits dans le contexte de cartes interprétées à l'échelle mondiale, continentale ou nationale, de biogéographie (Takhtajan, 1986), floristique (McLaughlin, 2007), de physionomie (Whittaker, 1970) ou de classification biophysique des paysages (Bailey, 1997; Groupe de travail sur la stratification écologique, 1995; Li et Hélié, 2014). Par ailleurs, on a émis l'hypothèse que la zone de végétation est une forme dérivée de la modélisation climatique directe (Koppen, 1900; Thornthwaite, 1931; Sanderson, 1948; McKenney et collab., 2015; Rivas-Martinez et Rivas-Saenz, 2017). La végétation canadienne a également été cartographiée comme élément de couverture terrestre provenant de données de télédétection (p. ex. Beaudoin et collab., 2014).

Seulement deux produits cherchent à représenter la végétation canadienne de façon explicite en lien avec les gradients régionaux du climat, et comme indicateurs de ces gradients. En 1937, Halliday a adapté les « formations climax » de l'Amérique du Nord de Weaver et Clements (1929) au Canada, en reconnaissant huit régions forestières, deux régions de prairies et une région de toundras arctiques/alpines dans la publication intitulée *A Forest Classification for Canada*. En 1959, Brown et Rowe ont actualisé la carte et le rapport de Halliday en les renommant *Les régions forestières du Canada*. Rowe a fait une révision du rapport en 1972. Pour élargir le contenu des renseignements de la carte de Brown et Rowe, Scoggan a fourni une interprétation botanique des régions forestières, en publiant les cartes de *Natural Vegetation Regions of Canada* (Scoggan, 1957) et par la suite de *Floral Regions of Canada* (Scoggan, 1966, 1978). Même si les limites cartographiques des régions n'ont pas été mises à jour depuis 1959, la version de Rowe de 1972, *Les régions forestières du Canada*, continue d'être la carte des zones de végétation à l'échelle nationale la plus largement diffusée au Canada.

En 1989, l'Ecoregions Working Group a publié *Ecoclimatic Regions of Canada* [seulement anglais] dans le cadre d'un vaste programme d'activités de classification écologique pour le pays. Les régions écoclimatiques ont été définies de « vastes zones de la surface terrestre caractérisées par des réactions

écologiques particulières au climat, comme le montrent la végétation ainsi que les sols, les espèces sauvages et l'eau » (Ecoregions Working Group, 1989). Les régions écoclimatiques ont été distinguées le long des gradients climatiques régionaux, comme le montre la végétation sur des sols et une topographie semblables.

Dans le but de faciliter la cartographie de l'effet du climat sur les composantes écologiques, le concept de « zonalité géobotanique » (Budyko, 1974) permet de comparer les régions. Le « concept zonal », à l'origine développé pour les influences climatiques sur le développement régional des sols (Dokuchaev, 1900), suggère que les zones climatiques produisent des écosystèmes particuliers sur les « sites zonaux ». Les sites zonaux (« sites normaux » selon l'Ecoregions Working Group, 1989) sont des sites aux sols limoneux profonds, possédant les éléments nutritifs du sol suffisants, qui présentent une situation topographique bien asséchée aux pentes moyennes d'aspect neutre (Pojar et collab., 1987; Ecoregions Working Group, 1989; McLennan et collab., 2018). En théorie, la chronoséquence végétale sur les sites zonaux reflète le mieux l'influence du climat régional sur la végétation, sans risque de confondre les effets locaux des extrêmes édaphiques, topographiques, géologiques ou microclimatiques. En pratique, dans la caractérisation et la cartographie de la végétation à grande échelle, la végétation stable de fin de succession sur les sites zonaux (« végétation zonale ») sert à représenter le potentiel écologique des climats régionaux et à établir les limites des zones bioclimatiques (Vysotsky, 1909; Walter, 1954; Damman, 1979; Walter et Breckle, 1985; Stupar et Carni, 2017). Il s'agit des fondements théoriques qui déterminent la délimitation des *Zones de végétation du Canada*.

Avant la création de régions écoclimatiques à l'échelle nationale (Ecoregions Working Group, 1989), les principes de zonalité s'appliquaient dans la classification écologique à l'échelle provinciale ou régionale en Colombie-Britannique (Krajina, 1959, 1965; Pojar et collab., 1987), en Ontario (Hills, 1958, 1964; Hills et Pierpoint, 1960), au Québec (Ducruc et collab., 1976) et au Canada atlantique (Loucks, 1962; Damman, 1983). Les classifications contemporaines à l'échelle provinciale ou territoriale qui ont recours aux principes zonaux se trouvent en Colombie-Britannique (Pojar et collab., 1987; MacKenzie et Meidinger, 2018), au Québec (Robitaille et Saucier, 1998; Saucier et collab., 2009), en Alberta (Natural Regions Committee, 2006) et au Yukon (Environment Yukon, 2016, 2017).

Les publications *Les régions forestières du Canada* (Rowe, 1972) et *Ecoclimatic Regions of Canada* (Ecoregions Working Group, 1989) manquent de renseignements écologiques terrestres détaillés. Depuis 1989, l'ensemble des provinces et des territoires élabore des systèmes de classification écologique, en intégrant de nouvelles connaissances spatialement explicites relatives aux gradients climatiques importants sur le plan écologique. La carte et le rapport intitulés *Zones de végétation du Canada* synthétisent l'état actuel des connaissances en recourant aux principes énoncés par l'Ecoregions Working Group (1989), et harmonisent les délimitations des régionalisations écologiques à l'échelle provinciale et territoriale, dans le but d'élaborer une carte nationale qui reflète la répartition de la végétation naturelle en lien avec le climat à l'échelle régionale. La carte peut fournir un point de référence de l'effet du climat sur les composantes écologiques au Canada, en reflétant la végétation adaptée aux climats d'avant 1960. Ainsi, elle peut servir de référence géospatiale à une échelle générale pour le monitoring et la modélisation des effets des nouveaux changements climatiques sur l'écosystème au Canada.

Le choix d'une terminologie de classification écologique peut s'avérer difficile. Comme il existe de nombreux produits de classification écologique au Canada, l'ensemble relativement petit de termes convenables est abondamment utilisé, sans l'être de façon normalisée. Puisqu'il est question de zones géographiques d'aspect écologique courant, les termes « région » et « zone » conviennent tous les deux.

Toutefois, le terme « région » est utilisé dans les publications *Les régions forestières du Canada* (Rowe, 1972) et *Ecoclimatic Regions of Canada* (Ecoregions Working Group, 1989). Il existe également une abondance d'« écorégions » dans plusieurs provinces et territoires au Canada, aucun n'utilisant exactement la définition présentée ici¹. C'est pourquoi nous avons choisi de nommer nos unités cartographiques « zones ». De même, bien que nous ayons adopté les principes de zone écoclimatiques proposés par l'Ecoregions Working Group (1989), le terme « écoclimatique » a été utilisé dans cette publication. Même si ce travail concerne le vaste sujet de la régionalisation « bioclimatique », ce terme est employé de façons tellement différentes dans la littérature qu'il est effectivement générique et par conséquent écarté ici. Comme nous ne rendons compte que des réactions de la végétation au climat régional, et non de celle des sols ou d'autres caractéristiques biotiques qui réagissent également au climat, nous choisissons de nommer nos unités « zones de végétation ». Le terme « biogéoclimatique » met explicitement l'accent sur les relations entre le climat et le biote dans des conditions édaphiques limitées (sols et sites zonaux) et s'applique à l'approche et aux principes décrits ici. Bien que le terme se rapporte précisément au système de classification provincial en Colombie-Britannique, il n'est pas utilisé pour un produit à l'échelle nationale au Canada et, avec l'autorisation du Biogeoclimatic Ecosystem Classification Program de Colombie-Britannique (2018), nous utilisons cet adjectif dans notre sous-titre.

Le document *Zones de végétation du Canada* comprend une légende hiérarchique à deux niveaux. L'échelle très générale des zones de végétation de « niveau 1 » ressemble à celle des régions de Halliday (1937), de Rowe (1959, 1972) et de Scoggan (1957) ainsi qu'aux provinces écoclimatiques Ecoregions Working Group, 1989), illustrant de manière similaire les gradients climatiques en latitude. Les zones de végétation de « niveau 2 » représentent les connaissances actualisées des zones bioclimatiques à une échelle plus détaillée, en particulier en réaction aux gradients climatiques arctiques et d'altitude, à la diversité floristique et physionomique liées au climat dans les Grandes plaines, ainsi que les influences maritimes du climat sur les côtes est et ouest.

Les descriptions détaillées de la végétation des zones de végétation de niveau 2 proviennent des liens avec la Classification nationale de la végétation du Canada (CNVC), ce qui fournit des renseignements précis sur la composition des espèces et leur abondance en lien avec les gradients écologiques dans le pays. La CNVC et le document *Zones de végétation du Canada* tirent avantage de la collecte intensive de données provenant de placettes d'inventaire des provinces et territoires au cours des 30 dernières années (c.-à-d., depuis Rowe, 1959, 1972 et l'Ecoregions Working Group, 1989) lors de l'élaboration de classifications et de cartes écologiques pour leurs juridictions.

¹ Les « écorégions » et les « écozones » du Cadre écologique national pour le Canada (Groupe de travail sur la stratification écologique, 1995; Li et Hélie, 2014) sont en particulier différentes sur le plan conceptuel des unités cartographiques définies ici.

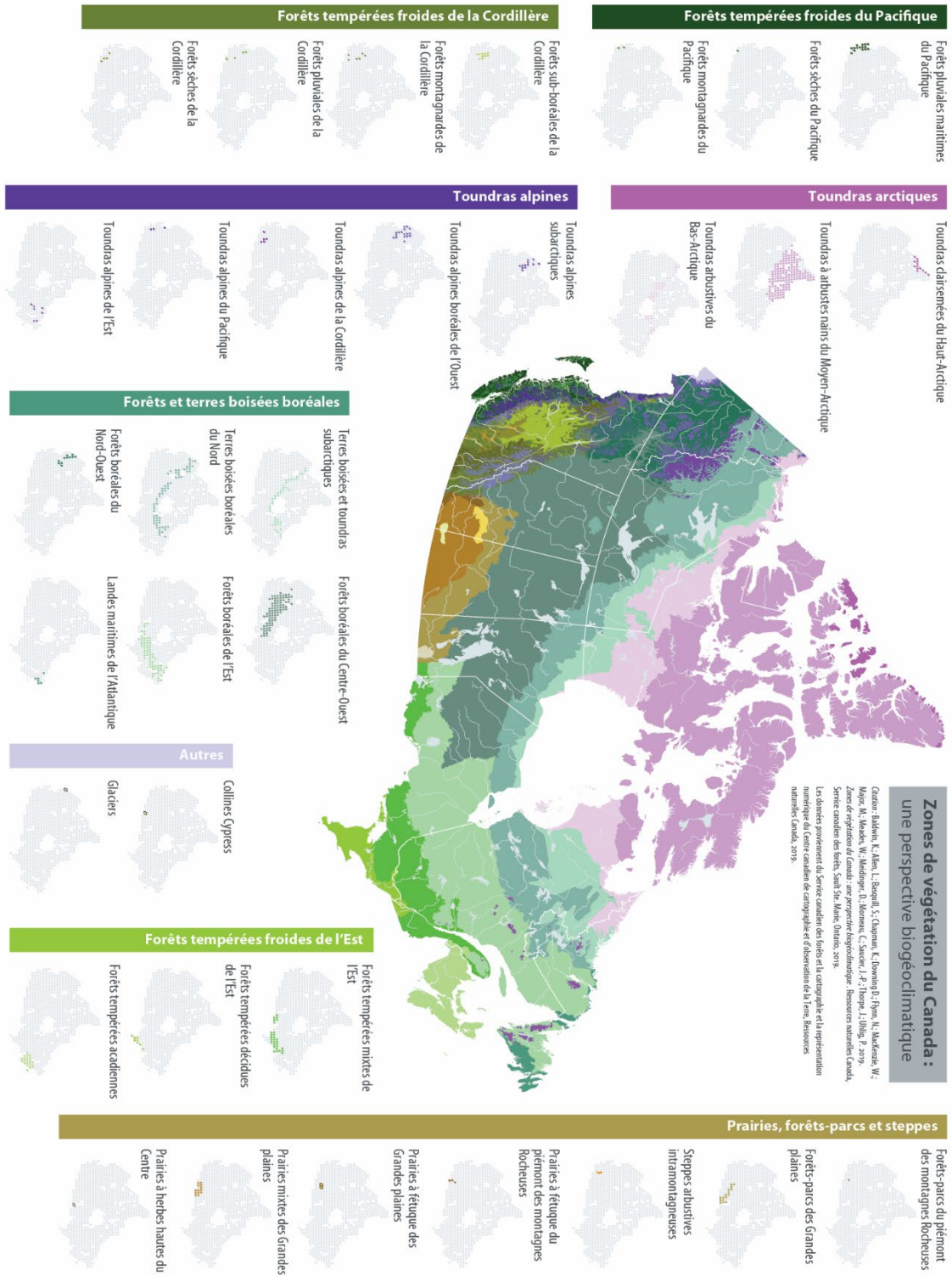


Figure 1. Zones de végétation du Canada.

La carte interactive et les fichiers de données numériques peuvent être consultés à l'adresse suivante :

<https://open.canada.ca/data/en/dataset/22b0166b-9db3-46b7-9baf-6584a3acc7b1>

Relation des zones de végétation avec la Classification nationale de la végétation du Canada

La carte et le rapport intitulés *Zones de végétation du Canada* s'appuient sur les éléments de classification de la Classification nationale de la végétation du Canada (CNVC), qui eux-mêmes proviennent des données recueillies dans des placettes d'inventaire ainsi que des types identifiés dans les classifications écologiques des provinces et des territoires (Baldwin et collab., 2019). La CNVC établit une classification écologique hiérarchique des communautés végétales naturelles au Canada qui utilise huit niveaux formels en allant systématiquement du niveau le plus général de classification, la Classe de formation, au niveau le plus détaillé, l'Association. Tous les états de la végétation, notamment sur sites zonaux (p. ex. végétation de plateaux et collines sur les sites zonaux) et azonaux (p. ex. végétation arctique et des terres humides), sont classés dans la CNVC. Les zones de végétation du Canada sont liées aux types de niveau intermédiaire de la CNVC (p. ex. le Macro groupe) qui comprend la végétation zonale décrite dans son aire de distribution canadienne.

La CNVC met l'accent sur le contexte écologique des types de végétation à tous les niveaux hiérarchiques. Dans les trois niveaux supérieurs de la hiérarchie, Classe de formation, Sous-classe de formation et Formation, on utilise les formes biologiques dominantes et diagnostiques comme critères pour représenter les gradients environnementaux à des échelles allant de globale à continentale (Faber-Langendoen et collab., 2016). Dans le niveau de Division, on utilise les formes biologiques dominantes et diagnostiques, ainsi que des ensembles élargis d'espèces diagnostiques qui correspondent à la biogéographie et aux facteurs environnementaux à l'échelle continentale (Faber-Langendoen et collab., 2014). Dans la plupart des cas, les types compris dans les quatre niveaux hiérarchiques supérieurs de la CNVC représentent les conditions de la végétation qui s'étendent au-delà des frontières du Canada. Dans le cinquième niveau de la hiérarchie, le Macro groupe, la CNVC commence à définir les types selon les caractéristiques de leurs aires de distribution canadiennes (Baldwin et collab., 2019). En ce qui concerne la végétation de plateaux et collines, les Macro groupes, qui comprennent une végétation zonale, sont caractérisés par la composition, l'abondance ou la dominance sur des espèces végétales les sites zonaux à l'échelle régionale. Dans les trois niveaux inférieurs de la hiérarchie, Groupe, Alliance et Association, on utilise les espèces dominantes, leur valeur indicatrice diagnostique et les similarités globales de la composition floristique pour décrire les variations de la végétation qui correspondent aux gradients environnementaux sous-régionaux et à l'échelle locale, comme les éléments nutritifs du sol et l'humidité (Baldwin et collab., 2019).

Les Macro groupes représentent des unités taxonomiques généralisées qui décrivent toutes les formes de végétations (c.-à-d. zonale et azonale) pour une physionomie particulière (p. ex. les forêts) dans un vaste contexte écologique et régional. Les Macro groupes qui comprennent la végétation zonale décrivent des modèles de végétation distincts à l'échelle régionale qui reflètent le climat régional ambiant. En général, on peut cartographier l'étendue géographique de ces Macro groupes à des échelles d'environ 1 : 5 000 000 à 1 : 10 000 000 au moyen des connaissances sur les caractéristiques géologiques/ géomorphologiques, les régimes de perturbation, la répartition et l'autoécologie des espèces végétales diagnostiques, et les successions végétales sur les sites zonaux. La disponibilité de ces renseignements et la connaissance de ces relations écologiques constituent la base de la compilation des zones de végétation présentées ici.

Méthode

Généralités

La plupart des classifications écologiques terrestres des provinces et des territoires sont des systèmes hiérarchiques qui comportent un ou plusieurs éléments permettant de distinguer l'intégration écologique du climat et de la végétation à une vaste échelle. Les classifications varient selon les provinces et territoires, qui utilisent une terminologie différente et appliquent une classification et des critères de cartographies différents. Toutefois, ces systèmes cherchent tous à subdiviser leurs zones géographiques sur la base des connaissances des relations écologiques entre les caractéristiques biotiques et abiotiques du paysage.

Les Macrogroupes de la CNVC qui comprennent la végétation zonale ont fourni les lignes directrices conceptuelles pour définir les zones de végétation de niveau 2. Lors de l'élaboration de la carte *Zones de végétation du Canada*, on a revu les cartes écologiques à l'échelle fédérale, provinciale et territoriale pour les niveaux cartographiques qui utilisaient des concepts similaires à ceux de ces Macrogroupes. Une fois ces polygones cartographiques repérés, il est possible de faire correspondre des contours entre les frontières des provinces et des territoires pour obtenir les zones de végétation nationales. L'approche retenue consistait à maximiser le recours aux limites disponibles au moment de l'analyse. Ce n'est qu'uniquement lorsque des limites répondant aux critères n'existaient pas que de nouvelles délimitations cartographiques ont été ajoutées, en utilisant une variété de données sources et de méthodes d'analyse différentes.

Processus de cartographie

Les données spatiales ainsi que les documents à l'appui proviennent de sources fédérales, provinciales et territoriales (tableau 1) et il est autorisé d'intégrer ces délimitations dans le document *Zones de végétation du Canada*. Toutes les données initiales ont été transformées selon la projection NAD83 conique conforme de Lambert (EPSG:3979) de l'atlas du Canada. Toutes les cartes finales utilisent cette projection.

Un modèle numérique d'élévation (MNÉ) national, avec une résolution de base de 30 secondes d'arc dans le sud du Canada, a été acquis auprès de Ressources naturelles Canada (Lawrence et al., 2008). Le MNÉ a permis de tracer les courbes de niveaux par intervalles de 100 m, ce qui a été utilisé pour les différentes analyses.

Le cadre initial de la carte était celui de Brandt (2009). Il a permis de définir les limites de la végétation boréale de niveau 1, à la limite continentale des arbres dans le nord et à l'interface avec la végétation tempérée dans le sud. Ensuite, on a actualisé quelques limites méridionales de Brandt (voir annexe III) en utilisant de l'information plus récente.

On a délimité les zones de végétation de niveau 1 et 2 au moyen de limites existantes dans toutes les zones du pays, à l'exception des régions suivantes :

- 1) Dans la région de la Cordillère des Territoires du Nord-Ouest (T. N.-O.) (Groupe de classification des écosystèmes, 2010), l'analyse de l'altitude au moyen des courbes de niveaux du MNÉ a permis de déterminer les limites des zones de végétation de niveau 2 des *Toundras alpines subarctiques*, des *Toundras alpines boréales de l'Ouest*, des *Terres boisées boréales du Nord*, des *Forêts boréales du Nord-Ouest* et des *Forêts boréales du Centre-Ouest* (voir annexe II).
- 2) Dans les régions alpines de l'île de Terre-Neuve, l'analyse de l'altitude au moyen des courbes de niveau du MNÉ a permis de déterminer les limites des zones de végétation de niveau 2 des *Toundras alpines de l'Est* et des *Forêts boréales de l'Est* (voir annexe I).

- 3) Une analyse de l'altitude a également permis de délimiter l'unité cartographique de niveau 2 *Collines Cypress* (aux altitudes supérieures à 1000 m au-dessus du niveau moyen des mers).
- 4) Dans le sud de la Saskatchewan et du Manitoba, une analyse cartographique et l'interprétation de photographies aériennes ont été commandées pour ajuster la frontière sud de la zone de végétation de niveau 2 *Forêts-parcs des Grandes plaines* et déterminer l'emplacement des limites de la zone de végétation de niveau 2 *Prairies à herbes hautes du Centre* (voir annexe III).
- 5) Dans l'est du Québec et le nord du Nouveau-Brunswick, l'analyse de données relatives aux placettes ont permis d'établir la limite ouest de la zone de végétation de niveau 2 *Forêts tempérées acadiennes*.

L'annexe I fournit des renseignements détaillés pour chaque limite de la carte *Zones de végétation du Canada*.

Tableau 1. Principales sources pour les limites des *Zones de végétation du Canada*.

Source	Niveau de la hiérarchie des sources utilisé	Citation
Circumpolar Arctic Vegetation Map	Sous-zone bioclimatique	Circumpolar Arctic Vegetation Map Team 2003
The Extent of the North American Boreal Zone	Étendue de la zone boréale	Brandt 2009
Cadre écologique national pour le Canada	Écorégion	Groupe de travail sur la stratification écologique 1995
Écozones du Canada (révisée)	Écozone	Li & Hélie 2014
Alberta Natural Regions and Subregions	Sous-région	Natural Regions Committee 2006
British Columbia Biogeoclimatic Ecosystem Classification	Zone, sous-zone	Pojar et al. 1987; Meidinger and Pojar (eds) 1991; Biogeoclimatic Ecosystem Classification Program of British Columbia 2018
Natural Regions in Manitoba	Écorégion, écozone	Manitoba Protected Areas Initiative 2005; Groupe de travail sur la stratification écologique 1995; Li & Hélie 2014
Ecological Land Classification of Labrador	Région terrestre	Lands Directorate, Atlantic Region 1977; Lopoukhine et al. 1978
Ecoregions of the Island of Newfoundland	Écorégion	Damman 1983
Ecological Regions of the Northwest Territories	Écorégions de niveaux II, III et IV	Ecosystem Classification Group 2007, 2008, 2010
Ecological Land Classification for Nova Scotia	Écorégion	Neily et al. 2017

Source	Niveau de la hiérarchie des sources utilisé	Citation
Écosystèmes de l'Ontario	Écorégion, écodistrict	Crins et al. 2009; Wester et al. 2018
Régions écologiques du Québec	Région écologique, sous-région	Saucier et al. 1998
Cadre bioclimatique du Québec	Domaine, sous-domaine	Saucier et al. 2009
Zones alpines et subalpines du Québec	Étage	Major 2018
Écorégions de la Saskatchewan	Écorégion	Groupe de travail sur la stratification écologique 1995; Li & Hélie 2014; Acton et al. 1998
Bioclimate Zones of Yukon– Version 6	Zone	Ecological and Landscape Classification Technical Working Group 2017

Résumé des principales tendances climatiques au Canada

Trois facteurs dominants à l'échelle continentale ont une influence sur les climats du Canada (Bryson et Hare, 1974; Budyko, 1974) :

- 1) le gradient de latitude du rayonnement solaire net;
- 2) la dominance générale de la circulation d'air de l'ouest; et
- 3) la région physiographique de la Cordillère de hautes montagnes de l'ouest de l'Amérique du Nord (Bostock, 1970).

De nombreux facteurs secondaires ont également une influence importante sur le climat régional. Le flux d'air subtropical chaud et humide vers l'est du Canada et celui d'air arctique vers le sud du Canada, tous deux facilités par le terrain généralement plat à l'est de la Cordillère, contribuent aux modifications importantes de l'humidité et des températures saisonnières dans la plupart des régions du pays. Les effets orographiques régionaux, en particulier dans l'ouest du Canada, prévalent sur les variations latitudinales des climats. Les effets maritimes provenant des océans Pacifique, Atlantique et Arctique, ainsi que de la baie d'Hudson et des Grands Lacs, modifient les températures et les précipitations dans les zones côtières (Hare et Hay, 1974).

Le gradient de latitude du rayonnement net annuel détermine la quantité d'énergie disponible pour les processus physiques et biologiques. Il s'agit d'un zonage climatique à l'échelle mondiale qui résulte principalement d'une diminution des températures moyennes et de la durée de la saison de croissance aux latitudes élevées, même si les précipitations sont également affectées par les températures moyennes de l'air ambiant. Ce gradient du sud vers le nord se traduit par des différences évidentes dans la physionomie de la végétation, la floristique et la production primaire. Au Canada, il existe trois principaux « macrobioclimats » en fonction de la latitude (*sensu* Rivas-Martinez et Rivas-Saenz, 2017²) : polaire (arctique)³, boréal et tempéré. La figure 2 illustre les relations entre la température moyenne annuelle et la latitude le long de deux transects sud-nord dans différentes régions du Canada. Les tendances latitudinales de caractéristiques climatiques supplémentaires le long de ces transects ainsi que le long d'autres transects sont indiquées à l'annexe IV.

Dans la majeure partie du Canada, les flux d'air de l'ouest dominent les modèles de circulation atmosphérique. En atteignant l'Amérique du Nord, l'air humide du Pacifique poussé par les vents d'ouest rencontre immédiatement la Cordillère, où les effets orographiques génèrent une série de zones climatiques humides et sèches en Colombie-Britannique, au Yukon, en Alberta et dans l'ouest des Territoires du Nord-Ouest. À l'est de la Cordillère, dans les macrobioclimats boréal et tempéré, les masses d'air de l'ouest traversant les Territoires du Nord-Ouest, l'ouest du Nunavut, le nord-est de la Colombie-Britannique, l'Alberta, la Saskatchewan et le Manitoba demeurent relativement sèches jusque dans le nord-ouest de l'Ontario où elles entrent en contact avec les flux d'air humide provenant du sud des États-Unis qui renforcent les conditions climatiques humides. À l'est, les influences maritimes de la baie d'Hudson, des Grands Lacs et de l'océan Atlantique apportent encore plus d'humidité. Ainsi, les précipitations et, par conséquent, le bilan annuel d'humidité sont le principal gradient climatique

² Dans le présent rapport, la terminologie se rapportant au bioclimat suit celle du Worldwide Bioclimatic Classification (WBC) System (Rivas-Martinez et Rivas-Saenz, 2017); voir les définitions à l'annexe VI.

³ Au Canada, l'arctique étant le seul macrobioclimat polaire, le terme « arctique » sera utilisé dans le reste du rapport.

longitudinal (voir la figure 4 et l'annexe V). La diversité de la végétation à l'ouest et à l'est dans les macrobioclimats boréal et tempéré du Canada reflète grandement la variabilité de l'humidité du climat.

Dans le macrobioclimat arctique, les masses d'air sont en général froides et sèches, et peu influencées par la circulation de l'ouest. Les fortes précipitations se produisent dans les régions côtières de l'est de l'Arctique, en partie à cause des effets orographiques de la région de Davis, de Baffin et des bas-plateaux de Hall (voir la figure 4 et l'annexe V). L'air arctique circule souvent vers le sud dans les régions tempérées du Canada et des États-Unis, en particulier au-dessus du relief relativement plat dans les provinces des Prairies.

Les climats locaux et régionaux, en particulier dans la région de la Cordillère et certaines régions de l'est du Canada, peuvent être fortement modifiés par les effets orographiques. Les gradients de température causés par l'altitude ressemblent souvent aux gradients de latitude, mais sur des distances bien plus courtes. Les précipitations sont également influencées par les caractéristiques d'altitude. On observe de fortes précipitations sur les pentes exposées au vent et de faibles précipitations dans les versants sous le vent; en haute altitude, les accumulations de neige peuvent être tellement importantes qu'elles écrasent la végétation. Plus de la moitié des zones de végétation de niveau 2 dont il est question ici résultent, dans une large mesure, des effets orographiques au sein des zones biogéoclimatiques (voir la figure 5 et l'annexe V).

À proximité des vastes plans d'eau, la température est en général tempérée et les précipitations augmentent en raison de la circulation des masses d'air sur les côtes. Les régions sous des influences climatiques maritimes ont tendance à connaître des températures minimales et maximales moins extrêmes que les zones intérieures. Les régions côtières sont souvent recouvertes de brouillard fréquent et balayées par des vents violents, et les accumulations de neige peuvent être très importantes.

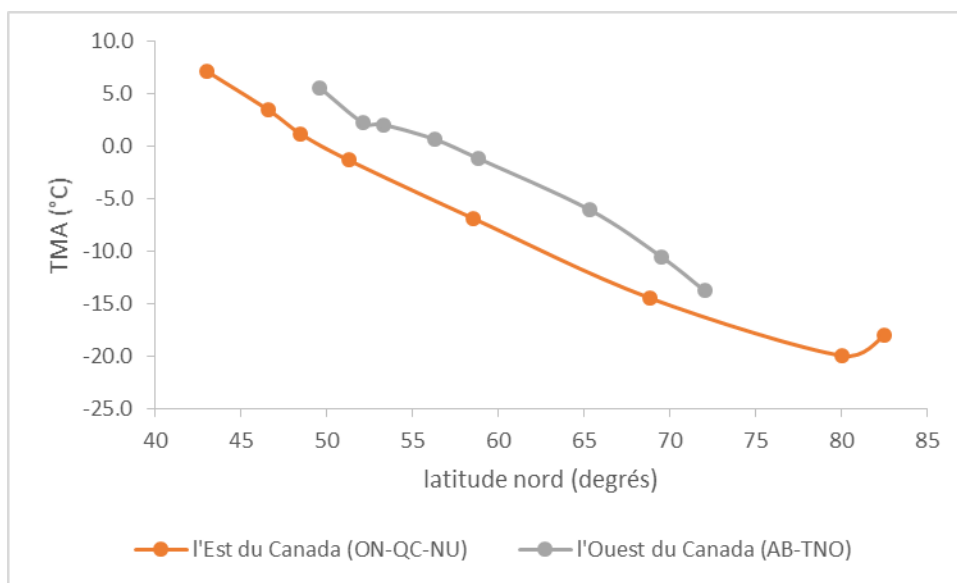


Figure 2. Transects sud-nord des températures moyennes annuelles (TMA) pour les régions retenues dans l'est et l'ouest du Canada. Le point de départ au sud du transect est se situe dans la zone de végétation de niveau 2 des *Forêts tempérées décidues de l'Est*. Le point de départ au sud du transect ouest se situe dans la zone des *Prairies mixtes des Grandes plaines*. L'emplacement des stations météorologiques utilisées est indiqué à la figure 3. Voir l'annexe IV pour connaître les valeurs des données (tableaux IV-b et IV-d) ainsi que pour consulter les tableaux d'autres données climatiques le long de ces transects et pour d'autres transects sud-nord. Les données sur le climat sont les normales pour la période 1961-1990 (Environnement Canada, 2019).



Figure 3. Carte des lieux le long des transects climatiques sud-nord présentés sur la figure 2 et à l'annexe IV.

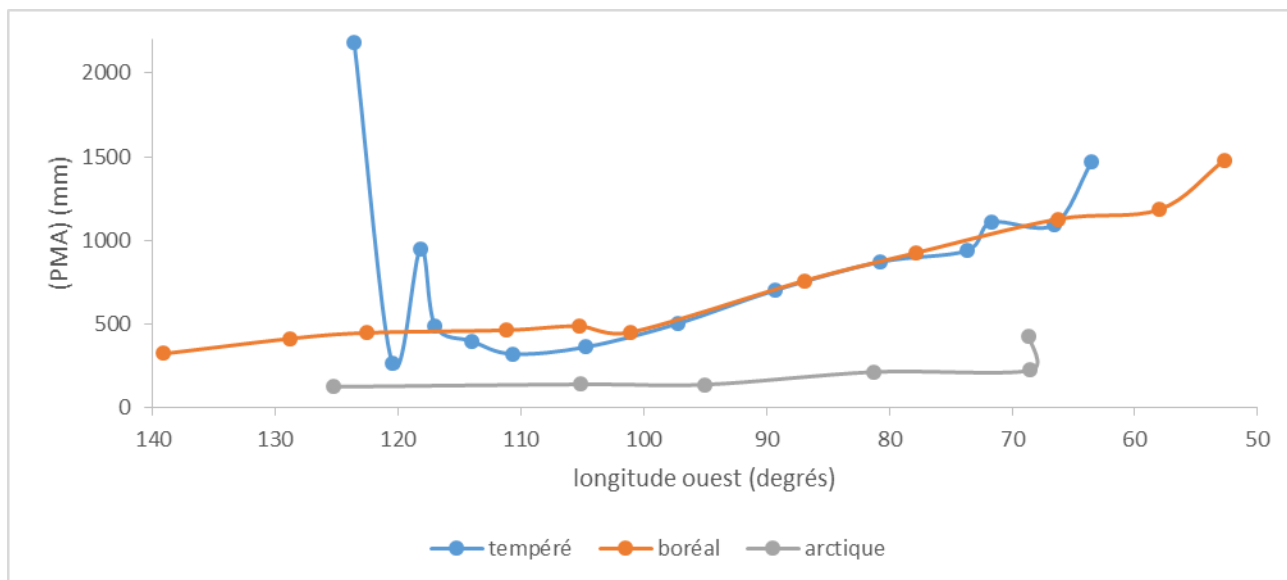


Figure 4. Transects ouest-est des précipitations moyennes annuelles (PMA) pour les régions tempérées, boréales et du Moyen-Arctique du Canada. L'emplacement des stations météorologiques utilisées est indiqué à la figure 6. Voir l'annexe V pour connaître les valeurs des données (tableaux V-a, V-b et V-c) ainsi que pour consulter les tableaux d'autres données climatiques le long de ces transects ouest-est. Les données sur le climat sont les normales pour la période 1961-1990 (Environnement Canada, 2019).

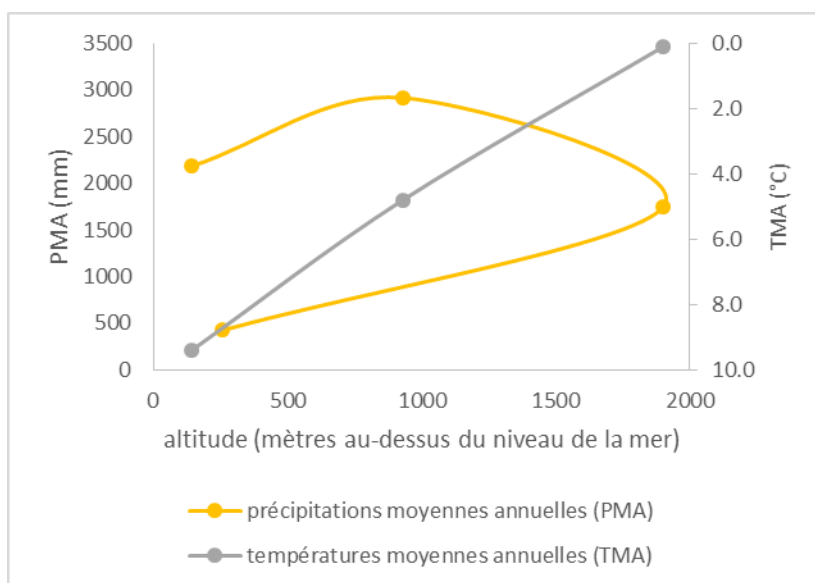


Figure 5. Transect ouest-est des précipitations moyennes annuelles (PMA) et des températures moyennes annuelles (TMA) pour un gradient en altitude dans le sud de la chaîne Côtière. On observe la valeur des précipitations la plus élevée aux basses altitudes sur le versant au vent (ouest) des montagnes, la valeur la plus basse sur le versant sous le vent. L'emplacement des stations météorologiques utilisées est indiqué à la figure 6. Voir l'annexe V (tableau V-d) pour connaître les valeurs des données ainsi que pour consulter les tableaux d'autres données climatiques le long de ce transect. Les données sur le climat sont les normales pour la période 1961-1990 (Environnement Canada, 2019).

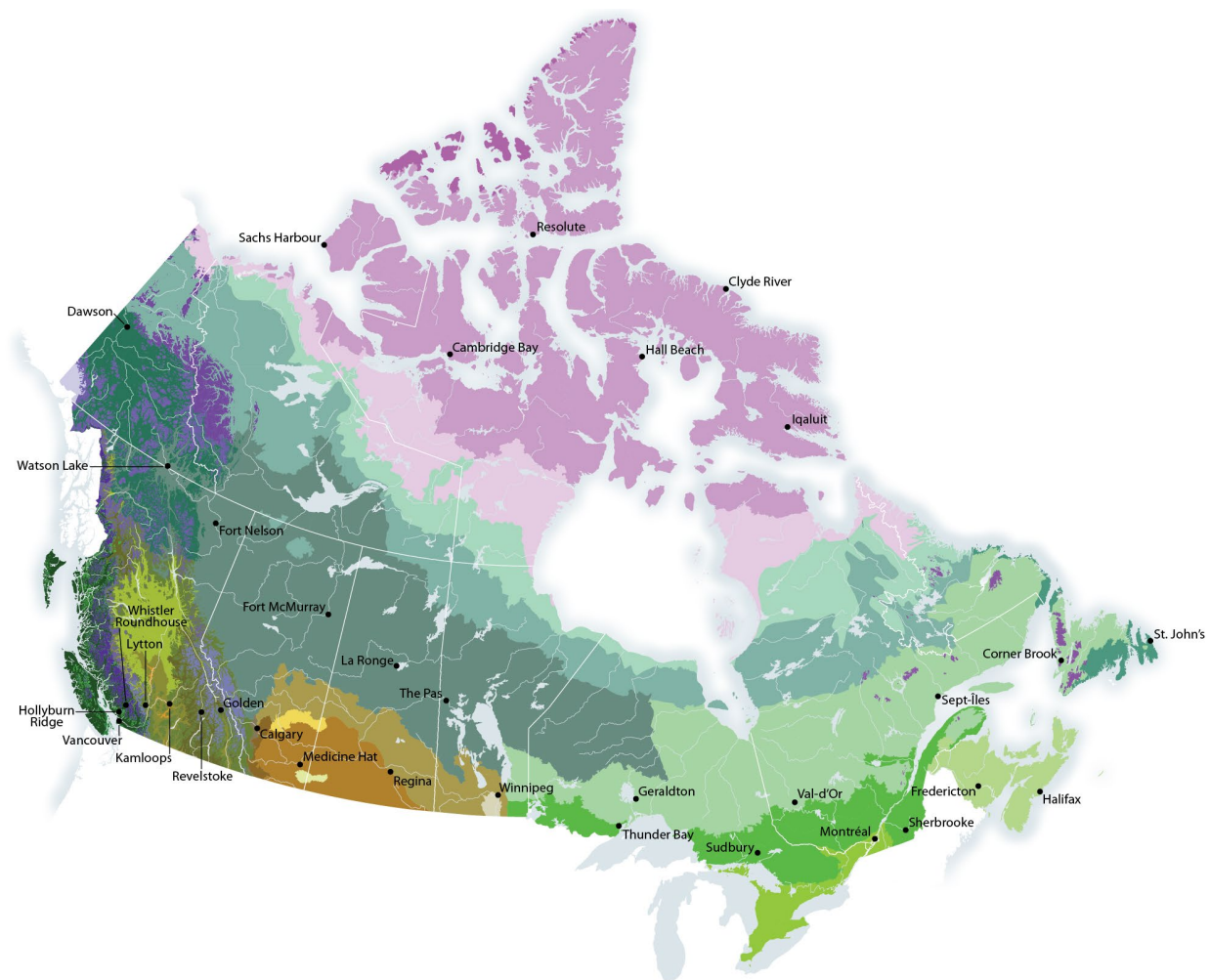


Figure 6. Carte des lieux le long des transects climatiques ouest-est présentés sur les figures 4 et 5 et à l'annexe V.

Survol des zones de végétation

Le document *Zones de végétation du Canada* reflète les principales influences climatiques abordées dans la partie précédente. Les macrobioclimats arctique, boréal et tempéré mondiaux divisent le pays en trois larges zones de latitude (figure 1). Une seule zone de végétation de niveau 1 comprend la diversité biogéoclimatique de chacun des macrobioclimats arctique (*Toundras arctiques*) et boréal (*Forêts et terres boisées boréales*). Le macrobioclimat tempéré se divise en quatre zones de végétation de niveau 1 (*Forêts tempérées froides du Pacifique*; *Forêts tempérées froides de la Cordillère*; *Prairies, forêts-parcs et steppes*; *Forêts tempérées froides de l'Est*) en fonction d'importantes distinctions dans la physionomie ou parmi les espèces diagnostiques de la végétation zonale. Cette diversité de niveau 1 reflète les effets de la variation climatique d'ouest en est, des influences orographiques dans la région physiographique de la Cordillère de l'ouest du Canada, et des distinctions des espèces biogéographiques entre les forêts tempérées de l'ouest et celles de l'est du Canada. Les effets des hautes altitudes sur la végétation zonale dans les macrobioclimats tempéré et boréal se retrouvent dans la zone de végétation de niveau 1 *Toundras alpines*, ainsi que dans la catégorie *Autres*, qui comprend deux caractéristiques uniques de l'altitude au Canada (les Collines Cypress et le champ de glace Saint-Élie). Dans les zones de végétation de niveau 1, les zones de niveau 2 caractérisent des variations de la végétation zonale à une échelle plus détaillée. Voir le tableau 2 pour la hiérarchie des zones de végétation des niveaux 1 et 2.

Toundras arctiques

La diversité biogéoclimatique du macrobioclimat arctique se distingue principalement par des variations de la superficie de la couverture terrestre végétale, du nombre total d'espèces végétales et des formes biologiques zonales dominantes, reflétant principalement les effets thermiques de latitude. La zone de végétation de niveau 1⁴ *Toundras arctiques* comprend trois zones de niveau 2. Dans la zone de niveau 2 *Toundras clairsemées du Haut-Arctique*, la végétation se trouve seulement dans des zones abritées et humides et est dominée par une croûte cryptogamique de lichens, de cyanobactéries et de bryophytes avec très peu d'espèces végétales vasculaires. Les zones des *Toundras à arbustes nains du Moyen-Arctique* et des *Toundras arbustives du Bas-Arctique* ont un nombre d'espèces de plus en plus important lorsque l'on progresse vers le sud, avec une végétation zonale dominante passant des toundras à arbustes nains déprimés dans la zone des *Toundras à arbustes nains du Moyen-Arctique* à des formes biologiques ligneuses érigées dans la zone des *Toundras arbustives du Bas-Arctique*, où les arbustes et les arbres rabougris peuvent mesurer plus de deux mètres de haut sur les sites protégés à proximité de la limite continentale des arbres.

Toundras alpines

La zone de végétation de niveau 1 *Toundras alpines* comprend cinq zones de niveau 2 qui reflètent la diversité de la végétation alpine sous différents climats régionaux au Canada, principalement dans la composition en espèces. Elles comprennent les *Toundras alpines subarctiques*, les *Toundras alpines boréales de l'Ouest*, les *Toundras alpines de la Cordillère*, les *Toundras alpines du Pacifique* et les *Toundras alpines de l'Est*.

⁴ La création de nouvelles sous-divisions biogéoclimatiques de l'arctique canadien a été proposée (McLennan et collab., 2018) et on s'attend à ce que les résultats de ce travail permettent un nouveau traitement des zones arctiques de niveau 2 dans un avenir proche.

Forêts et terres boisées boréales

La zone de végétation de niveau 1 *Forêts et terres boisées boréales* représente la diversité biogéoclimatique du macrobioclimat boréal. On définit six zones de végétation de niveau 2. Trois de ces zones caractérisent la variation d'ouest en est de la composition en espèces de la végétation zonale, reflétant les effets de la latitude et de la longitude en Colombie-Britannique et au Yukon (*Forêts boréales du Nord-Ouest*) et le gradient d'humidité selon la longitude du sud-est du Yukon à Terre-Neuve (*Forêts boréales du Centre-Ouest* et *Forêts boréales de l'Est*). Les zones de niveau 2 représentent le gradient physiognomique sud-nord des forêts à couvert fermé (trois zones susmentionnées) aux terres boisées de lichens (*Terres boisées boréales du Nord*) et aux terres boisées et toundras (*Terres boisées et toundras subarctiques*) à proximité de la limite continentale des arbres. La zone des *Landes maritimes de l'Atlantique* caractérise la faible altitude et la faible latitude de la végétation alpine arctique associée aux forêts boréales rabougries dans les régions côtières exposées de Terre-Neuve et du sud du Labrador.

Forêts tempérées froides du Pacifique

Les influences climatiques maritimes et les effets orographiques de la Cordillère nord-américaine sur les flux d'air provenant de l'océan Pacifique dominant le zonage biogéoclimatique dans les régions côtières de la Colombie-Britannique. Les forêts de conifères de la zone de végétation de niveau 1 *Forêts tempérées froides du Pacifique* se trouvent principalement sur le versant exposé au vent de l'extrême ouest de la Cordillère, y compris sur l'île de Vancouver et Haida Gwaii, à proximité de l'océan Pacifique où le climat se caractérise par des températures modérées et de fortes précipitations. Trois zones de végétation de niveau 2 reflètent les effets régionaux d'altitude et d'ombre pluviométrique. La zone des *Forêts pluviales maritimes du Pacifique* occupe la plus grande partie de la région, et se trouve à des altitudes faibles à moyennes où les chutes de neige sont rares. À des altitudes plus élevées, dans les montagnes côtières exposées au vent, la zone des *Forêts montagnardes du Pacifique* est plus froide et reçoit la plupart des précipitations sous forme de neige. Le long de la côte sud de la Colombie-Britannique, dans la région sous le vent des monts Olympic et des îles de Vancouver, abritée des précipitations, la zone des *Forêts sèches du Pacifique* présente une végétation caractérisée par un climat méditerranéen froid.

Forêts tempérées froides de la Cordillère

Les forêts dominées par des conifères de la zone de végétation de niveau 1 *Forêts tempérées froides de la Cordillère* se trouvent dans les zones subhumides à sèches de l'intérieur de la Colombie-Britannique et de l'ouest de l'Alberta. Les conditions climatiques continentales donnent des températures bien plus extrêmes que sur les côtes de la Colombie-Britannique et les effets orographiques des différentes chaînes de la Cordillère créent des zones de précipitations distinctes. Quatre zones de végétation de niveau 2 reflètent les gradients régionaux de latitude, d'altitude et de précipitations. La zone des *Forêts sub-boréales de la Cordillère* se trouve à des altitudes faibles à moyennes sur les plateaux intramontagneux du centre de la Colombie-Britannique, dans un climat en général subhumide parce que ces régions sont sous le vent et abritées des précipitations de la Chaîne côtière. Dans le centre sud de la Colombie-Britannique, la zone des *Forêts sèches de la Cordillère* comprend certaines des régions les plus sèches du Canada où la végétation de forêt réussit à croître. À de plus hautes altitudes, dans l'intérieur de la Colombie-Britannique et dans les Rocheuses en Alberta, la vaste zone des *Forêts montagnardes de la Cordillère* se caractérise par une répartition très variable des précipitations (en particulier la neige), en fonction des influences orographiques locales. Aux altitudes de faibles à moyennes, dans les régions du nord-ouest et du sud-est de la Colombie-Britannique, où de fortes précipitations se produisent à l'est de la chaîne Côtière, la zone des *Forêts pluviales de la Cordillère* représente la végétation de la « zone humide de l'intérieur ».

Forêts tempérées froides de l'Est

Les forêts de la zone de végétation de niveau 1 *Forêts tempérées froides de l'Est* se caractérisent par des espèces d'arbres latifoliés décidus en saison froide, notamment l'érable à sucre (*Acer saccharum*). Le climat tempéré dans l'est du Canada est fortement influencé par les flux d'air chaud et humide provenant du sud vers le nord, et à l'extrémité est du Canada atlantique, par les effets maritimes de l'océan Atlantique. Deux zones de végétation de niveau 2 caractérisent une variation d'ouest en est dans les forêts tempérées à l'est du lac Winnipeg (*Forêts tempérées mixtes de l'Est* et *Forêts tempérées acadiennes*), reflétant principalement ce gradient d'humidité climatique. Une autre zone de végétation de niveau 2 représente le gradient en direction du sud en Ontario et au Québec, vers des forêts comprenant des espèces plus typiquement méridionales (*Forêts tempérées décidues de l'Est*).

Prairies, forêts-parcs et steppes

La zone de végétation de niveau 1 *Prairies, forêts-parcs et steppes* caractérise les zones tempérées du Canada où les précipitations sont insuffisantes pour abriter des forêts sur les sites zonaux. Sept zones de végétation de niveau 2 représentent la variation régionale. La plupart de ces zones se trouvent dans les régions au climat sec à subhumide du sud de l'Alberta, de la Saskatchewan et du Manitoba. Ces zones reflètent les gradients de température et d'humidité climatiques, renforcés par l'altitude (*Forêts-parcs du piémont des montagnes Rocheuses* et *Prairies à féтуque du piémont des montagnes Rocheuses*), la latitude (*Forêts-parcs des Grandes plaines*, *Prairies à féтуque des Grandes plaines* et *Prairies mixtes des Grandes plaines*) ou la longitude (*Prairies à herbes hautes du Centre*). La zone des *Steppes arbustives intramontagneuses* se trouve dans les vallées les plus sèches et les plus chaudes dans le centre sud de la Colombie-Britannique.

Autres

Dans la catégorie de niveau 1 *Autres*, deux zones aux caractéristiques uniques de végétation locale sont illustrées comme unités cartographiques (plutôt que comme zones de végétation de niveau 2 officielles). L'unité cartographique *Glaciers* délimite le paysage glaciaire de haute altitude du champ de glace Saint-Élie exposé au vent, où le couvert végétal est faible. L'unité cartographique *Collines Cypress* délimite (à des altitudes supérieures à 1 000 m) un complexe de paysages, variant en fonction de l'altitude, composé de diverses conditions de végétation zonale, observables sur le sol mais ne pouvant pas être représenté de façon individuelle à l'échelle cartographique utilisée pour les *Zones de végétation du Canada*.

Tableau 2. Zones de végétation de **niveau 1** et de **niveau 2**.

<u>Niveau 1</u>	<u>Niveau 2</u>
Toundras arctiques	Toundras clairsemées du Haut-Arctique Toundras à arbustes nains du Moyen-Arctique Toundras arbustives du Bas-Arctique
Toundras alpines	Toundras alpines subarctiques Toundras alpines boréales de l'Ouest Toundras alpines de la Cordillère Toundras alpines du Pacifique Toundras alpines de l'Est
Forêts et terres boisées boréales	Terres boisées et toundras subarctiques Terres boisées boréales du Nord Forêts boréales du Nord-Ouest Forêts boréales du Centre-Ouest Forêts boréales de l'Est Landes maritimes de l'Atlantique
Forêts tempérées froides du Pacifique	Forêts pluviales maritimes du Pacifique Forêts sèches du Pacifique Forêts montagnardes du Pacifique
Forêts tempérées froides de la Cordillère	Forêts sub-boréales de la Cordillère Forêts montagnardes de la Cordillère Forêts pluviales de la Cordillère Forêts sèches de la Cordillère
Forêts tempérées froides de l'Est	Forêts tempérées mixtes de l'Est Forêts tempérées décidues de l'Est Forêts tempérées acadiennes
Prairies, forêts-parcs et steppes	Forêts-parcs du piémont des montagnes Rocheuses Forêts-parcs des Grandes plaines Steppes arbustives intramontagneuses Prairies à féтуque du piémont des montagnes Rocheuses Prairies à féтуque des Grandes plaines Prairies mixtes des Grandes plaines Prairies à herbes hautes du Centre
Autres	Collines Cypress Glaciers

Descriptions des unités cartographiques

Les normes de nomenclature suivantes sont utilisées dans les descriptions des zones de végétation :

- 1) La nomenclature des sols suit le système canadien de classification des sols (Groupe de travail sur la classification des sols 1998; voir annexe VII pour les définitions des ordres de sols).
- 2) La nomenclature botanique suit :
 - a. Pour les bryophytes – Anderson 1990; Anderson et collab. 1990; Flora of North America Editorial Committee 2007-; Stotler et Crandall-Stotler 1977.
 - b. Pour les lichens – Esslinger 2015.
 - c. Pour les plantes vasculaires – Brouillet et collab. 2010+.

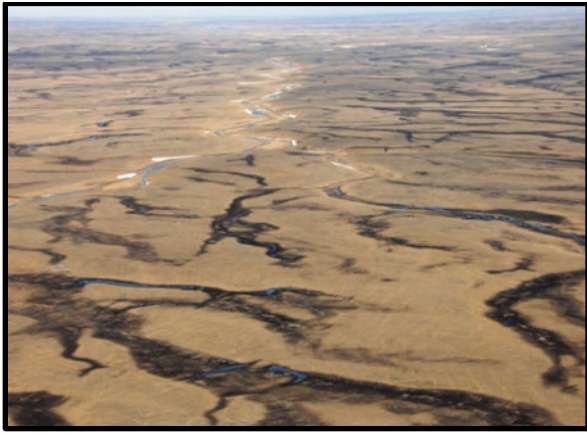
Toundras arctiques



Trois descriptions de **niveau 2** dans cette partie :

- ❖ **Toundras clairsemées du Haut-Arctique**
- ❖ **Toundras à arbustes nains du Moyen-Arctique**
- ❖ **Toundras arbustives du Bas-Arctique**

Toundras clairsemées du Haut-Arctique



Description générale

La zone des *Toundras clairsemées du Haut-Arctique* comprend plusieurs îles ainsi que les régions côtières du nord d'autres îles, à l'extrémité nord-ouest de l'archipel arctique canadien. La zone s'étend sur environ 50 000 km². Les plus grandes îles dans la zone sont les îles Amund Ringnes, Ellef Ringnes, King Christian, Borden, Lougheed, Brock, Mackenzie King et Prince Patrick. C'est un désert polaire au climat arctique très froid et très sec. La couverture terrestre est principalement constituée de sol et de roches exposés, de plaques ou de traces dispersées de végétation cryptogamique, ainsi que de petits plans d'eau occasionnels. Le pergélisol continu modifie activement le modelé du paysage.

Végétation

Le développement de la végétation est fortement limité en raison du climat extrême. Elle est répartie en fonction des conditions microenvironnementales. Sur les plateaux et collines, le sol est pratiquement dépourvu de végétation. Une croûte cryptogamique de lichens, de cyanobactéries et de bryophytes pousse dans les dépressions peu profondes où il y a un peu d'humidité. Au sein de ces croûtes se trouvent parfois des plantes vasculaires de deux à trois centimètres de hauteur. Des tapis continus de bryophytes et de lichens, avec des herbes, des joncs et des plantes herbacées latifoliées dispersés pouvant atteindre dix centimètres de hauteur, apparaissent sur les sites où l'eau de la fonte des neiges s'accumule, et forme des canaux d'écoulement ou de petites dépressions entre le pergélisol et les sols

humides à texture fine. Aucune espèce d'arbustes nains ni de carex ne pousse dans ces zones. Les quelques plantes herbacées latifoliées se rencontrent souvent sous forme de coussinet. L'action du pergélisol touche le modelé des dépôts meubles, qui à son tour a des effets sur la répartition de la végétation dans le paysage. La géologie du substratum rocheux et des dépôts de surface ont des effets sur la composition en espèces.

La couverture végétale est très éparse sur les sites qui sèchent rapidement l'été et ont peu ou pas de couverture neigeuse l'hiver. Sur le sol ou la végétation morte, les lichens crustacés dominent, notamment la lécidelle de Wulfen (*Lecidella wulfenii*), la mégaspore verruqueuse (*Megaspora verrucosa*), la caloplaque cireuse (*Caloplaca cerina*), le lichen orangé (*Parvoplaca tirolensis*), la candelarielle de la toundra (*Candelariella terrigena*), l'ochroléchie inégale (*Ochrolechia inaequatula*), la pertusaire à huit teintes (*Pertusaria octomela*) et la rinodine terrestre (*Rinodina terrestris*). Sur les surfaces rocheuses, on rencontre des ombilicaires (*Umbilicaria* spp.), des lécidées (*Lecidea* spp.) et des rhizocarpes (*Rhizocarpon* spp.). Les espèces de plantes vasculaires sont largement dispersées et se limitent à la puccinellie étroite (*Puccinellia angustata*), au saxifrage à feuilles opposées (*Saxifraga oppositifolia*), au pavot polaire (*Papaver dahlianum*), au pâturin court (*Poa abbreviata*) ou à la drave en corymbe (*Draba corymbosa*).

Sur les plateaux et collines un peu humides, des tapis de bryophytes et des croûtes cryptogamiques se composent de tresse à feuilles étroites (*Distichium capillaceum*), d'aulacomnie gonflée (*Aulacomnium turgidum*), de frangines (*Racomitrium* spp.), de gymnomitrien corail (*Gymnomitrium coralloides*), de polytric alpin (*Polytrichastrum alpinum*), de ditric flexueux (*Ditrichum flexicaule*), de parmélie nombril (*Parmelia omphalodes*), de caloplaques (*Caloplaca* spp.) et de nostocs (*Nostoc* spp.). La composante vasculaire principale se compose de petites touffes de vulpin boréal (*Alopecurus magellanicus*) et de jonc à deux glumes (*Juncus biglumis*). On peut également trouver des individus dispersés de saxifrage penchée (*Saxifraga cernua*), de saxifrage à bulbilles (*Micranthes foliolosa*), de pavot polaire, de luzule trompeuse (*Luzula confusa*), de luzule arctique (*L. nivalis*) et de stellaire à longs pédicelles (*Stellaria longipes*).

Sur les sols humides à mouillés à texture fine, notamment les plaines alluviales, les canaux d'écoulement, les formations glacio-lacustres et les pentes où la fonte tardive de la neige apporte de l'humidité, des tapis de mousses aux couleurs vives apparaissent souvent. Les espèces répandues comprennent le stylite doré (*Orthothecium chryseum*), la scorpidie rouge violacée (*Scorpidium revolvens*), la serpe sarmenteuse (*Warnstorfia sarmentosa*) et le ditric flexueux. La phippisie arctique (*Phippsia algida*) est souvent la plante vasculaire que l'on retrouve le plus sur ces sites, avec parfois des groupes dispersés de saxifrage penchée, de saxifrage à feuilles opposées, de pavot polaire, de vulpin boréal, de drave oblongue (*Draba oblongata*) ou de potentille arctique (*Potentilla hyparctica*). Ces sites présentent parfois une fine couche de matière organique, mais il n'y a en général pas de terres humides.

Climat

La zone des *Toundras clairsemées du Haut-Arctique* se situe à des latitudes très élevées (environ de 76° N à 78° N) au nord-ouest de l'archipel arctique canadien. L'eau entourant les

îles de la zone est englacée en permanence et les îles sont balayées par les vents venus de l'océan arctique gelé. Au cours de l'été, le brouillard froid fait encore plus baisser les températures et réduit l'ensoleillement sur les côtés au vent des îles lorsque la vapeur d'eau des petits bassins d'eau de fonte sur la mer gelée se condense à proximité du littoral.

Dans l'ensemble, le climat du Haut-Arctique est très froid et très sec, avec une saison de croissance extrêmement courte et de la neige en permanence pendant au moins dix mois de l'année. La température moyenne annuelle est d'environ -20 °C. La courte saison de croissance est accentuée par de longues journées.

Toutefois, il peut geler et neiger n'importe quel jour de l'année. C'est la zone de végétation la plus sèche du Canada, les précipitations moyennes annuelles se situant entre 90 et 120 mm, en grande partie sous forme de neige.

Des variations considérables de la température, de l'humidité et de la durée de la saison de croissance s'expriment à une microéchelle. L'environnement arctique est venteux, et la neige est largement redistribuée depuis les zones exposées. La couverture neigeuse protège la végétation du froid hivernal extrême ainsi que de l'abrasion par les particules de glace chassées par le vent. La fonte des neiges apporte de l'humidité au cours de la saison de croissance. La pente, l'orientation et l'exposition au vent influencent notablement les conditions de croissance, en ayant des effets sur la nature de l'ensoleillement, la répartition de la neige et la fonte à l'échelle du site. Les orientations sud sont plus chaudes, la neige fond plus tôt au printemps sur ces sites et les conditions thermiques microclimatiques favorisent la survie d'espèces de plantes dans ce climat marginal. Dans ce paysage aride, les combes à neige tardives sont des sources importantes d'eau pour la végétation au cours de la saison de croissance.

Géographie physique, géologie, topographie et sols

Cette zone se trouve principalement dans la sous-région physiographique Innuïtienne (basses terres de Sverdrup), mais le nord-ouest des îles Prince Patrick, Borden, Brock, Meighen et Ellef Ringnes se trouve dans la sous-région physiographique de la plaine côtière de l'Arctique. La géologie est caractérisée par une plate-forme de roches sédimentaires du Mésozoïque. La topographie présente principalement des basses terres au relief émoussé et vallonné n'excédant pas 150 m d'altitude, bien qu'il y ait quelques plateaux et collines peu élevés. Il s'agit d'une zone qui a été entièrement glaciée, soit lors du dernier événement du Pléistocène, soit lors des glaciations précédentes. La plus grande partie du paysage de surface se caractérise par des formations glaciaires et un terrain au relief contrôlé par la roche en place. Après la dernière glaciation, les zones côtières se sont retrouvées submergées.

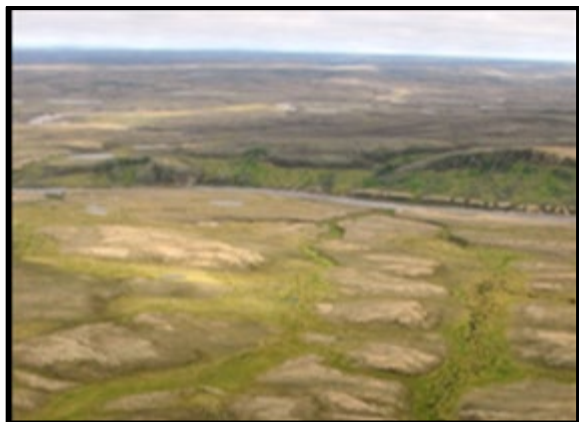
Sur les plaines côtières, on trouve en général des sédiments alluvionnaires et marins jusqu'à 60 m. Des plaines côtières aux zones intérieures, le substratum rocheux peut être exposé ou recouvert par un manteau de till ou de colluvion peu profond. Les plaines et les roches tendres se décomposent souvent sous l'action des réseaux hydrographiques maintenant de faible débit, mais qui fournissent des microhabitats protégés à la végétation. Les dépôts organiques sont rares et se limitent en général aux surfaces de drainage latéral en contrebas des combes à neige tardives, et dépassent rarement quelques centimètres d'épaisseur. Les sols sont principalement des cryosols.

Toutes les parties de la zone surmontent un pergélisol profond et continu, ce qui crée diverses formes au sein des dépôts de surface minéraux. Les polygones à coins de glace sont les éléments les plus courants du pergélisol, mais des cercles triés et non-triés ainsi que des buttes de terre forment des microreliefs dans certaines régions.

Remarques

La zone des *Toundras clairsemées du Haut-Arctique* est entourée par l'océan Arctique, à l'exception de quelques îles (p. ex., l'île Prince-Patrick) où elle touche, à l'est et au sud, à la zone des *Toundras à arbustes nains du Moyen-Arctique*.

Toundras à arbustes nains du Moyen-Arctique



Description générale

La zone des *Toundras à arbustes nains du Moyen-Arctique* englobe la majorité de l'Arctique canadien, représentant une superficie d'environ 1 910 000 km². Elle comprend la partie continentale à l'extrême nord du Nunavut, du Québec et des Territoires du Nord-Ouest, les îles situées au nord de la baie d'Hudson et la plus grande partie de l'archipel arctique canadien. Le climat se caractérise par des hivers très longs et rigoureux, et des étés courts et frais. La plus grande partie de la zone reçoit peu de précipitations sur une année. La couverture terrestre sur les plateaux et collines représente une mosaïque de végétation prostrée éparsée ou continue, de sol nu et de roches. Des terres humides et de nombreux petits plans d'eau sont répandus au sud de la zone sur un terrain au relief émoussé. Le pergélisol continu modifie activement le modelé du paysage et influence grandement la répartition de la végétation

Végétation

La végétation est répartie en fonction des conditions microenvironnementales, le couvert pouvant être épars dans les environnements rigoureux et dense sur les sites favorables. La tundra est caractérisée par des arbustes nains, des plantes graminoides, des bryophytes et des lichens; les plantes herbacées latifoliées sont plus courantes et nombreuses sur les sites humides. Dans les parties les plus au nord de la zone, aucune végétation ne pousse en général sur les plateaux et collines exposés, sauf un couvert épars de lichens crustacés. Sur les sites humides protégés de ces régions, des croûtes

cryptogamiques de lichens et de cyanobactéries se développent avec des tapis de bryophytes et des arbustes nains déprimés (hauteur < 10 cm), des plantes graminoides et des plantes herbacées latifoliées. Au sud de la zone, la diversité d'espèces de plantes vasculaires est riche et les arbustes peuvent atteindre une hauteur de 40 cm sur les sites humides et à l'abri du vent. L'action du pergélisol touche le modelé des dépôts meubles, qui à son tour a des effets sur la répartition de la végétation dans le paysage. La géologie du substratum rocheux et des dépôts de surface ont des effets sur la composition en espèces.

Au nord et à l'ouest de la zone, les sites exposés au vent qui s'assèchent rapidement l'été présentent une végétation éparsée. Les lichens dominent, notamment la lécidelle de Wulfen (*Lecidella wulfenii*), la mégaspore verruqueuse (*Megaspora verrucosa*), la candelarielle de la tundra (*Candelariella terrigena*), l'hypogymnie des bruyères (*Hypogymnia subobscura*), des lécanores (*Lecanora* spp.), des ochroléchies (*Ochrolechia* spp.), des pertusaires (*Pertusaria* spp.), des parmélies (*Parmelia* spp.) et des rinodines (*Rinodina* spp.). Sur les surfaces rocheuses, on rencontre des ombilicaires (*Umbilicaria* spp.), des lécidées (*Lecidea* spp.) et des rhizocarpes (*Rhizocarpon* spp.). Les plantes vasculaires éparsées comprennent la saxifrage à feuilles opposées (*Saxifraga oppositifolia*), le pavot polaire (*Papaver dahlianum*), le saule arctique (*Salix arctica*), la luzule trompeuse (*Luzula confusa*), la luzule arctique (*L. nivalis*), la puccinellie étroite (*Puccinellia angustata*), le pâturin court (*Poa abbreviata*), la sabline

rougeâtre (*Sabulina rubella*) ou la drave en corymbe (*Draba corymbosa*). Sur les sites calcaires, la dryade à feuilles entières (*Dryas integrifolia*) est l'espèce vasculaire dominante sur les sites secs érodés par la neige, que l'on trouve en général avec la saxifrage à feuilles opposées et le saule arctique; la drave subcapitée (*Draba subcapitata*), la drave cendrée (*D. cinerea*), le carex nard (*Carex nardina*) et le carex des rochers (*C. rupestris*) sont des espèces diagnostiques associées à ces sites.

Dans le nord de la zone, les plateaux et collines protégés du vent, ayant un manteau neigeux modéré l'hiver, ou les sites qui reçoivent de l'eau de fonte par drainage latéral au cours de la saison de croissance présentent un couvert végétal plus étendu. La végétation est caractérisée par des arbustes nains déprimés, des plantes herbacées latifoliées et des bryophytes. Les espèces vasculaires courantes comprennent le saule arctique, le saule polaire (*Salix polaris*), la dryade à feuilles entières, la luzule trompeuse, la luzule arctique, le vulpin boréal (*Alopecurus magellanicus*), l'arctagrostide à larges feuilles (*Arctagrostis latifolia*), le jonc à deux glumes (*Juncus biglumis*), la saxifrage à feuilles opposées, la saxifrage penchée (*Saxifraga cernua*), la saxifrage cespiteuse (*S. cespitosa*), la saxifrage à bulbilles (*Micranthes foliolosa*), le pavot polaire, l'oxyrie de montagne (*Oxyria digyna*) et la stellaire à longs pédicelles (*Stellaria longipes*). Les bryophytes et les lichens forment souvent des parcelles de couvert continu. Les espèces de bryophytes souvent présentes comprennent l'aulacomnie gonflée (*Aulacomnium turgidum*), le gymnomitrien corail (*Gymnomitrium coralloides*), le polytric alpin (*Polytrichastrum alpinum*), des espèces de frangines (*Racomitrium* spp.), le ditric flexueux (*Ditrichum flexicaule*) et la tresse à feuilles étroites (*Distichium capillaceum*). En plus des espèces susmentionnées, les lichens se composent de cladines (*Cladina* spp.), de cladonies (*Cladonia* spp.), de flavocétraires (*Flavocetraria* spp.), de cétraires d'Islande (*Cetraria* spp., *Cetrariella delisei*), de thamnolies (*Thamnolia* spp.), de la

dactyline arctique (*Dactylina arctica*), de la lépreuse négligée (*Lepraria neglecta*) et de l'alectoire blanc jaunâtre (*Alectoria ochroleuca*).

Une végétation principalement continue se trouve sur les sites humides à secs, souvent sur des sols à texture fine, liés à des combes de neige tardive, des pentes avec drainage latéral, des fonds de vallée et des plaines inondables. En plus des espèces susmentionnées, on trouve la deschampsie naine (*Deschampsia sukatschewii*), la phippisie arctique (*Phippsia algida*), la linaigrette à feuilles étroites (*Eriophorum angustifolium*), le carex membraneux (*Carex membranacea*), le carex fuligineux (*C. fuliginosa*), la drave oblongue (*Draba oblongata*), la drave alpine (*D. alpina*), la potentille arctique (*Potentilla hyparctica*), la renouée vivipare (*Bistorta vivipara*), la stellaire à longs pédicelles et la renoncule des neiges (*Ranunculus nivalis*). Les mousses des terres humides sont en général dominantes, notamment le stylite doré (*Orthothecium chryseum*), la tomenteuse à feuilles droites (*Tomentypnum nitens*), la scorpionie rouge violacée (*Scorpidium revolvens*), la serpe sarmenteuse (*Warnstorfia sarmentosa*), la faucille à feuilles plissées (*Sanionia uncinata*), la grimme des tourbières (*Schistidium holmenianum*) et l'hylocomie brillante (*Hylocomium splendens*).

Le cassiope tétragone (*Cassiope tetragona*) est caractéristique des combes de neige tardive sur les dépôts minéraux acides (p. ex., till provenant du bouclier), et est souvent lié au saule arctique, au saule polaire et au saule herbacé (*Salix herbacea*). La dryade à feuilles entières est caractéristique des sites aux dépôts calcaires. Sur les sites ayant des buttes de terre provenant du pergélisol, la dryade à feuilles entières se trouve en général au sommet des buttes et le cassiope tétragone dans les dépressions.

Dans les parties les plus au sud de la zone, sur les plateaux et collines protégés du vent qui reçoivent quelques précipitations neigeuses en hiver, la végétation se compose de petits

arbustes et d'arbustes nains (jusqu'à 40 cm de hauteur) au port dressé. Sur les dépôts acides, les espèces comprennent le bouleau nain d'Europe (*Betula nana*), le bouleau glanduleux (*B. glandulosa*), le saule réticulé (*Salix reticulata*), le saule glauque (*S. glauca*), l'airelle des marécages (*Vaccinium uliginosum*), l'airelle rouge (*V. vitis-idaea*), la camarine noire (*Empetrum nigrum*), le cassiope tétragone et le petit thé du Labrador (*Rhododendron tomentosum*). Sur les dépôts calcaires de secs à mésiques, la dryade à feuilles entières est prédominante avec la busserole rouge (*Arctous rubra*), la saxifrage cespiteuse, la saxifrage à feuilles opposées, le rhododendron de Laponie (*Rhododendron lapponicum*), le saule réticulé, le saule arctique et plusieurs espèces de carex (*Carex* spp.) et de pédiculaires (*Pedicularis* spp.).

Dans les régions du sud, sur les sites humides ayant un meilleur équilibre nutritif et un manteau neigeux en hiver, les arbustes se composent du saule de Richardson (*Salix richardsonii*), du saule glauque, du saule joli (*S. pulchra*) et du saule feutré (*S. alaxensis*). Dans ces régions, les saules peuvent former des fourrés pouvant atteindre deux mètres de hauteur le long de cours d'eau.

Les terres humides sont courantes, en particulier dans le sud de la zone. La topographie et le pergélisol peuvent entraver le ruissellement de l'eau de fonte, et les dépressions du substratum rocheux ou du sol gelé peuvent retenir l'eau au cours de la saison de croissance. Des tourbières minérotrophes et des marais peu profonds sont les classes prédominantes de terres humides, bien que l'on trouve des tourbières minérotrophes pauvres en éléments nutritifs dans les régions du sud où l'accumulation de tourbe peut être importante. Les formes cryogéniques (p. ex., des polygones concaves) sont typiques des terrains humides et affectent la répartition de la végétation en modifiant le patron de drainage et les formes des dépôts meubles. Les terrains en buttes présentent souvent une végétation de terre humide sur les microsites les plus humides,

alors que la végétation adaptée aux conditions sèches se rencontre sur des microsites élevés.

Les plantes graminoides et les bryophytes sont caractéristiques des marais peu profonds et des tourbières minérotrophes plus humides. Les plantes graminoides comprennent le carex aquatique (*Carex aquatilis*), l'arctophile fauve (*Arctophila fulva*), la dupontie de Fisher (*Dupontia fisheri*), la linaigrette à feuilles étroites, la linaigrette de Scheuchzer (*Eriophorum scheuchzeri*), la linaigrette de Chamisso (*E. chamissonis*), la linaigrette à large gaine (*E. vaginatum*), le carex membraneux et l'arctagrostide à larges feuilles. Dans les zones du sud, on trouve souvent le carex à longs stolons (*C. chordorrhiza*) et le trichophore cespiteux (*Trichophorum cespitosum*). Les autres espèces vasculaires comprennent le saule arctique, la renouée vivipare, la saxifrage oeil-de-bouc (*Saxifraga hirculus*), la saxifrage penchée, la stellaire à longs pédicelles, le céraiste de Regel (*Cerastium regelii*), la pédiculaire des Sudètes (*Pedicularis sudetica*) et la cardamine à feuilles étroites (*Cardamine polemonioides*). Les mousses sont en général des éléments importants de ces régions, notamment l'aulacomnie gonflée, la campylie étoilée (*Campylium stellatum*), la tomenteuse à feuilles droites, le ditric flexueux, le stylite doré, la mnie arctique (*Cinclidium arcticum*), le calliergon géant (*Calliergon giganteum*), la scorpidie rouge violacée et la faucille à feuilles plissées.

Dans le sud de la zone en particulier, des sphaignes (*Sphagnum* spp.) dominent dans les sites humides et acides, entraînant des accumulations superficielles de sphaigne (< 50 cm) par endroits. Sur ces sites, la végétation se compose de linaigrette à large gaine ainsi que d'espèces d'arbustes nains déprimés comme le bouleau nain d'Europe, l'airelle des marécages, l'airelle rouge, la camarine noire, le petit thé du Labrador et la chicouté (*Rubus chamaemorus*).

Les côtes, les plages, les bas-fonds intertidaux et les marais salés sont dominés par des

espèces résistantes au sel comme le carex subspathacé (*Carex subspathacea*), la puccinellie rampante (*Puccinellia phryganodes*), la stellaire déprimée (*Stellaria humifusa*), la potentille du Groenland (*Potentilla anserina* ssp. *groenlandica*), le séneçon des marais (*Tephrosia palustris*), la mertensie maritime (*Mertensia maritima*) et la honckénye faux-pourpier (*Honckenya peploides*).

Climat

La zone des *Toundras à arbustes nains du Moyen-Arctique* s'étend sur plusieurs latitudes dans l'Arctique canadien (environ 62° N à 83° N). À l'extrémité nord de la zone, les îles sont entourées de mer gelée toute l'année ou presque. Dans les régions du sud, des périodes sans glace l'été existent dans les eaux voisines de la zone.

Dans l'ensemble, le climat arctique est très froid et sec, avec une saison de croissance extrêmement courte et de la neige en permanence pendant au moins dix mois de l'année. Les températures moyennes annuelles varient d'environ -18 °C dans le nord à -9 °C dans le sud. Les degrés-jours de croissance au-dessus de 5 °C varient de moins de 30 à Alert, à l'extrémité nord de l'île d'Ellesmere, à environ 200 dans les régions sud de la zone. La courte saison de croissance est accentuée par de longues journées. Toutefois, il peut geler et neiger n'importe quel jour de l'année. Les précipitations moyennes annuelles sont en général inférieures à 150 mm, sauf dans les régions les plus à l'est, où elles sont en moyenne supérieures à 200 mm et peuvent dépasser 400 mm sur la côte Atlantique. La plupart des précipitations sont sous forme de neige.

Des variations considérables de la température, de l'humidité et de la durée de la saison de croissance s'expriment à une microéchelle. L'environnement arctique est venteux, et la neige est largement redistribuée depuis les zones exposées. La couverture neigeuse protège la végétation du froid hivernal extrême ainsi que de l'abrasion par les particules de

glace chassées par le vent. La fonte des neiges apporte de l'humidité au cours de la saison de croissance. La pente, l'orientation et l'exposition au vent ont des effets sur la nature de l'ensoleillement, la répartition de la neige et la fonte à l'échelle du site. Les orientations sud sont plus chaudes, la neige fond plus tôt au printemps sur ces sites et les conditions thermiques microclimatiques favorisent la survie d'espèces de plantes à la limite nord de leur aire de répartition. Les combes à neige tardives sont des sources importantes d'eau pour la végétation au cours de la saison de croissance.

Géographie physique, géologie, topographie et sols

Cette zone s'étend sur toutes les basses terres de l'arctique et certaines parties des sous-régions physiographiques Innuïtienne et de la plaine côtière de l'Arctique. La majorité de l'est et du centre-sud de la zone reposent sur la région physiographique du Bouclier canadien et correspond aux sous-régions de Kazan, de James et de Davis.

La limite nord de la zone repose sur les plateaux d'Eureka et de Parry de la sous-région Innuïtienne. La géologie est caractérisée par des roches sédimentaires du Mésozoïque et du Paléozoïque. La topographie présente principalement une série de plateaux disséqués avec des crêtes qui s'élèvent à moins de 1 000 m. À l'ouest, sur l'île Banks, la plaine côtière de l'Arctique est un ensemble de basses terres ondulées ne dépassant pas 100 m.

Les basses terres de l'Arctique se trouvent au centre de la zone, entre la plaine côtière de l'Arctique et la sous-région Innuïtienne au nord et à l'ouest, et le bouclier au sud et à l'est. La géologie des basses terres est caractérisée par des roches sédimentaires et souvent calcaires du Paléozoïque. La topographie présente principalement une série de basses terres et de bas plateaux ondulés ne dépassant généralement pas 400 m et souvent parcourus par des vallées fluviales et des chenaux d'abrasion. Dans le centre de l'île Victoria, les monts Shaler atteignent 750 m.

Dans le nord et l'est de la zone, les sommets des chaînes de montagnes sur les îles de Baffin, d'Ellesmere et Axel Heiberg peuvent dépasser 2 000 m. Dans les régions les plus élevées se trouvent des champs de glace et des glaciers de vallée permanents. La géologie se compose en grande partie de roches cristallines du Précambrien, une partie de la sous-région de Davis et du bouclier, mais la zone la plus au nord de la sous-région Innuïtienne est celle des monts Grantland et des monts Axel Heiberg, qui se compose principalement de strates plissées du Mésozoïque et du Paléozoïque. Le relief local est extrêmement accidenté et dépasse par endroits 1 000 m, le terrain est parcouru de longs fjords profonds entre la mer et l'intérieur des terres. L'ouest de l'île de Baffin s'incline progressivement, des monts situés dans le nord-est vers le sud-ouest.

Sur le Bouclier canadien dans le sud-est du Nunavut et le nord-est du Québec, les bas plateaux de Kazan et de James présentent des paysages caractéristiques du bouclier, avec de larges étendues de vallonnements comprenant de nombreuses terres humides et des lacs, le relief local dépassant rarement 100 m. La sous-région de Davis est plus accidentée et comprend les bas plateaux de Baffin, de Frobisher et de Hall de l'île de Baffin ainsi que le plateau Melville, en plus des chaînes de montagnes arctiques. La géologie présente des roches sédimentaires et cristallines du Précambrien.

La zone entière a été glaciée, soit lors du dernier événement du Pléistocène, soit lors des glaciations précédentes. Le paysage de surface se caractérise principalement par des formations glaciaires et un terrain au relief contrôlé par la roche en place. En général, un substratum rocheux exposé et des placages de till mince caractérisent les plateaux et collines, alors que des dépôts épais occupent les dépressions du paysage. L'action du pergélisol sur les sols et la gélifraction des roches exposées modifient souvent les tills. Dans les régions n'étant pas sur le socle du bouclier, le sol est souvent calcaire. Après la dernière

glaciation, les zones côtières se sont retrouvées submergées. Sur les plaines côtières de l'île Banks et la partie continentale des Territoires du Nord-Ouest, on trouve en général des sédiments alluvionnaires et marins jusqu'à 60 m d'altitude. Dans le sud de la zone, la tourbe s'accumule là où l'eau stagne pendant la majorité de la saison de croissance, la profondeur de la tourbe est en général inférieure à 50 cm. Les sols minéraux et organiques sont principalement sous forme de cryosols.

Toutes les parties de la zone se trouvent sous un pergélisol continu, ce qui crée diverses formes au sein des dépôts de surface minéraux et organiques. En de nombreux endroits, la surface est fortement modifiée par le pergélisol comme des cercles et bandes triés et non-triés, des buttes et des monticules, ainsi que des polygones à coin de glace, des polygones concaves et convexes. La profondeur jusqu'au pergélisol affecte la température du sol actif et donc la saison de croissance effective pour la végétation.

Remarques

La zone des *Toundras à arbustes nains du Moyen-Arctique* est principalement délimitée au sud par les *Toundras arbustives du Bas-Arctique* et au nord-ouest par la zone des *Toundras clairsemées du Haut-Arctique*. Les côtes de la mer de Beaufort, de l'océan Arctique, de l'océan Atlantique et de la baie d'Hudson constituent les autres limites.

Toundras arbustives du Bas-Arctique



Description générale

La zone des *Toundras arbustives du Bas-Arctique* représente une superficie d'environ 670 000 km² dans une bande dont la largeur varie et qui s'étend de la frontière avec l'Alaska dans l'extrême nord du Yukon à la côte ouest de la baie d'Hudson, puis de la côte est de la baie d'Hudson à la côte nord du Labrador. La limite sud de la zone se situe à proximité de la limite continentale des arbres. Le climat du Bas-Arctique est marqué par des hivers très longs et froids et des étés frais et courts. La couverture terrestre sur les plateaux et collines représente une mosaïque éparse à continue de végétation basse, de sol nu et de roc. Des terres humides étendues et de nombreux petits plans d'eau sont présents dans toute la zone, surtout sur les plaines côtières du Yukon et à l'ouest des Territoires du Nord-Ouest. Le pergélisol continu modifie activement le modelé du paysage et influence grandement la répartition de la végétation.

Végétation

La végétation est répartie en fonction des conditions microenvironnementales, le couvert pouvant être épars dans les environnements rigoureux et dense sur les sites favorables. La tundra se caractérise par un mélange d'arbustes bas et nains, de graminées, de plantes herbacées latifoliées, de bryophytes et de lichens. La hauteur des arbustes dépend de l'exposition au vent, de la nature du sol et du manteau neigeux l'hiver, et dépasse souvent 40 cm sur les sites humides et riches en éléments nutritifs dans le sud de la zone. L'action du pergélisol touche le modelé des

dépôts meubles, qui à son tour a des effets sur la répartition de la végétation dans le paysage. La géologie du substratum rocheux et des dépôts de surface ont des effets sur la composition des espèces.

Sur les dépôts minéraux acides secs à humides (p. ex., le till dérivé des roches du bouclier) recouverts d'un manteau neigeux l'hiver, au moins partiellement, la végétation se caractérise par des arbustes bas et nains, notamment des arbustes de bouleau (en particulier le bouleau nain d'Europe [*Betula nana*] et le bouleau glanduleux [*B. glandulosa*]), des saules (p. ex., le saule réticulé [*Salix reticulata*], le saule glauque [*S. glauca*], le saule raisin-d'ours [*S. uva-ursi*]), la camarine noire (*Empetrum nigrum*), l'airelle des marécages (*Vaccinium uliginosum*), l'airelle rouge (*V. vitis-idaea*) et le petit thé du Labrador (*Rhododendron tomentosum*). L'aulne vert (*Alnus viridis*) se trouve sur les sites humides abrités du vent, en particulier à l'ouest de la zone. On trouve des espèces d'herbe comme le silène acaule (*Silene acaulis*), la sibbaldie couchée (*Sibbaldia procumbens*), le carex de Bigelow (*Carex bigelowii*), la luzule trompeuse (*Luzula confusa*) et le lupin arctique (*Lupinus arcticus*). Les bryophytes comprennent la pleurozie dorée (*Pleurozium schreberi*) et l'hylocomie brillante (*Hylocomium splendens*).

À la limite sud de la zone (c.-à-d., à proximité de la limite des arbres), on trouve des arbres rabougris dispersés (en particulier l'épinette noire [*Picea mariana*], l'épinette blanche [*P.*

glauca], le mélèze laricin [*Larix laricina*] et le peuplier baumier [*Populus balsamifera*] dans les vallées fluviales abritées et sur certains versants orientés au sud ou à l'ouest, là où la microtopographie favorise la formation de combes à neige.

Sur les sites secs et exposés au vent comportant des substrats acides (p. ex. des tills dérivés des roches du bouclier), on trouve la busserole alpine (*Arctous alpina*) et, à l'est, la diapensie de Laponie (*Diapensia lapponica*). Au Labrador, la frangine laineuse (*Racomitrium lanuginosum*) peut être la seule espèce sur les crêtes les plus exposées. Le cassiope tétragone (*Cassiope tetragona*) et le saule herbacé (*Salix herbacea*) sont présents là où se trouvent des combes à neige tardives.

Sur les substrats calcaires de secs à mésiques, la dryade à feuilles entières (*Dryas integrifolia*) est prédominante, accompagnée de la busserole rouge (*A. rubra*), de la saxifrage cespiteuse (*Saxifraga cespitosa*), de la saxifrage à feuilles opposées (*S. oppositifolia*), du rhododendron de Laponie (*Rhododendron lapponicum*), du saule réticulé, du saule arctique (*Salix arctica*) et de plusieurs espèces de carex (*Carex* spp.) et de pédiculaires (*Pedicularis* spp.).

Sur les surfaces rocheuses et les sites érodés par la neige (p. ex., le substratum rocheux, les rochers, les roches gélives, le terrain réticulé du pergélisol, les buttes de tourbe), la végétation est constituée de lichens. Les espèces courantes comprennent les cladines (*Cladina* spp.), des espèces de cladonies (*Cladonia* spp.), des espèces de flavocétraires (*Flavocetraria* spp.), des espèces de thamnolies (*Thamnotia* spp.), la dactyline arctique (*Dactylina arctica*) et l'alectoïre blanc jaunâtre (*Alectoria ochroleuca*). Les espèces se trouvant sur les surfaces rocheuses comprennent des espèces d'ombilicaires (*Umbilicaria* spp.) et des espèces de rhizocarpes (*Rhizocarpon* spp.).

Les terres humides et les petits plans d'eau sont courants dans le paysage. La topographie et le pergélisol peuvent perturber l'écoulement et l'eau est recueillie dans les dépressions du

substratum rocheux et du sol gelé tout au long de la saison de croissance, favorisant l'établissement de végétation aquatique (p. ex., des espèces de sphaigne [*Sphagnum* spp.]) et l'accumulation de tourbe. Les tourbières minérotrophes prédominent, bien que l'on trouve des marais aux marges peu profondes des plans d'eau. Les profondeurs de la tourbe sont en général faibles (< 1 m). Les caractéristiques cryogéniques (p. ex., des polygones concaves) sont typiques des terrains humides et affectent la répartition de la végétation en modifiant le patron de drainage et les formes des dépôts meubles.

Des tourbières minérotrophes pauvres en éléments nutritifs et les tourbières ombrotrophes sont dominées par des espèces d'arbustes bas ou nains comme le petit thé du Labrador, l'airelle rouge, l'andromède à feuilles de polium (*Andromeda polifolia*), la canneberge commune (*Vaccinium oxycoccos*), la chicouté (*Rubus chamaemorus*), la camarine noire et l'airelle des marécages. Sur les sites légèrement plus riches en éléments nutritifs, on trouve souvent en abondance des espèces de bouleaux arbustifs (p. ex., le bouleau glanduleux, le bouleau nain d'Europe, le bouleau nain [*Betula pumila*]), des saules (p. ex., le saule à feuilles planes [*Salix planifolia*], le saule joli [*S. pulchra*] ou la linaigrette à large gaine (*Eriophorum vaginatum*). Les sphaignes caractérisent la couche de mousse, avec la pleurozie dorée, l'hylocomie brillante ou des lichens au sommet des buttes les plus sèches.

Les marais peu profonds et les tourbières minérotrophes plus humides sont en général dominés par des carex et des graminées, avec des saules et des bouleaux arbustifs sur les sites légèrement plus secs. Le carex aquatique (*Carex aquatilis*) est omniprésent dans la plupart de ces communautés, se retrouvant avec une variété d'autres graminées comme le carex à longs stolons (*C. chordorrhiza*), la linaigrette à feuilles étroites (*Eriophorum angustifolium*), la linaigrette de Scheuchzer (*E. scheuchzeri*), le trichophore cespiteux (*Trichophorum cespitosum*), l'arctophile fauve (*Arctophila*

fulva) et la dupontie de Fisher (*Dupontia fisheri*). Les mousses prédominent en général dans ces communautés, notamment les sphaignes, des espèces de scorpidies (*Scorpidium* spp.), l'aulacomnie gonflée (*Aulacomnium turgidum*), la campylie étoilée (*Campylium stellatum*) et la tomenteuse à feuilles droites (*Tomentypnum nitens*).

Les côtes, les plages, les battures intertidales et les marais salés sont dominés par des espèces résistantes au sel comme le carex subspathacé (*Carex subspathacea*), la puccinellie rampante (*Puccinellia phryganodes*), d'élyme des sables velu (*Leymus mollis* ssp. *villosissimus*), le mertensia maritime (*Mertensia maritima*), la stellaire déprimée (*Stellaria humifusa*), la potentille du Groenland (*Potentilla anserina* ssp. *groenlandica*) et l'honckénie faux-pourpier (*Honckenya peploides*).

Climat

De très longs hivers froids et des étés courts et frais caractérisent généralement le climat du Bas-Arctique de la zone des *Toundras arbustives du Bas-Arctique*. Les effets continentaux prédominent dans la partie centre-ouest de la zone. Les températures moyennes annuelles varient d'environ -11 °C dans l'extrême ouest de la zone à -7 °C dans l'est. Les degrés-jours de croissance au-dessus de 5 °C avoisinent 300 dans toute la zone. La courte saison de croissance est accentuée par de longues journées. Toutefois, il peut geler et neiger n'importe quel jour de l'année. Les précipitations moyennes annuelles suivent en général un gradient ouest-est, entre moins de 300 mm à l'ouest et environ 800 mm au Labrador.

Des variations considérables de la température, de l'humidité et de la durée de la saison de croissance s'expriment à une microéchelle. L'environnement arctique est venteux, et la neige est largement redistribuée depuis les zones exposées. La couverture neigeuse protège la végétation du froid hivernal extrême ainsi que de l'abrasion par les particules de glace chassées par le vent. La fonte des neiges

apporte de l'humidité au cours de la saison de croissance. La pente, l'orientation et l'exposition au vent ont des effets sur la nature de l'ensoleillement, la répartition de la neige et la fonte à l'échelle du site. Les orientations sud sont plus chaudes, la neige fond plus tôt au printemps sur ces sites et les conditions thermiques microclimatiques favorisent la survie d'espèces de plantes à la limite nord de leur aire de répartition. Sur les expositions nord, les conditions sont plus fraîches et la neige fond plus tard, ce qui retarde le début de la saison de croissance.

Géographie physique, géologie, topographie et sols

Dans l'Ouest canadien, la zone couvre des régions physiographiques de la Cordillère, des terres de l'Arctique et des Plaines intérieures. La plus grande partie de la zone s'étend sur les sous-régions physiographiques de Kazan, de James et de Davis appartenant à la région physiographique du Bouclier canadien, bien qu'elle touche un peu Cape Churchill dans la région physiographique de basse-terre de la baie d'Hudson.

Au Yukon, la zone s'étend sur la plaine côtière du Yukon, dans les monts Britanniques et les monts Richardson, et sur le nord du plateau de Porcupine. La composition géologique présente des roches sédimentaires du Paléozoïque et du Mésozoïque. La topographie varie de monts accidentés dépassant 1 000 m d'altitude et de collines arrondies à une plaine côtière en pente douce qui se termine dans la mer de Beaufort. À l'ouest des Territoires du Nord-Ouest, la zone se présente sur les plaines d'Anderson et de Horton ainsi que sur une partie du delta du Mackenzie. Les plaines et le delta recouvrent des roches sédimentaires du Paléozoïque et de la fin du Protérozoïque. La topographie présente principalement un terrain plat et des plaines ondulées ne dépassant pas 300 m, bien que l'on trouve plusieurs collines de faible hauteur.

Dans la région physiographique du Bouclier canadien à l'est des Territoires du Nord-Ouest,

au Nunavut, au Québec et au Labrador, le relief est en général inférieur à 600 m d'altitude, sauf au nord du Labrador où une série de chaînes de montagnes atteignent 1 650 m. Les bas plateaux de Kazan et de James présentent des paysages caractéristiques du bouclier, avec de larges étendues de vallonnements comprenant de nombreuses terres humides et des lacs, le relief local dépassant rarement 100 m. La sous-région de Davis comprend le haut plateau de George et les Hautes-Terres du Labrador, où se situent les monts Torngat. La géologie du bouclier se compose de roches sédimentaires et cristallines du Précambrien. Sur les basses terres de la baie d'Hudson, la couche du Paléozoïque riche en carbonate recouvre les roches du Précambrien, formant ainsi une plaine au relief bas.

La zone a en grande partie connu la dernière glaciation du Pléistocène, à l'exception du nord du Yukon qui est resté non glacé au cours de cette période (Béringie). Dans les régions englacées, la topographie de la surface se caractérise par des formations glaciaires et un terrain au relief contrôlé par la roche en place. Dans les régions non englacées du nord du Yukon, les éléments de surface se composent de colluvions provenant de l'ancien substratum rocheux et d'alluvions et de sédiments marins, souvent recouverts de tourbe le long de la plaine côtière. Le delta du Mackenzie se compose d'alluvions et de sédiments marins fluviatiles anciens et récents. Sur le bouclier et les plateaux surélevés des Plaines intérieures, un placage de till peu profond recouvre souvent le substratum sur les plateaux et collines, tandis que des dépôts plus profonds comblent les dépressions du paysage. L'action du pergélisol sur les sols et la gélifraction des roches exposées modifient souvent les tills. Les tourbières sont courantes et parfois importantes dans les zones confinées. Les profondeurs de la tourbe sont en général inférieures à un mètre. Les sols minéraux et organiques sont principalement des cryosols. Toutes les parties de la zone se trouvent sous un pergélisol continu, ce qui crée diverses formes au sein des substratums minéraux et

organiques de surface. En de nombreux endroits, la surface est fortement modifiée par le pergélisol comme des cercles et bandes triés et non-triés, des buttes, des monticules, des pingos et des palses ainsi que des polygones à coin de glace, des polygones concaves et convexes. La profondeur jusqu'au pergélisol affecte la température du sol actif et donc la saison de croissance effective de la végétation.

Remarques

Dans l'arrière-pays, la zone des *Toundras arbustives du Bas-Arctique* est limitée au nord par la zone des *Toundras à arbustes nains du Moyen-Arctique*. Dans des régions du Yukon et l'ouest des Territoires du Nord-Ouest, cette zone s'étend jusqu'à la mer de Beaufort, et à l'ouest du Nunavut, elle rejoint la côte du golfe Coronation. Le centre de la zone est divisé par la baie d'Hudson où elle englobe les îles le long de la côte est. À l'est du Québec et au Labrador, la baie d'Ungava marque la limite au nord et l'océan Atlantique la limite à l'est. Au sud, la zone laisse place aux *Terres boisées et toundras subarctiques*, à l'exception du nord du Yukon où elle borde directement les *Terres boisées boréales du Nord* et aux altitudes plus élevées, des parties des *Toundras alpines subarctiques* où les limites latitudinales et altitudinales des arbres se confondent.

Toundras alpines



Cinq descriptions de **niveau 2** dans cette partie :

- ❖ Toundras alpines subarctiques
- ❖ Toundras alpines boréales de l'Ouest
- ❖ Toundras alpines de la Cordillère
- ❖ Toundras alpines du Pacifique
- ❖ Toundras alpines de l'Est

Toundras alpines subarctiques



Description générale

La zone des *Toundras alpines subarctiques* s'étend sur près de 94 000 km², à proximité et au-dessus de la limite altitudinale des arbres dans les montagnes du centre et du nord du Yukon et à l'ouest des Territoires du Nord-Ouest. Dans le nord des monts Richardson, la zone rencontre la zone des *Toundras arbustives du Bas-Arctique* à mesure que les limites d'élévation et de latitude des arbres se confondent. Le climat est caractérisé par des températures très froides et du vent. La couverture terrestre représente une mosaïque de végétation basse disséminée par plaques à continue, de roches et de sol nus, et de neige ou de glace. Le pergélisol continu modifie activement le modelé du paysage et influence grandement la répartition de la végétation.

Végétation

La végétation est répartie en fonction des conditions microenvironnementales, le couvert pouvant être épars dans les environnements rigoureux et dense sur les sites favorables. La tundra se caractérise par un mélange d'arbustes bas et nains, de graminées, de plantes herbacées latifoliées, de bryophytes et de lichens. Dans les toundras alpines, les arbustes dépassent rarement 25 cm de hauteur, mais sont plus hauts dans les zones arbustives subalpines. La géologie du socle rocheux et des dépôts de surface ainsi que l'action du pergélisol affectent la répartition de la végétation et la composition des espèces.

La dryade à feuilles entières (*Dryas integrifolia*) ou la dryade d'Alaska (*D. alaskensis*) dominent

souvent. Les autres espèces vasculaires courantes comprennent le silène acaule (*Silene acaulis*), l'oxytrophe noirâtre (*Oxytropis nigrescens*), la renouée vivipare (*Bistorta vivipara*), le saule réticulé (*Salix reticulata*), le saule à feuilles nervurées (*S. phlebophylla*) et la saxifrage à feuilles opposées (*Saxifraga oppositifolia*). La fétuque de l'Altaï (*Festuca altaica*) se trouve parfois en abondance. Le carex à gros fruits (*Carex podocarpa*) est courant dans les sites humides. Les lichens terricoles sont souvent abondants, notamment la cétraire des neiges (*Flavocetraria nivalis*), la cétraire à capuchons (*Flavocetraria cucullata*), la vulpicide calcaire (*Vulpicida tilesii*), la dactyline arctique (*Dactylina arctica*) et la thamnolie subulée (*Thamnia subuliformis*).

La lande, où prédomine le cassiope tétragone (*Cassiope tetragona*), occupe les sites où se trouvent des combes à neige tardive, souvent avec la dryade à feuilles entières, la camarine noire (*Empetrum nigrum*), l'airelle des marécages (*Vaccinium uliginosum*), les bryophytes et des espèces de cladonies (*Cladonia* spp.).

Là où les surfaces rocheuses sont le substratum prédominant (p. ex., talus d'éboulis, colluvion de roches, socle rocheux, substratum rocheux gélivé), la végétation est en grande partie composée de lichens. Les espèces comprennent l'ombilicaire éléphant (*Umbilicaria proboscidea*), l'ombilicaire rigide (*U. rigida*), le rhizocarpe géographique (*Rhizocarpon geographicum*), le rhizocarpe superficiel (*R.*

superficiale), la sporastatie tortue (*Sporastatia testudinea*), la cétraire à capuchons, la cétraire des neiges, l'alectoïre blanc jaunâtre (*Alectoria ochroleuca*), la dactyline arctique et la vulpicide calcaire. On peut également trouver la frangine laineuse (*Racomitrium lanuginosum*) ou le dicrane commun (*Dicranum fuscescens*).

Dans le nord des monts Ogilvie, on trouve plusieurs espèces endémiques liées à Béringie. On trouve par exemple le podistère du Yukon (*Podistera yukonensis*), l'éritriche coussin (*Eritrichium aretioides*), la drave des monts Ogilvie (*Draba ogilviensis*), la smélowskie de Jurtzev (*Smelowskia porsildii*) et le pavot de Walpole (*Papaver walpolei*).

Les terres humides sont liées aux combes à neige tardives et aux surfaces avec drainage latéral. Ces communautés sont dominées par le carex, notamment la linaigrette à large gaine (*Eriophorum vaginatum*), la linaigrette à belle crinière (*E. callitrix*), la linaigrette à feuilles étroites (*E. angustifolium*) et le carex pleureur (*Carex bigelowii* ssp. *lugens*). On trouve en général des sphaignes (*Sphagnum* spp.), la tomenteuse à feuilles droites (*Tomentypnum nitens*), l'aulacomnie aiguë (*Aulacomnium acuminatum*), la scorpidie verdâtre (*Scorpidium cossonii*) ou l'hylocomie brillante (*Hylocomium splendens*).

Les zones arbustives et des parcelles d'arbres rabougris dominent aux faibles altitudes dans la zone de transition vers les terres boisées subarctiques. Le bouleau nain d'Europe (*Betula nana*) et le bouleau glanduleux (*B. glandulosa*) sont les principales espèces, que l'on trouve souvent avec l'airelle des marécages, le petit thé du Labrador (*Rhododendron tomentosum*) et divers saules (p. ex., le saule feutré [*Salix alaxensis*], le saule de Barclay [*S. barclayi*], le saule glauque [*S. glauca*], le saule à feuilles de myrtille [*S. myrtillifolia*], le saule de Richardson [*S. richardsonii*]). Les espèces d'arbres comprennent l'épinette blanche (*Picea glauca*) et l'épinette noire (*P. mariana*).

Climat

Le climat alpin subarctique des altitudes et latitudes élevées présente de courts étés frais et de très longs hivers froids. Les températures moyennes annuelles vont d'environ -9 °C à -5 °C. La saison de croissance est très courte et il peut geler en tout temps. Les précipitations sont en général faibles et il y a peu d'enneigement. Les précipitations moyennes annuelles vont d'environ 400 à 1 000 mm, les régions les plus sèches se trouvant dans les Territoires du Nord-Ouest. Plus de la moitié des précipitations se fait sous forme de neige.

La variation de la température, de l'humidité et de la durée de la saison de croissance à microéchelle est considérable. L'environnement alpin est venteux, et la neige est largement distribuée depuis les zones exposées. La couverture neigeuse protège la végétation du froid hivernal extrême ainsi que de l'abrasion par les particules de glace chassées par le vent. La fonte des neiges apporte de l'humidité au cours de la saison de croissance. La pente et l'exposition ont un effet considérable sur la répartition de l'ensoleillement, de l'apport et de la fonte de la neige à l'échelle des sites. Sur les expositions sud et ouest, les conditions sont plus clémentes, la neige fond plus tôt au printemps et des conditions thermiques microclimatiques favorisent les espèces qui sont à la limite de leur résistance environnementale. Sur les expositions nord et est, les conditions sont plus fraîches, la neige déposée par le vent est souvent plus importante et fond plus tard, ce qui retarde le début de la saison de croissance.

Géographie physique, géologie, topographie et sols

La zone des *Toundras alpines subarctiques* se présente dans des parties nord de la région physiographique de la Cordillère au Yukon et dans les Territoires du Nord-Ouest, notamment les monts Britanniques, Richardson, Mackenzie et Franklin, la région nord des monts Ogilvie, ainsi que le chaînon Old Crow. La limite inférieure de la zone se situe entre 800 et 1 200 m d'altitude dans le sud et à 600 m dans

les monts Richardson, son extrémité septentrionale.

La géologie et la topographie sont variées. La géologie est principalement d'origine sédimentaire, bien que l'on trouve des intrusions ignées dans certaines régions. Le terrain est formé par un ensemble de montagnes et de plateaux élevés (jusqu'à 2 800 m). Dans les régions calcaires, on trouve souvent des formations karstiques, notamment des dolines, des grottes et de profonds canyons.

Le terrain montagneux élevé est en général raide et accidenté, la roche, la glace et la neige formant la majeure partie du paysage. Les pentes raides peuvent entraîner un mouvement important du substratum, comme des glissements de terrain ou des éboulis, et la fonte du pergélisol intensifie les coulées de débris. Le climat froid entraîne des cycles fréquents de gel-dégel, ce qui fracture les roches. Les morceaux de roches, les colluvions de roches et les éboulis sont courants, en particulier dans les zones de calcaire et de grès.

La majeure partie de l'est de la zone a été recouverte de glace au cours de la dernière période glaciaire du Pléistocène, par des nappes glaciaires continentales ou alpines. Toutefois, de nombreuses zones n'ont pas été recouvertes de glace au cours de cette période (Béringie), en particulier dans le centre-ouest du Yukon, les monts Britanniques et l'ouest des monts Richardson, ainsi qu'une partie du sud et du centre-nord des monts Mackenzie. Dans les zones non englacées, les éléments de surface se composent de colluvions formées par l'altération météorique de l'ancien socle rocheux. Dans les zones englacées, les éléments de surface sont principalement des tills pierriers superficiels, souvent transformés par les colluvions, le mouvement des pentes ou l'action du pergélisol.

Le pergélisol continu se trouve dans la plupart des régions de la zone, créant des formes variables dans les dépôts de surface. Dans de nombreux endroits, le pergélisol modifie fortement la surface, en particulier en formant

des cercles de pierre et des bandes triés et non-triés. La solifluxion se produit lorsque le pergélisol en surface fond au cours de l'été et glisse lentement le long des pentes. Les sols sont principalement des cryosols, et présentent des brunisols et des régosols sur les sites bien drainés et légers.

Remarques

La zone des *Toundras alpines subarctiques* est principalement bordée par les *Terres boisées boréales du Nord* aux faibles altitudes. Au nord, elle partage une frontière commune sur une courte distance avec la zone des *Toundras arbustives du Bas-Arctique*, où les limites de latitude et d'élévation des arbres se confondent. Aux altitudes alpines, elle est située près de la zone des *Toundras alpines boréales de l'Ouest* au sud. À l'ouest, elle se poursuit aux États-Unis.

Toundras alpines boréales de l'Ouest



Description générale

La zone des *Toundras alpines boréales de l'Ouest* s'étend sur près de 200 000 km², à proximité et au-dessus de la limite des arbres sur les hauts plateaux et monts au centre et au nord de la Colombie-Britannique, au sud du Yukon et au sud-ouest des Territoires du Nord-Ouest. Cette zone représente la partie de la tundra alpine boréale au Canada et les terres arbustives subalpines à l'ouest de l'Amérique du Nord, qui s'étendent jusqu'en Alaska. Le climat est caractérisé par des températures froides et du vent. La couverture terrestre représente une mosaïque de végétation basse disséminée par plaques à continue, de roches et de sol nus, de neige ou de glace, et de petits plans d'eau dispersés. Le pergélisol discontinu est présent par endroits.

Végétation

La végétation est répartie en fonction des conditions microenvironnementales, le couvert pouvant être épars dans les environnements rigoureux et dense sur les sites favorables. La tundra se caractérise par un mélange d'arbustes bas et nains, de graminées, de plantes herbacées latifoliées, de bryophytes et de lichens. Dans les toundras alpines, la hauteur des arbustes est variable et dépend de l'altitude, de la fertilité du site et de l'exposition au vent, mais dépasse rarement 40 cm. Sur les zones arbustives subalpines, ils peuvent atteindre un mètre (plus d'un mètre dans les ravines humides ou aux faibles altitudes). La géologie du socle rocheux et des dépôts de surface ainsi que l'action du pergélisol affectent la répartition de la végétation et la composition



des espèces.

Sur les sols minéraux humides recouverts d'un manteau neigeux l'hiver, on trouve surtout le saule réticulé (*Salix reticulata*) et le carex à petites soies (*Carex microchaeta*), souvent avec l'armoise saxatile (*Artemisia norvegica* ssp. *saxatilis*), la fétuque de l'Altaï (*Festuca altaica*), le séneçon pleureur (*Senecio lugens*) et le silène acaule (*Silene acaulis*). On trouve souvent divers lichens et mousses, notamment la cétraire des neiges (*Flavocetraria nivalis*), l'hylocomie brillante (*Hylocomium splendens*) et l'aulacomnie gonflée (*Aulacomium turgidum*). Aux altitudes élevées, le saule polaire (*Salix polaris*) et la cétraire des neiges dominant.

Sur les sites plus secs, on trouve la fétuque de l'Altaï, souvent avec l'armoise saxatile, la fétuque à feuilles courtes (*Festuca brachyphylla*), la luzule en épi (*Luzula spicata*), la renouée vivipare (*Bistorta vivipara*) et la sibbaldie couchée (*Sibbaldia procumbens*). Sur ces sites, des espèces de polytrich (*Polytrichum* spp.), des espèces de cladonie (*Cladonia* spp.) et des espèces de cladine (*Cladina* spp.) sont courantes. Dans les régions où le climat est plus sec, ou dans les montagnes Rocheuses où l'on trouve des sols calcaires, la dryade à feuilles entières (*Dryas integrifolia*) domine, alors que la dryade d'Alaska (*D. alaskensis*) est courante au Yukon et dans le nord de la Colombie-Britannique, et la dryade de Hooker (*D. hookeriana*) se trouve au nord-ouest de la Colombie-Britannique.

Sur les sites exposés décapés par la neige, les espèces typiques comprennent la dryade à feuilles entières, la carex queue-de-souris (*Carex myosuroides*), l'oxytrophe à gros fruits (*Oxytropis podocarpa*), la saxifrage à feuilles opposées (*Saxifraga oppositifolia*), la saxifrage à trois dents (*S. tricuspidata*), le silène acaule et des lichens (p. ex., la cétraire des neiges). Sur les crêtes élevées recouvertes de neige, le silène acaule est la principale espèce, souvent présente avec l'armoise saxatile, la luzule en épi, le pâturin alpin (*Poa alpina*) et des espèces de polytric. Des lichens épars (p. ex., espèces d'ombilicaires [*Umbilicaria* spp.], espèces de rhizocarpes [*Rhizocarpon* spp.]) se trouvent typiquement sur les surfaces rocheuses prédominantes (p. ex., talus d'éboulis, colluvion de roches, socle rocheux, substratum rocheux gélivé).

Sur les versants froids en présence de pergélisol, la végétation est caractérisée par le saule réticulé, la dryade à feuilles entières, le carex à petites soies et la saxifrage oeil-de-bouc (*Saxifraga hirculus*). Ces sites présentent en général une couche profonde de mousse tourbeuse formée d'hylocomie brillante et de rhytidie rugueuse (*Rhytidium rugosum*).

Les landes se trouvent sur les sites où s'accumule la neige, le cassiope de Mertens (*Cassiope mertensiana*) et le luetkéo pectiné (*Luetkea pectinata*) sont des espèces courantes des landes au sud, alors que le cassiope tétragone (*C. tetragona*) est l'espèce prédominante dans les régions du nord (souvent présente avec le saule polaire). Sur les éboulis instables où la neige s'accumule, apportant ainsi de l'humidité pour la saison de croissance, l'oxyrie de montagne (*Oxyria digyna*) est présente, parfois avec le silène acaule ou le carex à petits rhizomes (*Carex micropoda*).

Les sites humides présentent des prairies, souvent avec des sols meubles grâce à des processus comme le fluage des sols, l'arrachement ou la bioturbation qui permettent de limiter l'établissement d'espèces de lande et favorisent la croissance de l'herbe.

Les prairies élevées sont caractérisées par l'aconit à feuilles de pied-d'alouette (*Aconitum delphiniifolium*), l'armoise saxatile, le carex à grandes soies (*Carex macrochaeta*), le géranium du Nord (*Geranium erianthum*), le myosotis alpin (*Myosotis asiatica*), la parnassie fimbriée (*Parnassia fimbriata*), la renoncule de l'Ouest (*Ranunculus occidentalis*), la sanguinaire du Canada (*Sanguisorba canadensis*), le séneçon triangulaire (*Senecio triangularis*), la valériane de Sitka (*Valeriana sitchensis*) et la véronique de Wormskjöld (*Veronica wormskjöldii*).

Les terres humides sont liées aux combes à neige tardives et aux surfaces avec drainage latéral. Le carex noircissant (*Carex nigricans*) domine dans les creux peu profonds où s'accumule la neige et qui restent humides pour la saison de croissance. La linaigrette à large gaine (*Eriophorum vaginatum*) et le carex pleureur (*Carex bigelowii* ssp. *lugens*) se trouvent au nord de la zone. On trouve souvent des sphaignes (*Sphagnum* spp.), la tomenteuse à feuilles droites (*Tomentypnum nitens*), l'aulacomnie des marais (*Aulacomnium palustre*), des espèces de faucillettes (*Drepanocladus* spp.) et la paludelle hérissée (*Paludella squarrosa*). Les zones d'infiltration se caractérisent par le populage à fleurs blanches (*Caltha leptosepala*) ou le pétasite des régions froides (*Petasites frigidus*). L'épilobe à feuilles larges (*Chamaenerion latifolium*) et la philonotis commun (*Philonotis fontana*) se trouvent dans les petits cours d'eau de fonte de neige.

Les zones arbustives et des parcelles d'arbres rabougris dominent aux faibles altitudes dans la zone de transition vers les terres boisées et les forêts montagnardes élevées. Le bouleau nain d'Europe (*Betula nana*) et le bouleau glanduleux (*B. glandulosa*) sont les espèces les plus répandues, bien que l'on trouve également le saule glauque (*Salix glauca*) et le saule arctique (*S. arctica*). Les espèces associées dans les terres arbustives subalpines comprennent le fétuque de l'Altaï, l'armoise saxatile, la camarine noire (*Empetrum nigrum*) et des hypnes (en particulier l'hylocomie brillante et la pleurozie dorée [*Pleurozium schreberi*]). Selon

le lieu, les espèces d'arbres comprennent le sapin subalpin (*Abies lasiocarpa*), l'épinette blanche (*Picea glauca*) et le pin tordu du Yukon (*Pinus contorta* var. *yukonensis*).

Climat

Les influences de latitude et orographiques modifient le climat alpin boréal de manière importante dans la zone des *Toundras alpines boréales de l'Ouest*, créant des climats régionaux et locaux très variables. Dans l'ensemble, les températures sont froides, les précipitations sont faibles à modérées et les accumulations de neige faibles.

Les températures moyennes annuelles vont d'environ -5 °C à -1 °C. La saison de croissance est courte, avec en moyenne moins de 400 degrés-jours de croissance au-dessus de 5 °C. Toutefois, il peut geler ou neiger à tout moment de l'année. Les précipitations moyennes annuelles vont d'environ 750 mm à 2 200 mm, les régions les plus sèches se trouvant au nord de la zone au Yukon et dans les Territoires du Nord-Ouest. Plus de la moitié des précipitations se fait sous forme de neige.

La variation de la température, de l'humidité et de la durée de la saison de croissance à microéchelle est considérable. L'environnement alpin est venteux et la neige qui protège la végétation contre le froid extrême de l'hiver et l'abrasion des particules de glace emportées par le vent est très largement répartie à partir des zones exposées. La pente et l'exposition ont un effet considérable sur la répartition de l'ensoleillement, de l'apport et de la fonte de la neige à l'échelle des sites. Sur les expositions sud et ouest, les conditions sont plus clémentes, la neige fond plus tôt au printemps et des conditions thermiques microclimatiques favorisent les espèces à la limite de leur résistance environnementale. Sur les expositions nord et est, les conditions sont plus fraîches, la neige déposée par le vent est souvent plus importante et fond plus tard, ce qui retarde le début de la saison de croissance.

Géographie physique, géologie, topographie et sols

La zone des *Toundras alpines boréales de l'Ouest* est présente dans le centre-nord de la région physiographique de la Cordillère, notamment la chaîne de Selwyn, les monts Wernecke, les monts Pelly, la chaîne Omineca, la chaîne des Cassiars et les montagnes Rocheuses en Colombie-Britannique, au Yukon et dans les Territoires du Nord-Ouest, ainsi que sur les plateaux Stikine et du Yukon, au nord-ouest de la Colombie-Britannique et dans le centre du Yukon. La limite inférieure de la zone va de 1 600 à 2 000 m d'altitude en Colombie-Britannique et de 750 à 1 450 m au Yukon et dans les Territoires du Nord-Ouest.

Bien que l'on trouve du socle rocheux d'origine volcanique (p. ex., la chaîne Omineca), la géologie présente principalement des roches sédimentaires, souvent riches en carbonate, faillées et plissées du Paléozoïque, du Mésozoïque ou du Tertiaire. Le terrain est formé par un ensemble de montagnes élevées (jusqu'à 3 000 m) avec des systèmes intermédiaires de plateaux et de collines.

Le terrain montagneux élevé est en général raide et accidenté, la roche, la glace et la neige formant la majeure partie du paysage. Des terres humides et des lacs se trouvent dans les dépressions fermées et confinées. Des avalanches dévalent souvent les pentes raides où la neige s'accumule. Les pentes raides favorisent également d'autres mouvements importants de substratum, comme des glissements de terrain ou des éboulis, et la fonte du pergélisol peut intensifier les coulées de débris.

Toute la zone, à l'exception d'une petite partie au centre-ouest du Yukon, a subi la dernière glaciation du Pléistocène. Le principal élément de surface est le till pierreux superficiel, souvent formé de fragments de socle rocheux météorisé ou de colluvions. Le climat froid entraîne des cycles fréquents de gel-dégel, ce qui peut entraîner la turbation périglaciaire ou la fracturation des roches. Le pergélisol discontinu se trouve en de nombreux endroits.

Les sols sont principalement des brunisols, des régosols et des cryosols.

Remarques

La zone des *Toundras alpines boréales de l'Ouest* est principalement bordée aux basses altitudes par les *Forêts boréales du Nord-Ouest*, sauf au sud où elle se trouve au-dessus des *Forêts montagnardes de la Cordillère*. Aux altitudes alpines, elle est située proche des *Toundras alpines du Pacifique* sur les versants sous le vent de la chaîne Côtière, des *Toundras alpines de la Cordillère* le long de la frontière sud, et des *Toundras alpines subarctiques* le long de la frontière nord. Au nord-ouest, elle se poursuit aux États-Unis.

Toundras alpines de la Cordillère



Description générale

La zone des *Toundras alpines de la Cordillère* s'étend sur près de 29 000 km² au-dessus de la limite des arbres sur les hauts plateaux et monts au centre et au sud de la Colombie-Britannique, et du centre-ouest au sud-ouest de l'Alberta. Cette zone couvre le nord de la zone tempérée des toundras alpines de la Cordillère d'Amérique du Nord qui s'étend sur l'ensemble des montagnes Rocheuses et la région ouest intramontagneuse de l'Amérique du Nord, qui se prolonge au sud vers le Nouveau-Mexique. Le climat est caractérisé par des températures froides, du vent et de la neige. La couverture terrestre représente une mosaïque de végétation basse disséminée par plaques à continue, de roches et de sol nus, de neige ou de glace, et de petits plans d'eau dispersés.

Végétation

La végétation est répartie en fonction des conditions microenvironnementales, le couvert pouvant être épars dans les environnements rigoureux et dense sur les sites favorables. La végétation de la toundra se caractérise par un mélange d'arbustes bas et nains, de graminées, de plantes herbacées latifoliées, de bryophytes et de lichens. La hauteur des arbustes varie en fonction de l'altitude, de la fertilité du sol et de l'exposition au vent, mais dépasse rarement 40 cm. La géologie du socle rocheux et des dépôts de surface affectent la répartition de la végétation et la composition des espèces.

La plus grande partie de cette zone est caractérisée par la lande, que l'on ne trouve pas dans les régions les plus sèches. Les espèces

types sont le cassiope de Mertens (*Cassiope mertensiana*), la phyllodoce à feuilles de camarine (*Phyllodoce empetriformis*) et l'antennaire laineuse (*Antennaria lanata*). Dans les régions les plus enneigées, on trouve également le luetkée pectiné (*Luetkea pectinata*), parfois avec la phyllodoce glanduleuse (*Phyllodoce glanduliflora*). Les bryophytes comprennent des espèces de barbilles (*Barbilophozia* spp.) et des espèces de dicranes (*Dicranum* spp.).

Sur les sites exposés décapés par la neige, les espèces vasculaires typiques comprennent le silène acaule (*Silene acaulis*), la minuartie à lobes obtus (*Cherleria obtusiloba*), la potentille à cinq folioles (*Potentilla* spp.), la saxifrage à pétales ponctués (*Saxifraga bronchialis*) et le carex nard (*Carex nardina*). Les substratums secs et rocheux sont caractérisés par des lichens et des mousses, notamment le rhizocarpe géographique (*Rhizocarpon geographicum*), des espèces d'ombilicaires (*Umbilicaria* spp.), la cétraire des neiges (*Flavocetraria nivalis*), la solorine safran (*Solorina crocea*), des espèces de polytrics (*Polytrichum* spp.), des espèces de frangines (*Racomitrium* spp.) et la tortule des champs (*Syntrichia ruralis*).

Les graminées se trouvent principalement sur les sites secs, surtout sur les sols matures recouverts d'un peu de neige l'hiver. La composition des espèces varie, mais la danthonie intermédiaire (*Danthonia intermedia*) et la fétuque à feuilles courtes (*Festuca brachyphylla*) dominent en général. Les espèces graminées connexes comprennent la

fétuque des Rocheuses (*F. saximontana*), la trisète à épi (*Trisetum spicatum*), le pâturin alpin (*Poa alpina*), le carex faux-scirpe (*Carex scirpoidea*) et le carex blanc et noir (*C. albonigra*). La dryade de Hooker (*Dryas hookeriana*) est courante sur les matériaux d'origine calcaire dans les régions plus sèches, et se trouve souvent avec le saule des neiges (*Salix nivalis*).

Les sites humides présentent des prairies, souvent avec des sols meubles grâce à des processus comme le fluage des sols, l'arrachement ou la bioturbation qui permettent de limiter l'établissement d'espèces de lande et favorisent la croissance de l'herbe. Dans cette zone, les prairies alpines se rencontrent souvent sur les versants chauds où l'enneigement est modéré, et se composent en général d'une variété de petites plantes herbacées latifoliées avec des fleurs voyantes. Les espèces répandues comprennent la valériane de Sitka (*Valeriana sitchensis*), le séneçon triangulaire (*Senecio triangularis*), la vergerette voyageuse (*Erigeron peregrinus*), des espèces de castilléjies (*Castilleja* spp.) et le vérâtre vert (*Veratrum viride*). La floristique varie géographiquement : on peut trouver le carex remarquable (*Carex spectabilis*) en abondance dans les prairies des régions les plus enneigées, la pulsatile de l'Ouest (*Pulsatilla occidentalis*) domine souvent dans les montagnes Rocheuses, et le lupin arctique (*Lupinus arcticus*) est caractéristique des régions sous le vent de la chaîne Côtière.

La zone alpine présente en général des zones d'écoulement. Dans la partie supérieure des zones d'écoulement, la végétation est semblable à celle des prairies alpines, et se compose souvent de la valériane de Sitka, du carex remarquable, du vérâtre vert et d'épilobe à feuilles étroites (*Chamaenerion angustifolium*).

Les terres humides sont liées aux combes à neige tardives et aux surfaces avec drainage latéral. Le carex noircissant (*Carex nigricans*) domine dans les creux peu profonds où

s'accumule la neige et qui restent humides pour la saison de croissance. Les zones d'infiltration se caractérisent par le populage à fleurs blanches (*Caltha leptosepala*) et le trolle à fleur blanche (*Trollius albiflorus*). Sur les versants à texture fine au-dessous des zones d'accumulation de neige, on trouve la luzule de Piper (*Luzula piperi*) avec des espèces de polytrics.

Des arbres rabougris dispersés se trouvent aux basses altitudes alpines, juste au-dessus de la limite des arbres. On trouve le sapin subalpin (*Abies lasiocarpa*), l'épinette d'Engelmann (*Picea engelmannii*), le pin à écorce blanche (*Pinus albicaulis*) et le mélèze subalpin (*Larix lyallii*).

Climat

Les précipitations annuelles du climat alpin tempéré froid de la zone des *Toundras alpines de la Cordillère* varient considérablement. Dans certaines régions, les précipitations orographiques importantes sont dues aux courants d'air provenant de l'ouest qui doivent franchir les montagnes de l'intérieur de la Colombie-Britannique ainsi que les montagnes Rocheuses. Sur les versants sous le vent de ces chaînes de montagnes ainsi que de la chaîne Côtière, l'effet d'ombre pluviométrique crée des conditions relativement sèches. Ces différences climatiques entraînent des variations importantes dans la profondeur et la densité de l'enneigement dans toute la zone.

Les températures moyennes annuelles vont d'environ -3 °C à +1 °C. La saison de croissance est courte, avec en moyenne moins de 500 degrés-jours de croissance au-dessus de 5 °C. Toutefois, il peut geler ou neiger à tout moment de l'année. Les précipitations moyennes annuelles vont d'environ 650 mm à 3 500 mm, les régions les plus sèches se trouvant dans le sud de la zone. Plus de la moitié des précipitations se fait sous forme de neige.

La variation de la température, de l'humidité et de la durée de la saison de croissance à microéchelle est considérable. L'environnement

alpin est venteux et la neige qui protège la végétation contre le froid extrême de l'hiver et l'abrasion des particules de glace emportées par le vent est très largement répartie à partir des zones exposées. La pente et l'exposition ont un effet considérable sur la répartition de l'ensoleillement, de l'apport et de la fonte de la neige à l'échelle des sites. Sur les expositions sud et ouest, les conditions sont plus clémentes, la neige fond plus tôt au printemps et des conditions thermiques microclimatiques favorisent les espèces qui sont à la limite de leur résistance environnementale. Sur les expositions nord et est, les conditions sont plus fraîches, la neige déposée par le vent est souvent plus importante et fond plus tard, ce qui retarde le début de la saison de croissance.

Géographie physique, géologie, topographie et sols

Cette zone couvre le sud de la région physiographique de la Cordillère, notamment la chaîne Columbia, le sud des montagnes Rocheuses, le sud des chaînes Omineca et Skeena, ainsi que l'est de la chaîne des Cascades et le sud de la chaîne Côtière. La limite inférieure de la zone est comprise entre environ 2 400 à 2 500 m d'altitude dans les régions sèches du sud et 1 800 m dans le nord.

Les chaînes Côtière et Omineca sont en grande partie formées de roches ignées et métamorphiques cristallines, tandis que le reste des systèmes de l'Est intérieur de la Cordillère se compose de roches sédimentaires souvent riches en carbonate, faillées et plissées du Paléozoïque, du Mésozoïque ou du Tertiaire. Le terrain est formé par un ensemble de montagnes élevées (jusqu'à 3 900 m) avec des systèmes intermédiaires de plateaux et de collines.

Le terrain montagneux élevé est en général raide et accidenté, la roche, la glace et la neige formant la majeure partie du paysage. Des terres humides et des lacs se trouvent dans les dépressions fermées et confinées. Des avalanches dévalent souvent les pentes raides où la neige s'accumule. Les pentes raides favorisent également d'autres mouvements

importants de substratum, comme des glissements de terrain ou des éboulis.

Toute la zone a subi la dernière glaciation du Pléistocène. Le principal élément de surface est le till pierreux superficiel, souvent formé de fragments de socle rocheux météorisé ou de colluvions. Le climat froid entraîne des cycles fréquents de gel-dégel, ce qui peut entraîner la turbation périglaciaire ou la fracturation des roches. Le pergélisol n'est pas présent dans cette zone. Les sols sont principalement des brunisols, des régosols et des podzols.

Remarques

La zone des *Toundras alpines de la Cordillère* est bordée aux basses altitudes par les *Forêts montagnardes de la Cordillère*. Aux altitudes alpines, elle est située à proximité des *Toundras alpines du Pacifique* sur les versants sous le vent de la chaîne Côtière et des *Toundras alpines boréales de l'Ouest* le long de la frontière nord. Au sud, elle se poursuit aux États-Unis.

Toundras alpines du Pacifique



Description générale

La zone des *Toundras alpines du Pacifique* s'étend sur près de 35 000 km², au-dessus de la limite des arbres dans la chaîne Côtière et la chaîne des Cascades de Colombie-Britannique, ainsi que sur l'île de Vancouver et Haida Gwaii. Cette zone représente la partie centrale des toundras alpines du Pacifique en Amérique du Nord et s'étend du nord de la Californie aux îles Aléoutiennes. Le climat est caractérisé par le vent, de fortes chutes de neige et des températures froides. La couverture terrestre représente une mosaïque de végétation basse disséminée par plaques à continue, de roches et de sol nus, de neige ou de glace, et de petits plans d'eau dispersés.

Végétation

La végétation est répartie en fonction des conditions microenvironnementales, le couvert pouvant être épars dans les environnements rigoureux et dense sur les sites favorables. La végétation de la toundra se caractérise par un mélange d'arbustes bas et nains, de graminées, de plantes herbacées latifoliées, de bryophytes et de lichens. La hauteur des arbustes varie en fonction de l'altitude, de la fertilité du sol et de l'exposition au vent, mais dépasse rarement 40 cm. La géologie du socle rocheux et des dépôts de surface affectent la répartition de la végétation et la composition des espèces.

En raison des conditions neigeuses, cette zone présente des landes, principalement composées d'espèces de cassiope (*Cassiope* spp.) et d'espèces de phyllodoce (*Phyllodoce* spp.). Une variété de bryophytes (p. ex., le dicrane

commun [*Dicranum fuscescens*] et le polytric alpin [*Polytrichastrum alpinum*]) se trouve dans les landes. Le cassiope de Mertens (*Cassiope mertensiana*) et la phyllodoce à feuilles de camarine (*Phyllodoce empetrifomis*) sont prédominants dans les landes du sud de la zone. Le nord est caractérisé par le cassiope de Steller (*Harrimanella stelleriana*), ainsi que par le cassiope de Mertens. Sur Haida Gwaii, les landes sont dominées par la phyllodoce glanduleuse (*Phyllodoce glanduliflora*). On y trouve aussi souvent la camarine noire (*Empetrum nigrum*), l'airelle des marécages (*Vaccinium uliginosum*) et le luetkéo pectiné (*Luetkea pectinata*).

Sur les substratums secs et rocheux, on trouve principalement des lichens et des mousses, notamment le rhizocarpe géographique (*Rhizocarpon geographicum*), l'ombilicaire éléphant (*Umbilicaria proboscidea*) et le polytric porte-poil (*Polytrichum piliferum*). Sur les affleurements rocheux et le sommet des crêtes décapées par la neige, on peut aussi trouver le penstémon de Davidson (*Penstemon davidsonii*) et des massifs rabougris de genévrier commun (*Juniperus communis*).

Les sites humides présentent des prairies alpines aux faibles altitudes, souvent avec des sols meubles grâce à des processus comme le fluage des sols, l'arrachement ou la bioturbation qui permettent de limiter l'établissement d'espèces de lande et favorisent la croissance de l'herbe. Le carex remarquable (*Carex spectabilis*) domine ces communautés,

souvent avec la valériane de Sitka (*Valeriana sitchensis*).

Les terres humides sont liées aux combes à neige tardives et aux surfaces avec drainage latéral. Le carex noircissant (*Carex nigricans*) domine dans les creux peu profonds où s'accumule la neige et qui restent humides pendant une partie importante de la saison de croissance. Les régions où la neige fond tardivement sont caractérisées par la petite marsupelle (*Marsupella brevissima*). Les zones d'infiltration sont caractérisées par le populage à fleurs blanches (*Caltha leptosepala*), le leptarrhéna à feuilles de pyrole (*Leptarrhena pyrolifolia*) et la faurie à crête de coq (*Nephrophyllidium crista-galli*), ainsi que le carex noircissant. Le jonc de Drummond (*Juncus drummondii*), la saxifrage de Tolmie (*Micranthes tolmiei*), la sibbaldie couchée (*Sibbaldia procumbens*) et la luzule de Piper (*Luzula piperi*) se trouvent sur les versants rocheux sous les zones d'accumulation de neige.

On trouve des arbres rabougris dispersés aux basses altitudes alpines là où il y a peu de neige (p. ex., pentes raides). La pruche subalpine (*Tsuga mertensiana*) est l'espèce d'arbre caractéristique, bien que le sapin subalpin (*Abies lasiocarpa*) et le cyprès de Nootka (*Callitropsis nootkatensis*) soient également présents.

Climat

Aux hautes altitudes dans les montagnes côtières de Colombie-Britannique, les masses d'air humide du Pacifique donnent de fortes chutes de neige orographiques, ce qui forme l'épais manteau neigeux durable caractéristique de la zone des *Toundras alpines du Pacifique*. Ces conditions neigeuses abaissent effectivement la limite des arbres en raccourcissant la saison de croissance aux altitudes auxquelles les arbres devraient dominer, comme c'est le cas en Colombie-Britannique intérieure où le manteau neigeux n'est pas si épais. En général, le climat tempéré océanique alpin est froid, venteux et humide.

Cependant, les conditions climatiques locales varient et les régions hypermaritimes de la zone sur Haida Gwaii et la côte continentale extérieure sont caractérisées par une très forte humidité, des températures chaudes et des saisons de croissance plus longues.

Les températures moyennes annuelles varient d'environ -4 °C à +4 °C. Les degrés-jours de croissance au-dessus de 5 °C sont en moyenne inférieurs à 600, mais sont en général supérieurs dans les régions hypermaritimes de la zone. Dans la plupart des endroits, il peut geler à tout moment au cours de la saison de croissance. Les précipitations moyennes annuelles varient d'environ 1 800 à 4 700 mm dans presque toute la zone, mais peuvent atteindre 7 100 mm dans les régions hypermaritimes. En général, presque les trois quarts du total des précipitations sont sous forme de neige, sauf dans les régions hypermaritimes, où moins de la moitié des précipitations totales sont sous forme de neige. Dans de nombreux endroits, il peut pleuvoir en hiver.

La variation de la température, de l'humidité et de la durée de la saison de croissance à microéchelle est considérable. L'environnement alpin est venteux, et la neige est largement distribuée depuis les zones exposées. Le manteau neigeux protège la végétation du froid extrême de l'hiver et de l'abrasion par les particules de glace transportées par le vent, mais un manteau neigeux lourd peut également écraser les plantes. La pente et l'exposition ont un effet considérable sur la répartition de l'ensoleillement, de l'apport et de la fonte de la neige à l'échelle des sites. Sur les expositions sud et ouest, les conditions sont plus clémentes, la neige fond plus tôt au printemps et des conditions thermiques microclimatiques favorisent les espèces qui sont à la limite de leur résistance environnementale. Sur les expositions nord et à l'est, les conditions sont plus fraîches, la neige déposée par le vent est souvent plus importante et fond plus tard, ce qui retarde le début de la saison de croissance.

Géographie physique, géologie, topographie et sols

Cette zone est présente à l'extrême ouest de la Cordillère où elle occupe les altitudes élevées des régions au vent de la chaîne Côtière en Colombie-Britannique, notamment les chaînons du Pacifique, les chaînons Kitimat et les chaînons Boundary. Elle est également présente dans les chaînes insulaires de l'île de Vancouver et de Haida Gwaii. Des petites régions de la zone sont présentes dans les monts Cascade du sud-ouest de la Colombie-Britannique et le massif St-Élie du nord-ouest de la Colombie-Britannique. La limite inférieure de la zone est d'environ 1 600 m d'altitude au sud, 1 000 m au nord et 850 m sur Haida Gwaii.

La géologie de la chaîne Côtière, des monts Cascade et du massif St-Élie est principalement formée de roches métamorphiques et ignées cristallines. Les chaînons des îles de Vancouver et de la Reine-Charlotte sont principalement composés de roches sédimentaires et volcaniques plissées et faillées du Tertiaire. Le terrain se compose d'un ensemble de montagnes élevées (supérieur à 4 000 m) et de champs de glace.

Le terrain montagneux élevé est en général raide et accidenté, la roche, la glace et la neige formant la majeure partie du paysage. Des terres humides et des lacs se trouvent dans les dépressions fermées et confinées. Des avalanches dévalent souvent les pentes raides où la neige s'accumule. Les pentes raides favorisent également d'autres mouvements importants de substratum, comme des glissements de terrain ou des éboulis.

L'ensemble de la zone a subi la dernière glaciation du Pléistocène, principalement sous l'effet des glaciers alpins plutôt que continentaux. Beaucoup de glaciers alpins existent toujours dans la chaîne Côtière. Le principal élément de surface est le till pierreux superficiel, souvent formé de fragments de socle rocheux météorisé ou de colluvions. Le climat froid entraîne des cycles fréquents de gel-dégel, ce qui peut entraîner la turbation périglaciaire ou la fracturation des roches. Le

pergélisol n'est pas présent dans cette zone. Les sols sont principalement des folisols, des brunisols et des régosols.

Remarques

La zone des *Toundras alpines du Pacifique* est bordée aux basses altitudes par les *Forêts montagnardes du Pacifique*. Aux altitudes alpines sur les côtés sous le vent de la chaîne Côtière, elle jouxte les *Toundras alpines boréales de l'Ouest* (dans le nord) et les *Toundras alpines de la Cordillère* (dans le centre et le sud). Au sud et au nord-ouest, elle se poursuit aux États-Unis.

Toundras alpines de l'Est



Description générale

La zone des *Toundras alpines de l'Est* se compose de plusieurs régions isolées de haute altitude au Québec et à Terre-Neuve-et-Labrador, où on trouve de la végétation alpine et subalpine. Dans son ensemble, la zone couvre plus de 19 000 km² sur plus de 25 régions séparées, du centre-sud du Québec à l'ouest de Terre-Neuve et au centre du Labrador. Cette zone comprend la majorité de la végétation subalpine et alpine de l'est de l'Amérique du Nord, à l'exception de quelques régions au nord-est des États-Unis. Le climat est caractérisé par des températures froides, des vents violents, des nuages, du brouillard et de la neige. La couverture terrestre représente une mosaïque de végétation basse disséminée par plaques à continue, de roches et de sol nus, de neige ou de glace, et de petits plans d'eau dispersés. Le pergélisol discontinu est présent par endroits.

Végétation

La végétation est répartie en fonction des conditions microenvironnementales, le couvert pouvant être épars dans les environnements rigoureux et denses sur les sites favorables. La végétation de la toundra est composée d'un mélange typique d'arbustes bas et nains, de graminées, de plantes herbacées latifoliées, de bryophytes et de lichens. Souvent, en raison des basses altitudes globales, la mosaïque alpine se compose également de parcelles de krummholz. La hauteur des arbustes dépasse

rarement 40 cm dans le milieu alpin, mais les terres arbustives subalpines peuvent atteindre deux mètres dans les endroits abrités. La géologie du socle rocheux et des dépôts de surface, ainsi que l'action du pergélisol, affectent la répartition de la végétation et la composition des espèces.

Sur les substratums minéraux acides secs à humides recouverts de neige en hiver, on trouve surtout des arbustes bas et nains comme le bouleau glanduleux (*Betula glandulosa*), l'airelle des marécages (*Vaccinium uliginosum*), le bleuet à feuilles étroites (*V. angustifolium*), l'airelle gazonnante (*V. cespitosum*), l'airelle rouge (*V. vitis-idaea*), le thé du Labrador (*Rhododendron groenlandicum*), la busserole alpine (*Arctous alpina*), les camarines noire-pourprée, d'Eames et noire (*Empetrum atropurpureum*, *E. eamesii* et *E. nigrum*), l'azalée des Alpes (*Kalmia procumbens*), le saule raisin-d'ours (*Salix uva-ursi*), la phyllodoce bleue (*Phyllodoce caerulea*) et la sibbaldie couchée (*Sibbaldia procumbens*). Le carex de Bigelow (*Carex bigelowii*) et le jonc trifide (*Oreojuncus trifidus*) sont des espèces apparentées. On trouve habituellement différentes espèces de lichens et de mousses, en particulier des cladines (*Cladina* spp.) et des espèces de frangines (*Racomitrium* spp.).

Les sites exposés décapés par la neige sont caractérisés par la diapensie de Laponie (*Diapensia lapponica*), où l'on trouve souvent la

camarine noire, l'airelle des marécages et le jonc trifide. Des lichens dispersés (en particulier des rhizocarpes [*Rhizocarpon* spp.]) recouvrent en général les surfaces rocheuses.

Dans les zones de substratum calcaire, la dryade à feuilles entières (*Dryas integrifolia*), la dryade de Drummond (*D. drummondii*), le rhododendron de Laponie (*Rhododendron lapponicum*), la saxifrage cespiteuse (*Saxifraga cespitosa*), la saxifrage à feuilles opposées (*S. oppositifolia*), la saxifrage jaune (*S. aizoides*), la pédiculaire flammée (*Pedicularis flammea*) et la drave des neiges (*Draba nivalis*) prédominent.

Sur les substratums serpentiniques, la couverture végétale est très éparse et on ne trouve que des espèces dispersées résistantes à la géochimie ultramafique. Les principales espèces d'arbustes sont le genévrier commun (*Juniperus communis*), l'épinette noire (*Picea mariana*) et le mélèze laricin (*Larix laricina*), bien que l'on trouve parfois le saule arctique (*Salix arctica*) et le saule glauque (*S. glauca*). Les espèces d'arbustes nains et d'herbes caractéristiques des sols serpentiniques comprennent l'adiante des Aléoutiennes (*Adiantum aleuticum*), la minuartie de la serpentine (*Cherleria marcescens*), le silène de Suède (*Viscaria alpina*), l'anémone à petites fleurs (*Anemone parviflora*), la sabline rampante (*Arenaria humifusa*), la sabline rougeâtre (*Sabulina rubella*), l'arméria maritime (*Armeria maritima*) et l'armoise boréale (*Artemisia borealis*).

Les prairies alpines dominées par les graminées se trouvent sur les sites où la neige s'accumule. Les espèces courantes comprennent le carex de Bigelow, la deschampsie cespiteuse (*Deschampsia cespitosa*) et la calamagrostide du Canada (*Calamagrostis canadensis*). On trouve souvent des espèces de plantes herbacées latifoliées boréales dans ces prairies, notamment le quatre-temps (*Cornus canadensis*), la sanguinaire du Canada (*Sanguisorba canadensis*), la verge d'or à grandes feuilles (*Solidago macrophylla*) et la

clintonie boréale (*Clintonia borealis*). Les autres espèces que l'on trouve dans les combes à neige sont la sibbaldie couchée, le saule herbacé (*Salix herbacea*) et le cassiope hypnoïde (*Harrimanella hypnoides*).

Les terres humides que l'on trouve dans les combes à neige tardive et les surfaces avec drainage latéral sont souvent dominées par le trichophore cespiteux (*Trichophorum cespitosum*). En particulier sur les hauts plateaux du bouclier au Québec, des tourbières ombrotrophes et minérotrophes se trouvent là où de la tourbe de sphaigne peu profonde s'est déposée sur des sites au drainage limité. Dans ces cas, la composition des espèces de plantes est semblable à celle des tourbières ombrotrophes et minérotrophes de la zone avoisinante des *Forêts boréales de l'Est*.

Aux faibles altitudes, dans la zone de transition vers les hautes forêts montagnardes, la végétation prédominante est formée d'arbustes et de forêts ouvertes. Dans les zones abritées (p. ex., les ravins), les arbres peuvent dépasser cinq mètres de haut, mais dans les zones exposées, ils sont rabougris et forment souvent des parcelles de krummholz sur le côté sous le vent des rochers ou des crêtes. Les principales espèces d'arbres sont le sapin baumier (*Abies balsamea*), l'épinette blanche (*Picea glauca*) et l'épinette noire; le mélèze laricin et le bouleau à feuilles cordées (*Betula cordifolia*) se trouvent parfois à la limite des arbres et dans des parcelles de krummholz dans les toundras alpines. Les espèces d'arbustes les plus courantes sont l'aulne vert (*Alnus viridis*), le bouleau glanduleux, l'airelle des marécages, l'amélanchier de Bartram (*Amelanchier bartramiana*), le saule à feuilles planes (*Salix planifolia*) et le saule à fruits argentés (*S. argyrocarpa*). En Gaspésie, les prairies subalpines sont en générales caractérisées par des graminées (en particulier la deschampsie cespiteuse et la calamagrostide du Canada), mais comprend souvent une abondance d'espèces de fougères, notamment l'athyrie

fougère-femelle (*Athyrium filix-femina*), le gymnocarpe fougère-du-chêne (*Gymnocarpium dryopteris*) et l'osmonde de Clayton (*Osmunda claytoniana*).

Climat

Aux altitudes élevées à proximité de l'océan Atlantique, le climat tempéré alpin est caractérisé par des températures froides, des vents très forts et de fortes chutes de neige orographiques. Le brouillard prolongé est caractéristique de nombre de ces sites (en particulier ceux à proximité de l'océan), ce qui crée un environnement humide général et entraîne également la formation de givre qui endommage la végétation exposée. Les régimes de vent, de neige et de glace se combinent pour créer des conditions de limite forestière aux altitudes où devraient se trouver les forêts montagnardes à ces latitudes.

Les températures moyennes annuelles sont inférieures à 0 °C (-1,4 °C aux monts Chic-Chocs et McGerrigle en Gaspésie, et entre -1,9 °C et -4,3 °C aux monts Mealy au Labrador). Les degrés-jours de croissance au-dessus de 5 °C varient de moins de 700 dans les monts Mealy à plus de 900 dans les monts de Gaspésie, mais il peut geler à tout moment pendant la saison de croissance. Les précipitations moyennes annuelles sont habituellement supérieures à 1 000 mm (supérieures à 2 000 mm dans les monts Mealy), plus de la moitié des précipitations étant sous forme de neige.

La variation de la température, de l'humidité et de la durée de la saison de croissance à microéchelle est considérable. L'environnement alpin est venteux et la neige qui protège la végétation contre le froid extrême de l'hiver et l'abrasion des particules de glace emportées par le vent est très largement répartie à partir des zones exposées. La pente et l'exposition ont un effet considérable sur la répartition de l'ensoleillement, de l'apport et de la fonte de la neige à l'échelle des sites. Sur les expositions sud et ouest, les conditions sont plus clémentes, la neige fond plus tôt au printemps et des

conditions thermiques microclimatiques favorisent les espèces qui sont à la limite de leur résistance environnementale. Sur les expositions nord et est, les conditions sont plus fraîches et la neige fond plus tard, ce qui retarde le début de la saison de croissance.

Géographie physique, géologie, topographie et sols

La zone des *Toundras alpines de l'Est* s'étend principalement sur les sous-régions Laurentienne et de James, dans la partie centre-est de la région physiographique du Bouclier canadien, notamment sur les monts Groulx, Otish et Mealy ainsi que dans les Laurentides. Au sud et l'est du bouclier, dans la région physiographique des hautes-terres appalachiennes, on trouve des conditions alpines et subalpines à l'ouest de Terre-Neuve (notamment les monts Long Range et le Gros Morne) et aux hautes altitudes des monts Chic-Chocs et McGerrigle de la Gaspésie. Les limites inférieures de la zone varient selon les endroits : environ 500 à 600 m d'altitude aux monts Mealy, aux monts Long Range et au Gros Morne; 900 à 1 000 m aux monts Groulx, Otish et Blanche; et 1 000 à 1 150 m aux monts Chic-Chocs et McGerrigle.

La géologie du bouclier présente des roches sédimentaires et cristallines du Précambrien. La région physiographique des Appalaches présente des formes plus diverses avec beaucoup de subdivisions. Les régions de hautes terres et de montagne en Gaspésie et dans l'ouest de Terre-Neuve sont accidentées, présentent souvent de profonds plateaux disséqués aux pentes raides, formées de roches du Précambrien ou du Paléozoïque. Dans certaines régions, des strates riches en carbonate ou des intrusions serpentiniques dominent la géochimie. La plus grande partie du relief des hautes terres est caractérisée par des roches résistantes à l'érosion, les régions alpines se trouvent habituellement sur les hauts plateaux aux sommets arrondis.

Le terrain montagneux élevé est en général raide et accidenté, la roche, la glace et la neige formant la majeure partie du paysage. Des terres humides et des lacs se trouvent dans les dépressions fermées et confinées. Des avalanches dévalent souvent les pentes raides où la neige s'accumule. Les pentes raides favorisent également d'autres mouvements importants de substratum, comme des glissements de terrain ou des éboulis, et des pluies torrentielles peuvent produire des coulées de débris.

Toute la zone a subi la dernière glaciation du Pléistocène. Le principal élément de surface est le till pierreux superficiel, souvent formé de fragments de socle rocheux météorisé ou de colluvions. Le climat froid entraîne des cycles fréquents de gel-dégel, ce qui peut entraîner la turbation périglaciaire ou la fracturation des roches. Le pergélisol discontinu se trouve en de nombreux endroits. Les sols minéraux sont principalement des brunisols et des régosols, les cryosols étant présents dans les zones où se trouve le pergélisol. On trouve des dépôts de tourbe peu profonds (moins d'un mètre) sur des sols organiques dans les endroits mal drainés.

Remarques

La zone des *Toundras alpines de l'Est* est principalement bordée aux basses altitudes par les *Forêts boréales de l'Est*, bien que des régions à l'extrême nord soient entourées des *Terres boisées boréales du Nord* et des *Terres boisées et toundras subarctiques*. Dans le sud de Terre-Neuve, les *Landes maritimes de l'Atlantique* de faible altitude jouxtent la zone des *Toundras alpines de l'Est* à quelques endroits.

Forêts et terres boisées boréales



Six descriptions de **niveau 2** dans cette partie :

- ❖ **Terres boisées et toundras subarctiques**
- ❖ **Terres boisées boréales du Nord**
- ❖ **Forêts boréales du Nord-Ouest**
- ❖ **Forêts boréales du Centre-Ouest**
- ❖ **Forêts boréales de l'Est**
- ❖ **Landes maritimes de l'Atlantique**

Terres boisées et toundras subarctiques



Description générale

La zone des *Terres boisées et toundras subarctiques* s'étend sur près de 630 000 km² entre les terres boisées boréales et la toundra arctique. Elle forme une bande qui s'étend du delta du fleuve Mackenzie au nord-ouest des Territoires du Nord-Ouest à la côte du centre du Labrador. La limite nord de la zone se situe proche de la limite continentale des arbres. Le climat subarctique se caractérise par de très longs hivers froids et des étés courts et frais. La couverture terrestre sur les plateaux et collines représente une mosaïque de toundras arbustives, de parcelles dispersées de terres boisées et de sol nu et de roches. Des terres humides étendues et de nombreux petits plans d'eau forment la plus grande partie du paysage. En particulier dans des régions à l'ouest de la zone, le pergélisol modifie activement le modelé du paysage.

Végétation

Les plateaux et collines présentent une forêt-parc composée d'une mosaïque de toundras et de terres boisées, avec une diminution des arbres vers le nord. Les conditions chaudes, les endroits abrités du vent ou les sites où la neige s'accumule favorisent la croissance des arbres. Des parcelles de terres boisées formées de petits arbres et de végétation de sous-bois de petits arbustes et lichens sont typiques des bas de pentes et des vallées abritées, alors que des toundras non arborées se retrouvent sur les topographies exposées. On trouve souvent des peuplements de terres boisées sous forme d'îlots ou de bandes d'arbres dans une matrice d'arbustes, où la reproduction végétative peut



favoriser le maintien de parcelles denses d'arbres rabougris. Les arbres exposés au vent ont des formes de croissance en krummholz qui résultent de dommages causés par le froid extrême et les cristaux de glace chassés par le vent. Les terres boisées comprennent des espèces de conifères à feuilles persistantes et la végétation de sous-bois prédominante est habituellement formée d'arbustes feuillus décidus en saison froide, de la régénération des conifères et de lichens ou de bryophytes. La toundra se caractérise par un mélange d'arbustes bas et nains, de graminées, de plantes herbacées latifoliées, de bryophytes et de lichens. La géologie du substratum rocheux et des dépôts de surface ainsi que l'action du pergélisol affectent la répartition de la végétation et la composition en espèces.

Dans les communautés des terres boisées, les espèces d'arbres prédominantes sont l'épinette noire (*Picea mariana*) et l'épinette blanche (*P. glauca*). L'épinette noire est la principale espèce sur le bouclier et sur les tourbières bombées, alors que l'épinette blanche se trouve surtout dans l'ouest de la zone. Le mélèze laricin (*Larix laricina*) se trouve dans certains peuplements. Le peuplier baumier (*Populus balsamifera*) se trouve parfois sur les sites chauds et humides riches en éléments nutritifs, en particulier dans les vallées fluviales.

Les espèces courantes des sous-bois des terres boisées comprennent des bouleaux arbustifs (principalement le bouleau nain d'Europe [*Betula nana*] et le bouleau glanduleux

[*B. glandulosa*]), la camarine noire (*Empetrum nigrum*), le thé du Labrador (*Rhododendron groenlandicum*), le petit thé du Labrador (*R. tomentosum*), l'airelle des marécages (*Vaccinium uliginosum*), l'airelle rouge (*V. vitis-idaea*) et l'épilobe à feuilles étroites (*Chamaenerion angustifolium*). Il existe une grande diversité d'espèces de lichen, mais les espèces les plus courantes qui forment un tapis sont les cladines (*Cladina* spp.) et des espèces de stéréocauls (*Stereocaulon* spp.). Les mousses hypnacées, en général la pleurozie dorée (*Pleurozium schreberi*) ou l'hylocomie brillante (*Hylocomium splendens*), se trouvent là où le couvert forestier est dense. Sur les tourbières bombées, des espèces de sphaignes (*Sphagnum* spp.) composent une partie de la végétation de sous-étage.

Sur les substrats acides (p. ex., le till issu du bouclier), la végétation de la toundra comprend habituellement des bouleaux arbustifs, des saules (p. ex., le saule réticulé [*Salix reticulata*], le saule glauque [*S. glauca*]), la camarine noire, l'airelle des marécages, l'airelle rouge, le petit thé du Labrador, le silène acaule (*Silene acaulis*), la sibbaldie couchée (*Sibbaldia procumbens*), le carex de Bigelow (*Carex bigelowii*), le lupin arctique (*Lupinus arcticus*), la busserole alpine (*Arctous alpina*) et, dans l'est, la diapensie de Laponie (*Diapensia lapponica*).

Sur les substrats calcaires de secs à mésiques, la dryade à feuilles entières (*Dryas integrifolia*) est prédominante dans la toundra, souvent avec la busserole rouge (*A. rubra*), la saxifrage cespiteuse (*Saxifraga cespitosa*), la saxifrage à feuilles opposées (*S. oppositifolia*), le rhododendron de Laponie (*Rhododendron lapponicum*), le saule réticulé, le saule arctique (*Salix arctica*) et plusieurs espèces de carex (*Carex* spp.) et de pédiculaires (*Pedicularis* spp.).

Sur les surfaces rocheuses et les sites érodés par la neige (p. ex., le substratum rocheux, les rochers, les roches gélives, le terrain réticulé du pergélisol, les buttes de tourbe), la végétation est caractérisée par des lichens. Les espèces courantes comprennent les cladines, des

espèces de cladonies (*Cladonia* spp.), des espèces de flavocétraires (*Flavocetraria* spp.), des espèces de thamnolies (*Thamnolia* spp.), la dactyline arctique (*Dactylina arctica*) et l'alectoire blanc jaunâtre (*Alectoria ochroleuca*). Les espèces se trouvant sur les surfaces rocheuses comprennent des espèces d'ombilicaires (*Umbilicaria* spp.) et des espèces de rhizocarpes (*Rhizocarpon* spp.).

Les terres humides et les petits plans d'eau sont courants dans le paysage. La topographie et le pergélisol peuvent perturber l'écoulement, et l'eau est recueillie dans les dépressions du substratum rocheux et du sol gelé tout au long de la saison de croissance, favorisant l'établissement de végétation aquatique (p. ex., des espèces de sphaignes) et l'accumulation de tourbe. Les tourbières minérotrophes et ombrotrophes sont les catégories de terres humides prédominantes, bien que l'on trouve des marais aux marges peu profondes des plans d'eau. Les profondeurs de la tourbe sont en général faibles (< 1 m). La dynamique du pergélisol entraîne souvent des formations de tourbe qui s'élèvent au-dessus du niveau de la nappe phréatique, permettant l'apparition d'îlots de tourbières ombrotrophes dans une matrice de tourbières minérotrophes plus humides.

Des tourbières ombrotrophes et des tourbières minérotrophes pauvres en éléments nutritifs sont dominées par des espèces d'arbustes bas ou nains comme le petit thé du Labrador, l'airelle rouge, l'andromède à feuilles de polium (*Andromeda polifolia*), la canneberge commune (*Vaccinium oxycoccos*), la chicouté (*Rubus chamaemorus*), la camarine noire et l'airelle des marécages. Sur les sites légèrement plus riches en éléments nutritifs, on trouve souvent en abondance des espèces de bouleaux arbustifs (p. ex., le bouleau glanduleux, le bouleau nain d'Europe, le bouleau nain [*Betula pumila*]), des saules (p. ex., le saule à feuilles planes [*Salix planifolia*], le saule joli [*S. pulchra*]) ou la linaigrette à large gaine (*Eriophorum vaginatum*). Les sphaignes caractérisent la couche de mousse, avec la pleurozie dorée,

l'hylocomie brillante ou des lichens au sommet des buttes les plus sèches.

Les marais peu profonds et les tourbières minérotrophes plus humides sont en général dominés par des carex et des graminées, avec des saules, des bouleaux arbustifs et possiblement des mélèzes laricins rabougris sur les sites légèrement plus secs. Le carex aquatique (*Carex aquatilis*) est omniprésent dans la plupart de ces communautés, se retrouvant avec une variété d'autres graminées comme le carex à longs stolons (*C. chordorrhiza*), la linaigrette à feuilles étroites (*Eriophorum angustifolium*), la linaigrette de Scheuchzer (*E. scheuchzeri*), le trichophore cespiteux (*Trichophorum cespitosum*), l'arctophile fauve (*Arctophila fulva*) et la dupontie de Fisher (*Dupontia fisheri*). Les mousses prédominent en général ces communautés, notamment les sphaignes, des espèces de scorpidies (*Scorpidium* spp.), l'aulacomnie gonflée (*Aulacomnium turgidum*), la campylie étoilée (*Campylium stellatum*) et la tomenteuse à feuilles droites (*Tomentypnum nitens*).

Sur les côtes, les plages, les battures intertidales et les marais salés le long de la côte de la baie d'Hudson, on trouve des espèces résistantes au sel comme le carex subspathacé (*Carex subspathacea*), la puccinellie rampante (*Puccinellia phryganodes*), l'élyme des sables velu (*Leymus mollis* ssp. *villosissimus*), l'hippuride vulgaire (*Hippuris vulgaris*) et la potentille du Groenland (*Potentilla anserina* ssp. *groenlandica*).

Climat

De très longs hivers froids et des étés courts et frais caractérisent généralement le climat subarctique de la zone des *Terres boisées et toundras subarctiques*. Des effets continentaux prédominent dans le centre du Québec et la majeure partie de l'ouest de la zone, mais les influences maritimes s'intensifient à proximité de la baie d'Hudson et de la baie James ainsi qu'au Labrador. Les températures moyennes annuelles varient d'environ -10 °C à Inuvik, dans

les Territoires du Nord-Ouest, à -5 °C au Labrador et dans le sud de la baie d'Hudson. Les degrés-jours de croissance au-dessus de 5 °C sont en moyenne d'environ 400 dans toute la zone. La courte saison de croissance est accentuée par de longues journées. Toutefois, il peut geler et neiger n'importe quel jour de l'année. Les précipitations moyennes annuelles suivent en général un gradient ouest-est, entre moins de 300 mm à l'ouest et environ 800 mm au Labrador.

Des variations considérables de la température, de l'humidité et de la durée de la saison de croissance s'expriment à une microéchelle. L'environnement subarctique est venteux, et la neige est largement redistribuée depuis les zones exposées. La couverture neigeuse protège la végétation du froid hivernal extrême ainsi que de l'abrasion par les particules de glace chassées par le vent. La fonte des neiges apporte de l'humidité au cours de la saison de croissance. La pente, l'orientation et l'exposition au vent ont des effets sur la nature de l'ensoleillement, la répartition de la neige et la fonte à l'échelle du site. Les orientations sud et ouest sont plus chaudes, la neige fond plus tôt au printemps sur ces sites et les conditions thermiques microclimatiques favorisent la survie d'espèces de plantes à la limite nord de leur aire de répartition. Sur les expositions nord, les conditions sont plus fraîches et la neige fond plus tard, ce qui retarde le début de la saison de croissance.

Géographie physique, géologie, topographie et sols

L'extrême ouest de la zone se trouve principalement dans la région physiographique des Plaines intérieures, bien qu'une petite partie du delta du Mackenzie soit également comprise. La majorité de la zone repose sur la région physiographique du Bouclier canadien (sous-régions physiographiques de Kazan, de James et de Davis) ainsi que sur la région de basse-terre de la baie d'Hudson.

Dans l'ouest des Territoires du Nord-Ouest, la zone s'étend sur les plaines d'Anderson, de Horton et de Great Bear. Elles recouvrent des

roches sédimentaires du Paléozoïque, du Mésozoïque et de la fin du Protérozoïque. La topographie présente principalement un terrain plat et des plaines ondulées ne dépassant pas 300 m d'altitude, bien que l'on trouve plusieurs collines de faible hauteur.

Dans la région physiographique du Bouclier canadien dans l'est des Territoires du Nord-Ouest, au Nunavut, au Manitoba, en Ontario, au Québec et au Labrador, l'altitude est en général inférieure à 600 m. Les paysages du bouclier présentent en grande partie de vastes étendues vallonnées dont le relief local dépasse rarement 100 m d'altitude et comprennent de nombreuses terres humides et de nombreux lacs. La géologie présente des roches sédimentaires et cristallines du Précambrien. Sur les basses-terres de la baie d'Hudson, la couche du Paléozoïque riche en carbonate recouvre les roches du Précambrien, formant ainsi une plaine au relief bas et aux vastes terres humides.

Toute la zone a subi la dernière glaciation du Pléistocène et le paysage de surface présente des caractéristiques glaciaires et un terrain au relief contrôlé par la roche en place. Le delta du Mackenzie se compose d'alluvions et de sédiments marins fluviaux anciens et récents. Sur le bouclier et les plateaux surélevés des Plaines intérieures, un placage de till peu profond recouvre souvent le substratum rocheux sur les plateaux et collines, tandis que des dépôts plus profonds comblent les dépressions du paysage. L'action du pergélisol sur les sols et la gélifraction des roches exposées modifient souvent les tills. Sur les basses-terres de la baie d'Hudson, des levées de plage de sable surélevées issues du relèvement isostatique postglaciaire sont entrecoupées d'argile des grands fonds, souvent recouvertes de tourbe. Les sols minéraux sont habituellement des brunisols et des luvisols, et des gleysols et des cryosols sur les sites humides et mal drainés. Les tourbières dominées par des cryosols organiques sont courantes et souvent importantes dans les

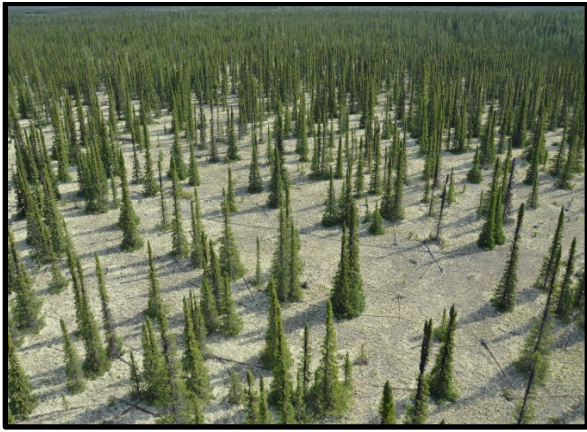
zones mal drainées. La tourbe peut atteindre une profondeur supérieure à un mètre.

Le pergélisol est une caractéristique de la zone subarctique et se trouve dans des sols minéraux organiques et à texture fine à moyenne. L'ouest de la zone présente souvent un pergélisol continu. Le pergélisol crée des formes différentes au sein des dépôts de surface organiques et minéraux. En de nombreux endroits, la surface est fortement modifiée par le pergélisol comme des cercles et bandes triés et non-triés, des buttes, des monticules, des plateaux palsiques, des pingos et des paises. La profondeur jusqu'au pergélisol affecte la température du sol actif et donc la saison de croissance effective pour la végétation.

Remarques

À l'exception de l'Ontario et de régions du Manitoba et du Québec où elle borde les côtes de la baie d'Hudson et de la baie James, la frontière nord de la zone des *Terres boisées et toundras subarctiques* est formée par les *Toundras arbustives du Bas-Arctique*. Au sud, elle jouxte les *Terres boisées boréales du Nord*.

Terres boisées boréales du Nord



Description générale

La zone des *Terres boisées boréales du Nord* couvre environ 1 230 000 km² sur une bande de plus de 4 700 km qui s'étend de la frontière avec l'Alaska à la côte du Labrador. Cette zone représente la limite nord d'un paysage principalement boisé composé d'arbres devenant de plus en plus petits et espacés en direction du nord. Le climat boréal du Nord se caractérise par de très longs hivers et des étés courts. La couverture terrestre sur les plateaux et collines est dominée par les terres boisées, mais des tourbières étendues (présentant souvent des caractéristiques de pergélisol actif) et de nombreux plans d'eau composent une grande partie du paysage.

Végétation

La végétation des plateaux et collines est caractérisée par des terres boisées composées d'arbres courts au sommet étroit et de végétation de sous-bois ouverte formée d'un couvert végétal de lichens continus. La reproduction végétative forme souvent des parcelles d'arbres denses dans une mosaïque de terres boisées généralement plus ouvertes. On trouve les bosquets de forêt dense sur des expositions chaudes, et des sites humides et abrités du vent (p. ex., vallées fluviales). Le couvert forestier se compose principalement d'espèces de conifères à feuilles persistantes, bien qu'il y ait certaines espèces de feuillus décidus en saison froide et des conifères à feuilles décidues. La structure de la végétation de sous-bois est habituellement éparse, selon la nature du site et du couvert forestier, et est en général dominée par des arbustes feuillus

décidus en saison froide, de la régénération des conifères, de lichens et de bryophytes. Un tapis de lichens aux tons clairs entre des arbres espacés caractérise ces terres boisées du nord.

De fréquents feux entraînant le renouvellement des peuplements créent une mosaïque d'un paysage diversifié. Les peuplements individuels des terres boisées ont rarement plus de 100 ans. L'environnement froid et la saison de croissance courte limitent la taille des plantes, et des signes clairs de perturbations ayant duré des décennies sont visibles sur le paysage. Les incendies ne sont pas activement combattus dans la majeure partie de la zone et il est courant de trouver de jeunes peuplements. Une perturbation anthropique est inhabituelle sauf à proximité des lieux habités.

Les espèces d'arbres prédominantes sont l'épinette noire (*Picea mariana*) et l'épinette blanche (*P. glauca*). L'épinette noire est la principale espèce sur le bouclier et sur les formations élevées de tourbe, alors que l'épinette blanche est surtout prévalente dans l'ouest de la zone. On y trouve souvent le bouleau à papier (*Betula papyrifera*) ou le bouleau d'Alaska (*B. neolaskana*). Le peuplier baumier (*Populus balsamifera*) se trouve sur les sites souvent humides et riches en éléments nutritifs. Le mélèze laricin (*Larix laricina*) est présent sur toute la zone, mais principalement dans l'est. Dans le centre-est de la zone, le pin gris (*Pinus banksiana*) recolonise les sites après un feu incontrôlé. Dans les régions est, on trouve parfois le sapin baumier (*Abies*

balsamea) sur des sites protégés des incendies. Dans les collines du Caribou et les monts Cameron au nord de l'Alberta et au sud des Territoires du Nord-Ouest, on trouve le pin hybride de Murraybanks (*Pinus x murraybanksiana*). On trouve des forêts alluviales dominées par l'épinette blanche ou le peuplier baumier sur des plaines inondables stables dans toute la zone.

La strate d'arbustes de sous-bois peut très bien pousser sous un couvert forestier ouvert. Dans la zone, les espèces de sous-bois courantes comprennent les bouleaux arbustifs (principalement le bouleau nain d'Europe [*Betula nana*] et le bouleau glanduleux [*B. glandulosa*]), l'aulne vert (*Alnus viridis*), la camarine noire (*Empetrum nigrum*), le thé du Labrador (*Rhododendron groenlandicum*), l'airelle des marécages (*Vaccinium uliginosum*), l'airelle gazonnante (*V. cespitosum*), l'airelle rouge (*V. vitis-idaea*) et l'épilobe à feuilles étroites (*Chamaenerion angustifolium*). Dans les régions du centre-ouest, on trouve souvent des saules (p. ex., le saule glauque [*Salix glauca*]), le petit thé du Labrador (*R. tomentosum*) et le raisin d'ours (*Arctostaphylos uva-ursi*). À l'est, le bleuet à feuilles étroites (*V. angustifolium*), le petit thé (*Gaultheria hispidula*) et le quatre-temps (*Cornus canadensis*) sont courants. Au Yukon et dans l'ouest des Territoires du Nord-Ouest, le rhododendron de Laponie (*R. lapponicum*), la busserole rouge (*Arctous rubra*), la dryade à feuilles entières (*Dryas integrifolia*), la dryade d'Alaska (*D. alaskensis*) et le sainfoin alpin (*Hedysarum americanum*) sont les espèces de sous-bois prédominantes. Il existe une grande diversité d'espèces de lichens, mais les espèces les plus courantes qui forment un tapis sont les cladines (*Cladina* spp.), en particulier dans l'est du Canada, et des espèces de stéréocauls (*Stereocaulon* spp.). Les mousses hypnacées, en général la pleurozie dorée (*Pleurozium schreberi*) ou l'hylocomie brillante (*Hylocomium splendens*), peuvent dominer le couvert végétal là où le couvert forestier est dense. Sur les formations de tourbe bombées, des espèces de sphaignes (*Sphagnum* spp.) se

trouvent dans la végétation de sous-étage.

Les terres humides sont courantes et souvent étendues. Les tourbières minérotrophes et ombrotrophes sont les catégories de terres humides prédominantes, tandis que l'on trouve des marais aux marges peu profondes des plans d'eau. En présence de reliefs bas et de sols gelés imperméables, de nombreuses plaines comportent des tourbières complexes oligotrophes structurées à mares et lanières, ce que l'on trouve en particulier sur les basses terres de la baie d'Hudson. La dynamique du pergélisol entraîne souvent des formations de tourbe qui s'élèvent au-dessus du niveau de la nappe phréatique, permettant l'apparition d'îlots de tourbières ombrotrophes bombées dans une matrice de tourbières minérotrophes plus humides.

Les marais peu profonds, les tourbières minérotrophes plus humides et les prairies humides sont caractérisés par des carex (p. ex., carex aquatique [*Carex aquatilis*], le carex utriculé [*C. utriculata*], le carex à fruits tomenteux [*C. lasiocarpa*], le carex à longs stolons [*C. chordorrhiza*]), le trichophore cespiteux (*Trichophorum cespitosum*), la prêle fluviatile (*Equisetum fluviatile*), la linaigrette à large gaine (*Eriophorum vaginatum*), l'arctophile fauve (*Arctophila fulva*), la calamagrostide du Canada (*Calamagrostis canadensis*) ou la calamagrostide contractée (*Calamagrostis stricta* ssp. *inexpansa*).

Là où le niveau de la nappe phréatique varie de façon à ce qu'un assèchement de la zone racinaire se produise au cours de la saison de croissance, les tourbières minérotrophes se composent de bouleaux arbustifs (p. ex., le bouleau nain d'Europe, le bouleau nain [*Betula pumila*]), de saules (p. ex., le saule pédicellé [*Salix pedicellaris*]), de potentille frutescente (*Dasiphora fruticosa*), de myrique baumier (*Myrica gale*) et de mélèze laricin rabougris. Sur ces sites, des mousses brunes comme l'aulacomnie des marais (*Aulacomnium palustre*), la tomenteuse à feuilles droites (*Tomentypnum nitens*) et des espèces de

faucillettes (*Drepanocladus* spp.) dominant en général entre les buttes de sphaigne.

Les tourbières ombrotrophes et des tourbières minérotrophes pauvres en éléments nutritifs sont généralement dominées par des espèces d'arbustes bas ou nains comme le thé du Labrador, cassandre caliculé (*Chamaedaphne calyculata*), l'airelle rouge, la canneberge commune (*Vaccinium oxycoccos*), la chicouté (*Rubus chamaemorus*), la kalmia à feuilles d'andromède (*Kalmia polifolia*), la camarine noire, l'airelle des marécages et, dans l'est du Canada, le bleuet à feuilles étroites. Sur les sites légèrement plus riches en éléments nutritifs, on trouve souvent en abondance des espèces de bouleaux en arbustes (p. ex., le bouleau glanduleux, le bouleau nain d'Europe, le bouleau nain), des saules (p. ex., le saule à feuilles planes [*Salix planifolia*], le saule joli [*S. pulchra*]) ou la linaigrette à large gaine. L'épinette noire et le mélèze laricin sont les principales espèces d'arbres que l'on trouve sous forme rabougrie sur les sites les plus appauvris. Les sphaignes dominent la couche de mousse, avec la pleurozie dorée, l'hylocomie brillante ou des lichens (en particulier les cladines) au sommet des buttes les plus sèches. Le pergélisol est souvent présent dans les tourbières.

Les marécages boisés sont en général dominés par le mélèze laricin, l'épinette noire ou l'épinette blanche. Les marécages arbustifs et les plaines inondables actives chaque année comprennent habituellement l'aulne blanc (*Alnus incana*), l'aulne vert, des saules (p. ex., le saule de Barclay [*Salix barclayi*], le saule à feuilles planes, le saule satiné [*S. pellita*], le saule à feuilles exiguës [*S. exigua*]), des bouleaux arbustifs (p. ex., le bouleau nain d'Europe, le bouleau nain, le bouleau fontinal [*Betula occidentalis*]) et la calamagrostide du Canada.

On trouve souvent des arbustes de plateaux et collines sur des formations de tourbe bombées, des sols minéraux secs peu profonds, du substratum rocheux exposé, et à la suite d'un

feu. Sur la plupart des sites recouverts d'un manteau neigeux l'hiver, la végétation est en général dominée par des bouleaux arbustifs (en particulier le bouleau glanduleux ou le bouleau nain d'Europe) et l'airelle des marécages. La hauteur des arbustes varie en fonction de l'exposition au vent et de l'épaisseur moyenne de neige. Sur les sites formés de dépôts de surface acides (p. ex., till provenant du bouclier), le petit thé et le thé du Labrador, la camarine noire, l'airelle rouge et, dans l'est, le bleuet à feuilles étroites, caractérisent la végétation. Dans l'ouest du Canada en particulier, la dryade à feuilles entières est omniprésente sur les dépôts de surface au pH élevé, et se trouve souvent avec des saules herbacés (p. ex., le saule réticulé [*Salix reticulata*]). Dans ces régions, on trouve le cassiope tétragone (*Cassiope tetragona*) dans des combes à neige tardive. Sur les surfaces rocheuses exposées ou les sites érodés par la neige (p. ex., le substratum rocheux, les rochers, les buttes de tourbe), la végétation est constituée de lichens. Les espèces comprennent celles que l'on trouve dans les terres boisées ainsi que des espèces d'ombilicaires (*Umbilicaria* spp.), des espèces de rhizocarpes (*Rhizocarpon* spp.), des espèces de cladonies (*Cladonia* spp.), le néphrome arctique (*Nephroma arcticum*), des espèces de flavocétraires (*Flavocetraria* spp.) et des espèces de thamnolies (*Thamnolia* spp.).

Climat

De très longs hivers froids et des étés courts et frais à modérément chauds caractérisent généralement le climat boréal du Nord de la zone des *Terres boisées boréales du Nord*. Des effets continentaux prédominent dans le centre du Québec et dans la majeure partie de l'ouest de la zone, mais les influences maritimes s'intensifient à proximité de la baie d'Hudson et de la baie James ainsi qu'au Labrador. Les températures moyennes annuelles varient d'environ -10 °C à Inuvik, dans les Territoires du Nord-Ouest, à -4 °C au Labrador et dans le sud des basses terres de la baie d'Hudson. Les degrés-jours de croissance au-dessus de 5 °C

sont en moyenne d'environ 600 dans toute la zone. Les précipitations moyennes annuelles suivent en général un gradient ouest-est, entre moins de 300 mm à l'ouest et environ 800 mm au Labrador.

Géographie physique, géologie, topographie et sols

Dans l'Ouest canadien, la zone couvre des parties des régions physiographiques de la Cordillère, des terres de l'Arctique et des Plaines intérieures. La majorité de la zone repose sur la région physiographique du Bouclier canadien (sous-régions Laurentienne, de Kazan, de James et de Davis) ainsi que sur la région de basse-terre de la baie d'Hudson.

Au Yukon et dans l'ouest des Territoires du Nord-Ouest, la zone présente une série de plaines et de plateaux peu élevés recouvrant des roches sédimentaires du Paléozoïque, du Mésozoïque et de la fin du Protérozoïque. La topographie présente en général un relief vallonné ou ondulé peu élevé, bien que l'on trouve des systèmes de crêtes et de collines peu élevées. Dans les monts Mackenzie et les monts Franklin, la région du nord des monts Ogilvie et le chaînon Old Crow, cette zone se situe sous 800 – 1 200 m; dans les monts Richardson, elle se situe sous environ 600 m.

Cette zone comprend également la majorité du delta du Mackenzie.

Sur la région physiographique du Bouclier canadien à l'est des Territoires du Nord-Ouest, au Nunavut, en Saskatchewan, au Manitoba, en Ontario, au Québec et au Labrador, les altitudes sont en général inférieures à 600 m, sauf dans le centre du Québec et l'ouest du Labrador, où une série de hauts plateaux atteignent 1 100 m. Les régions y dépassant environ 800 m se trouvent dans la zone des *Toundras alpines de l'Est*. Les paysages du bouclier présentent en grande partie de vastes étendues vallonnées dont le relief local dépasse rarement 100 m, et qui comprennent de nombreuses terres humides et de nombreux lacs. La géologie du bouclier présente des roches sédimentaires et cristallines du Précambrien. Sur les basses-

terres de la baie d'Hudson, la couche du Paléozoïque riche en carbonate recouvre les roches du Précambrien, formant ainsi une plaine au relief bas et aux vastes terres humides.

La majeure partie de la zone a connu la dernière glaciation du Pléistocène, à l'exception du nord du Yukon qui est resté non glacé au cours de cette période (Béringie). Dans la plupart des régions englacées, le paysage de surface se caractérise par des formations glaciaires et un relief contrôlé par la roche en place. Dans les régions non glaciaires du nord du Yukon, les matériaux de surface sont formés de colluvions provenant de l'altération d'anciens substratums rocheux ou de matériaux fluvioglaciaires et glaciolacustres mis en place par l'eau relâchée des glaciers situés en dehors de la zone. Le delta du Mackenzie se compose d'alluvions et de sédiments marins fluviatiles anciens et récents. Sur le bouclier et les plateaux surélevés des Plaines intérieures, un placage de till peu profond recouvre souvent le substratum rocheux sur les plateaux et collines, tandis que des dépôts plus profonds comblent les dépressions du paysage. Sur les basses-terres de la baie d'Hudson, des levées de plage de sable surélevées issues du relèvement isostatique postglaciaire sont entrecoupées d'argile marines et de limons, souvent recouvertes de tourbe. Les sols minéraux sont habituellement des brunisols et des luvisols, et des gleysols et cryosols sur les sites humides et mal drainés. Les tourbières dominées par des cryosols organiques sont courantes et souvent importantes dans les zones mal drainées. Les tourbières peuvent atteindre une profondeur supérieure à deux mètres.

Dans toute la zone, le pergélisol est répandu dans les tourbières, et on trouve un pergélisol continu dans les sols à texture fine aux latitudes plus nordiques dans les régions de l'ouest. Les caractéristiques du pergélisol actif présentent des buttes de terre, des horizons pédologiques de surface issus de cryoturbation, des palses, des plateaux palsiques et des polygones à coin de glace. La profondeur jusqu'au pergélisol

affecte la température de la couche active du sol et donc la saison de croissance effective pour la végétation. Des formations de pergélisol surélevées soulèvent parfois les couches de tourbe au-dessus du niveau de la nappe phréatique environnante.

Remarques

Au nord, la zone des *Terres boisées boréales du Nord* se transforme principalement en *Terres boisées et toundras subarctiques*, sauf dans le nord du Yukon où elle jouxte directement la zone des *Toundras arbustives du Bas-Arctique*, et dans une petite partie au Québec où elle s'étend jusqu'à la côte de la baie d'Hudson. En Ontario et au Québec, elle est séparée par la baie James, les îles s'y trouvant faisant partie de la zone. Au Labrador, au Québec et au nord-est de l'Ontario, la zone est bordée au sud par les *Forêts boréales de l'Est*. Au nord-ouest de l'Ontario, au Manitoba, en Saskatchewan et dans le centre-est des Territoires du Nord-Ouest, les *Forêts boréales du Centre-Ouest* marquent sa frontière sud. Au Yukon et dans l'ouest des Territoires du Nord-Ouest, la zone se trouve au nord des *Toundras alpines subarctiques*, ou à de plus faibles altitudes. Dans le nord de l'Alberta, la zone se trouve aux altitudes les plus élevées des collines Cameron et des monts Caribou, entourée par les *Forêts boréales du Centre-Ouest*.

Forêts boréales du Nord-Ouest



Description générale

La zone des *Forêts boréales du Nord-Ouest* s'étend sur près de 280 000 km² au Yukon, au nord de la Colombie-Britannique et au sud-ouest des Territoires du Nord-Ouest. Elle comprend toutes les régions forestières du Yukon à l'ouest de la rivière Swift environ, mais seulement les forêts et les terres boisées des plus hautes altitudes dans le nord de la Colombie-Britannique, le sud-est du Yukon et le sud-ouest des Territoires du Nord-Ouest. Le climat boréal continental se caractérise par de très longs hivers et des étés courts. La couverture terrestre est caractérisée par les forêts et les terres boisées, mais de nombreux lacs, cours d'eau et terrains humides forment une mosaïque de paysage complexe.

Végétation

Les forêts denses sont typiques sur les plateaux et collines des basses altitudes. Toutefois, on trouve des forêts ouvertes et des terres boisées sur des sites secs et dans des milieux plus froids. Les peuplements boisés deviennent ouverts et dispersés à mesure que l'altitude augmente (ou dans les vallées où les poches d'air froid sont importantes), que l'on trouve souvent sous forme d'îlots boisés ou d'arbres largement espacés dans une matrice arbustive. Aux altitudes les plus élevées ou sur les sites les plus exposés au vent, on trouve des arbres rabougris qui forment des krummholz en raison des dommages physiques que causent le froid extrême et les cristaux de glace soufflés par le vent. Les couverts forestiers peuvent être dominés par des conifères à feuilles



persistantes, des espèces feuillues décidues en saison froide ou un mélange de conifères et d'espèces feuillues. La végétation de sous-bois varie de dense à éparse, et est en général dominée par des arbustes feuillus décidus en saison froide, de régénération de conifères et de mousses. Un couvert végétal continu de mousses hypnacées caractérise le sous-bois de ces forêts, en particulier sous le couvert des conifères. Sur les sites secs et sous les couverts forestiers clairsemés, on trouve souvent un important couvert de lichens.

Des feux fréquents entraînant le remplacement des peuplements forment une mosaïque de paysages divers comportant des peuplements forestiers d'âge et de composition variés. Les peuplements individuels ont rarement plus de 150 ans et présentent en général une structure simple équiennne. En l'absence prolongée de feu, une structure de peuplements pluriétagés et à plusieurs âges peut apparaître. Une perturbation anthropique est inhabituelle sauf à proximité des lieux habités.

Les espèces d'arbres qui prédominent sont l'épinette blanche (*Picea glauca*), le peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides*), le pin tordu latifolié (*Pinus contorta* var. *latifolia*), le sapin subalpin (*Abies lasiocarpa*) et l'épinette noire (*Picea mariana*). Les terres boisées en haute altitude sont dominées par l'épinette blanche ou le sapin subalpin, parfois par le pin tordu du Yukon (*Pinus contorta* var. *yukonensis*). On trouve parfois le peuplier faux-tremble ou le peuplier baumier (*Populus balsamifera*) aux

altitudes élevées sur des versants raides, plus chauds en raison de leur exposition favorable. On trouve des forêts alluviales dominées par l'épinette blanche ou le peuplier baumier sur des plaines inondables stables. Les forêts des tourbières, principalement dominées par l'épinette noire, se trouvent dans des bassins humides et sur les pentes de versants plus froids en raison de leur exposition défavorable.

La végétation de sous-bois varie d'un couvert végétal dense d'arbustes de diverses espèces et d'herbes à un couvert continu de mousses hypnacées présentant seulement quelques plantes vasculaires dressées. Les espèces vasculaires courantes comprennent des saules (*Salix* spp.), des bouleaux arbustifs (principalement le bouleau nain d'Europe [*Betula nana*] et le bouleau glanduleux [*B. glandulosa*]), la camarine noire (*Empetrum nigrum*), le thé du Labrador (*Rhododendron groenlandicum*), l'épilobe à feuilles étroites (*Chamaenerion angustifolium*), l'airelle rouge (*Vaccinium vitis-idaea*), la linnée boréale (*Linnaea borealis*), le lupin arctique (*Lupinus arcticus*), la fétuque de l'Altai (*Festuca altaica*) et le raisin d'ours (*Arctostaphylos uva-ursi*). Les cladines (*Cladina* spp.) et l'hylocomie brillante (*Hylocomium splendens*) prédominent dans la couche inférieure. Les bouleaux arbustifs, les saules, la camarine noire et l'airelle des marécages (*Vaccinium uliginosum*) sont plus abondantes aux altitudes élevées, en particulier dans la végétation de sous-bois des peuplements ouverts et dans des bouquets d'arbustes.

Les terres humides sont courantes et souvent étendues dans des endroits mal drainés. Les tourbières minérotrophes et les tourbières ombrotrophes représentent les catégories de terres humides prédominantes, de la tourbe pouvant s'accumuler autant sur les terres basses que sur les sites élevés froids. On trouve souvent du pergélisol dans les tourbières.

En plus de l'épinette noire rabougrie, les tourbières ombrotrophes et des tourbières minérotrophes pauvres en éléments nutritifs

comprennent habituellement du bouleau nain d'Europe, du bouleau glanduleux, de la camarine noire, du thé du Labrador, de l'airelle rouge, de l'airelle des marécages, de la canneberge commune (*Vaccinium oxycoccos*) et de la chicouté (*Rubus chamaemorus*). Des espèces de sphaignes (*Sphagnum* spp.) caractérisent la couche de mousse, avec l'hylocomie brillante, la pleurozie dorée (*Pleurozium schreberi*) ou des lichens au sommet des buttes les plus sèches.

On trouve des marais et des tourbières minérotrophes riches en éléments nutritifs aux marges peu profondes des plans d'eau et dans des zones où la nappe phréatique demeure élevée en permanence. Les marais peu profonds, les tourbières minérotrophes plus humides et les prairies humides comprennent en général des carex (p. ex., le carex aquatique [*Carex aquatilis*], le carex pleureur [*C. bigelowii* ssp. *lugens*], le carex utriculé [*C. utriculata*]), des éléocharis (p. ex., éléocharide aciculaire [*Eleocharis acicularis*], l'éléocharide des marais [*E. palustris*]), la linaigrette à large gaine (*Eriophorum vaginatum*), la prêle fluviatile (*Equisetum fluviatile*), la calamagrostide du Canada (*Calamagrostis canadensis*) ou la calamagrostide contractée (*C. stricta* ssp. *inexpansa*). Des mousses brunes comme l'aulacomnie des marais (*Aulacomnium palustre*), la tomenteuse à feuilles droites (*Tomentypnum nitens*) et des espèces de faucillettes (*Drepanocladus* spp.) se trouvent entre les buttes de sphaigne.

Les marécages boisés sont en général dominés par l'épinette blanche ou noire, cette dernière prédominant sur les sites limités en éléments nutritifs. Les marécages arbustifs, les tourbières minérotrophes et les plaines inondables actives chaque année comprennent l'aulne à feuilles minces (*Alnus incana* ssp. *tenuifolia*), des saules (p. ex., le saule de Barclay [*S. barclayi*], le saule glauque [*S. glauca*], le saule à feuilles planes [*S. planifolia*], le saule feutré [*S. alaxensis*]), le bouleau nain d'Europe et le bouleau glanduleux.

Les prairies et les arbustives des plateaux et collines sont relativement répandues dans le paysage, en particulier en haute altitude et sur les sites très secs ou peu profonds. Les communautés d'arbustes de plateaux et collines sont en général dominées par les bouleaux arbustifs, mais les saules peuvent prédominer, en particulier dans les zones de forte accumulation de neige. Le genévrier commun (*Juniperus communis*) et le raisin d'ours se trouvent sur les sites rocheux secs. Les prairies se trouvent sur les milieux chauds en raison de leur exposition favorable et sont caractérisées par l'armoise douce (*Artemisia frigida*), la fétuque de l'Altaï, le pâturin glauque (*Poa glauca*) et la calamagrostide pourpre (*Calamagrostis purpurascens*). Aux altitudes élevées, on trouve des prairies subalpines, notamment l'aconit à feuilles de pied-d'alouette (*Aconitum delphinifolium*) et l'armoise saxatile (*Artemisia norvegica* ssp. *saxatilis*).

Climat

La zone des *Forêts boréales du Nord-Ouest* jouit du climat boréal continental subhumide de l'Ouest canadien et est caractérisée par de longs hivers froids et des étés courts et frais. Le climat de certaines régions est plus humide, et celui d'autres régions légèrement moins continental, selon les effets orographiques et des vents dominants de l'ouest. Les températures moyennes annuelles varient de -1 °C à -6 °C. La saison de croissance est courte et compte entre 450 et 1 000 degrés-jours de croissance au-dessus de 5 °C. Les précipitations moyennes annuelles varient d'environ 300 à 800 mm, selon la latitude, la longitude et l'altitude (certains sites élevés dans le nord-ouest de la Colombie-Britannique reçoivent plus de 1 000 mm). Plus de la moitié des précipitations annuelles se fait sous forme de neige.

Géographie physique, géologie, topographie et sols

Cette zone s'étend sur des parties du centre-nord de la région physiographique de la Cordillère. Au Yukon et en Colombie-Britannique, elle comprend les monts Pelly, la

chaîne Omineca, la chaîne des Cassiars et le nord des montagnes Rocheuses, plus le sud des versants au vent et des vallées des monts Ogilvie, de la chaîne de Selwyn et des monts Wernecke. Elle est également présente sur le plateau Stikine du nord-ouest de la Colombie-Britannique et le plateau du Yukon au centre du Yukon, ainsi que sur les basses-terres de Liard et sur les plateaux de Liard et Hyland du sud-est du Yukon, du sud-ouest des Territoires du Nord-Ouest et du nord-est de la Colombie-Britannique. Dans l'ouest du Yukon, la zone comprend toutes les régions formées des forêts et des terres boisées des plateaux et collines situées à des altitudes inférieures à 750-1 450 m environ. Dans le nord de la Colombie-Britannique, le sud-est du Yukon et le sud-ouest des Territoires du Nord-Ouest, elle comprend les régions forestières situées au-dessus de 800-1 200 m.

La géologie de la Cordillère au sein de la zone présente principalement des roches sédimentaires, souvent riches en carbonate, faillées et plissées du Paléozoïque, du Mésozoïque ou du Tertiaire. Les chaînes Côtière et Omineca sont principalement composées de roches métamorphiques et ignées cristallines. Le terrain est un ensemble complexe de montagnes élevées (jusqu'à 2 500 m) avec des systèmes intermédiaires de plateaux, de collines, de vallées, de fossés et de bassins.

À l'exception de quelques petites régions dans l'ouest du Yukon et le sud-ouest des Territoires du Nord-Ouest, la zone a subi la dernière glaciation du Pléistocène et le paysage de surface présente des caractéristiques glaciaires et un relief contrôlé par la roche en place. Dans les régions montagneuses, le matériau d'origine principal est le till, que l'on trouve en général sous forme d'un manteau ou de placages peu profonds recouvrant le substratum rocheux. Des matériaux d'alluvions et fluvioglaciaires sont présents au fond des vallées. Aux altitudes élevées et sur les pentes raides, les matériaux de colluvion prédominent. Dans les régions au relief bas, on trouve du till profond et des formations glaciolacustres ou des matériaux

fluvioglaciaires sur des zones plus vastes. Les sols minéraux sont habituellement des brunisols et des luvisols, et des gleysols sur les sites humides et mal drainés. Les tourbières, dominées par les sols organiques, sont répandues et souvent étendues dans des zones mal drainées. Les profondeurs de la tourbe sont en général inférieures à trois mètres. On trouve des cryosols là où le pergélisol est discontinu, principalement dans les tourbières et sur les pentes de versants raides, plus froids en raison de leur exposition défavorable, et recouvertes d'une épaisse couche de mousses.

Remarques

Dans le nord de la Colombie-Britannique, le sud-est du Yukon et le sud-ouest des Territoires du Nord-Ouest, la zone des *Forêts boréales du Nord-Ouest* jouxte la zone des *Forêts boréales du Centre-Ouest*. À des altitudes équivalentes dans le sud et l'ouest de la Colombie-Britannique, elle jouxte la zone des *Forêts montagnardes de la Cordillère*. À des altitudes élevées, à proximité et au-dessus de la limite des arbres, on trouve la zone des *Toundras alpines boréales de l'Ouest*. À l'ouest, la zone se poursuit aux États-Unis.

Forêts boréales du Centre-Ouest



Description générale

La zone des *Forêts boréales du Centre-Ouest* s'étend sur près de 1 820 000 km² dans l'Ouest canadien et le Centre du Canada. Elle occupe le piémont des montagnes Rocheuses ainsi que des régions boréales de basse altitude, du nord de la Colombie-Britannique et du sud-est du Yukon au nord-ouest de l'Ontario. Le climat boréal continental se caractérise par de très longs hivers et des étés courts. La couverture terrestre est caractérisée par les forêts, mais de nombreux lacs, cours d'eau et terrains humides forment une mosaïque de paysages complexe.

Végétation

Les forêts denses dominent la plupart des sites de plateaux et collines, bien que l'on trouve souvent des forêts ouvertes et des terres boisées sur des sites très secs. Les couverts forestiers peuvent être dominés par des conifères à feuilles persistantes, des espèces feuillues décidues en saison froide ou un mélange de conifères et d'espèces feuillues. La végétation de sous-bois varie de dense à éparse, et est en général dominée par des arbustes feuillus décidus en saison froide, une régénération de conifères, des plantes herbacées pérennes et des mousses. Un couvert végétal continu de mousses hypnacées caractérise le sous-bois de ces forêts, en particulier sous les couverts forestiers de conifères.

Les feux entraînant le renouvellement des peuplements et les épidémies d'insectes représentent les formes les plus répandues de perturbation naturelle, créant une mosaïque de

paysages divers composée de peuplements forestiers de compositions et d'âges différents. En raison des feux fréquents, les peuplements individuels dépassent rarement 150 ans et présentent en général une structure simple équienne. En l'absence prolongée de feu, une structure de peuplements pluriétagés et à plusieurs âges peut apparaître. L'exploitation forestière, d'autres activités industrielles (p. ex., l'exploration pétrolière et gazière), la conversion agricole et le défrichement sont également des facteurs importants de perturbation dans certaines zones.

Les espèces dominantes d'arbres comprennent le peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides*), l'épinette blanche (*Picea glauca*), l'épinette noire (*Picea mariana*), le pin tordu latifolié (*Pinus contorta* var. *latifolia*) et le pin gris (*Pinus banksiana*). Le peuplier baumier (*Populus balsamifera*) se trouve sur les sites généralement humides et riches en éléments nutritifs. Le bouleau à papier (*Betula papyrifera*) est une espèce des premiers stades de succession écologique qui se rencontre davantage dans l'est de la zone. Dans les endroits abrités des feux, on trouve le sapin subalpin (*Abies lasiocarpa*) ou le sapin baumier (*A. balsamea*) avec l'épinette blanche dans les peuplements aux derniers stades de succession écologique. En général, le pin gris et le sapin baumier se trouvent à l'est du piémont des montagnes Rocheuses et au nord-ouest de l'Alberta, alors que le pin tordu latifolié et le sapin subalpin se trouvent à l'ouest. On trouve

également des formes hybrides là où les aires de répartition des espèces se chevauchent. On trouve des forêts alluviales dominées par l'épinette blanche, le bouleau à papier, le peuplier faux-tremble ou le peuplier baumier sur des plaines inondables stables.

La végétation de sous-bois varie d'un couvert végétal dense d'arbustes de diverses espèces et d'herbes à un couvert continu de mousses hypnacées présentant seulement quelques plantes vasculaires dressées. Les espèces vasculaires courantes comprennent le rosier aciculaire (*Rosa acicularis*), la viorne comestible (*Viburnum edule*), le thé du Labrador (*Rhododendron groenlandicum*), l'épilobe à feuilles étroites (*Chamaenerion angustifolium*), la mertensie paniculée (*Mertensia paniculata*), l'élyme innovant (*Leymus innovatus*), la calamagrostide du Canada (*Calamagrostis canadensis*) et l'airelle rouge (*Vaccinium vitis-idaea*). La pleurozie dorée (*Pleurozium schreberi*) et l'hylocomie brillante (*Hylocomium splendens*) sont les mousses hypnacées prédominantes. Le noisetier à long bec (*Corylus cornuta*) est une espèce d'arbustes importants dans l'est de la zone.

Les terres humides sont courantes et souvent étendues dans des endroits mal drainés. Les marécages, les marais et les tourbières minérotrophes sont les terres humides prédominantes. Les tourbières ombrotrophes boisées se rencontrent moins, en particulier dans les Plaines intérieures.

Les marécages boisés sont habituellement dominés par l'épinette noire ou le mélèze laricin (*Larix laricina*), l'épinette noire prédominant sur les sites limités en éléments nutritifs. Les marécages arbustifs et les plaines inondables actives chaque année comprennent en général l'aulne blanc (*Alnus incana*), des saules (p. ex., le saule de Bebb [*Salix bebbiana*], le saule à feuilles planes [*S. planifolia*]), la calamagrostide du Canada et la prêle des champs (*Equisetum arvense*).

Là où le niveau de la nappe phréatique varie de façon à ce qu'un assèchement de la zone

racinaire se produise au cours de la saison de croissance, les tourbières minérotrophes se composent de bouleaux arbustifs (principalement le bouleau nain d'Europe [*Betula nana*] et le bouleau nain [*B. pumila*]), de saules (p. ex., le saule pédicellé [*Salix pedicellaris*]) et de mélèzes laricins rabougris. Sur ces sites, des mousses brunes comme l'aulacomnie des marais (*Aulacomnium palustre*), la tomenteuse à feuilles droites (*Tomentypnum nitens*) et des espèces de faucillettes (*Drepanocladus* spp.) dominant en général entre les buttes de sphaigne.

Les marais peu profonds, les tourbières minérotrophes plus humides et les prairies humides sont souvent dominés par le carex aquatique (*Carex aquatilis*) et le carex utriculé (*C. utriculata*), parfois avec l'éléocharide des marais (*Eleocharis palustris*), la calamagrostide du Canada ou la calamagrostide contractée (*C. stricta* ssp. *inexpansa*). Dans le sud de la zone, on trouve des marais où poussent la quenouille à feuilles larges (*Typha latifolia*) et le scirpe aigu (*Schoenoplectus acutus*) aux marges peu profondes des plans d'eau.

En plus de l'épinette noire et du mélèze laricin rabougris, les tourbières ombrotrophes et les tourbières minérotrophes pauvres en éléments nutritifs comprennent habituellement le thé du Labrador, l'airelle rouge, la canneberge commune (*Vaccinium oxycoccos*), la chicouté (*Rubus chamaemorus*), la kalmia à feuilles d'andromède (*Kalmia polifolia*), la smilacine trifoliée (*Maianthemum trifolium*) ou la prêle des champs, dans l'ouest. Les sphaignes (*Sphagnum* spp.) caractérisent la couche de mousse, avec la pleurozie dorée, l'hylocomie brillante ou des lichens au sommet des buttes les plus sèches.

Les prairies des plateaux et collines et les arbustaias sont rares dans le paysage, à part immédiatement après le retrait de la forêt et sur les sites très secs ou peu profonds.

Climat

La zone des *Forêts boréales du Centre-Ouest* jouit du climat boréal continental subhumide du Centre-Ouest canadien et est caractérisée par de longs hivers froids et des étés courts et frais à modérément chauds. Les effets continentaux sont modérés dans la partie de la Cordillère de la zone, notamment le piémont des montagnes Rocheuses en Alberta et les régions boréales du nord de la Colombie-Britannique, du sud-est du Yukon et du sud-ouest des Territoires du Nord-Ouest, où les altitudes élevées et les effets orographiques entraînent des étés plus frais, des hivers plus chauds et des précipitations plus importantes que dans les régions de l'est.

Les températures moyennes annuelles varient de -3 °C à -5 °C le long de la limite nord de la zone à plus de 2 °C dans le piémont sud de l'Alberta. La saison de croissance est habituellement courte, en moyenne moins de 1 000 degrés-jours de croissance au-dessus de 5 °C, bien que des régions du sud de l'aire de répartition peuvent atteindre 1 600 degrés-jours de croissance. Dans les régions de la Cordillère du Yukon, de la Colombie-Britannique et de l'Alberta, les précipitations moyennes annuelles varient d'environ 300 à 600 mm, selon la latitude, la longitude et l'altitude. À l'est du piémont, les précipitations moyennes annuelles augmentent en général en se déplaçant vers l'est et peuvent atteindre 750 mm à l'extrême est de la zone dans le nord-ouest de l'Ontario. Dans toute la zone, plus de la moitié des précipitations annuelles sont sous forme de pluie. La sécheresse estivale est fréquente et on observe souvent un déficit en humidité pendant la saison de croissance sur les sites bien drainés.

Géographie physique, géologie, topographie et sols

Cette zone s'étend sur des parties des régions physiographiques de la Cordillère et des Plaines intérieures de l'Ouest canadien, de la région de basse-terre de la baie d'Hudson ainsi que sur des parties des sous-régions de Kazan et de James de l'Ouest de la région physiographique du Bouclier canadien. Dans la région de la

Cordillère, la zone est présente au-dessous de 1 200 m environ dans la chaîne Omineca, la chaîne des Cassiars et le nord des montagnes Rocheuses en Colombie-Britannique, et sur les plateaux Stikine et du Yukon dans le nord-ouest de la Colombie-Britannique. Elle est présente en dessous de 950 m environ dans la chaîne de Selwyn et les monts Mackenzie, les basses-terres de Liard et les plateaux de Liard et Hyland du sud-est du Yukon, du sud-ouest des Territoires du Nord-Ouest et du nord-est de la Colombie-Britannique. Sur le piémont des montagnes Rocheuses en Alberta, au nord de la rivière Bow, la zone se trouve au-dessous de 1 400 m environ. Dans la région des Plaines intérieures, le plateau Alberta et les basses-terres du fort Nelson et de la rivière de la Paix sont compris, ainsi que les régions forestières des plaines de l'Alberta, de la Saskatchewan et du Manitoba. Dans la région physiographique du Bouclier canadien, la zone se trouve sur la plaine d'Athabasca et le sud du bas-plateau de Kazan du nord de l'Alberta, de la Saskatchewan et du Manitoba, ainsi que dans le bas-plateau de la Severn et les basses-terres de la baie d'Hudson à l'est du Manitoba et au nord-ouest de l'Ontario. À l'est des montagnes Rocheuses, les altitudes dépassent rarement 800 m.

La géologie de la Cordillère au sein de la zone présente principalement des roches sédimentaires, souvent riches en carbonate, faillées et plissées du Paléozoïque, du Mésozoïque ou du Tertiaire. Le terrain est un ensemble complexe de montagnes élevées (jusqu'à 3 900 m) avec des systèmes intermédiaires de plateaux, de collines, de vallées, de fossés et de bassins. La région physiographique des Plaines intérieures recouvre un substratum sédimentaire Paléozoïque, Mésozoïque ou Tertiaire plat à légèrement incliné. La topographie est principalement une plaine ondulée, bien qu'elle présente plusieurs systèmes de collines de faible altitude. Les plateaux et collines de Kazan et de la Severn présentent des paysages caractéristiques du bouclier, avec de vastes étendues vallonnées dont le relief local dépasse

rarement 100 m et qui comprennent de nombreuses terres humides et de nombreux lacs. La géologie du bouclier présente des roches sédimentaires et cristallines du Précambrien. Sur les basses-terres de la baie d'Hudson, la couche du Paléozoïque riche en carbonate recouvre les roches du Précambrien, formant ainsi une plaine au relief bas et aux vastes terres humides

À l'exception de quelques petites régions dans le sud-ouest des Territoires du Nord-Ouest, l'ensemble de la zone a subi la dernière glaciation du Pléistocène et le paysage de surface présente des caractéristiques glaciaires et un terrain relief contrôlé par la roche en place. Habituellement, dans les montagnes et sur le piémont, le till recouvre le substratum alors que des alluvions et des dépôts fluvioglaciers se trouvent en fond de vallée. Dans les régions au relief moins prononcé avec des roches sédimentaires sous-jacentes, planes à légèrement inclinées (en particulier dans les Plaines intérieures), du till plus profond et des formations glaciolacustres ou des dépôts fluvioglaciers recouvrent des zones plus vastes. Sur les zones du bouclier, un placage de till peu profond recouvre souvent le substratum rocheux sur les plateaux et collines, tandis que des dépôts plus profonds comblent les dépressions du paysage. Les sols minéraux sont habituellement des brunisols et des luvisols, et des gleysols sur les sites humides et mal drainés. Les tourbières dominées par des sols organiques sont courantes et s'étendent souvent sur des zones mal drainées. La tourbe peut avoir une profondeur supérieure à trois mètres. Occasionnellement, on trouve un pergélisol discontinu à la bordure nord de la zone.

Remarques

La zone des *Forêts boréales du Centre-Ouest* est bordée au nord par les *Terres boisées boréales du Nord*, et à l'est par les *Forêts boréales de l'Est*. La frontière sud qui traverse la plupart de la zone est avec les *Forêts-parcs des Grandes plaines*, bien que de petites sections jouxtent les *Forêts-parcs du piémont des montagnes*

Rocheuses dans le sud-ouest de l'Alberta et les *Forêts sub-boréales de la Cordillère* dans le centre de la Colombie-Britannique. À l'ouest et aux altitudes élevées dans le nord de la Colombie-Britannique et de certaines régions du Yukon, elle borde les *Forêts boréales du Nord-Ouest*. Aux altitudes élevées en Alberta et dans certaines régions du centre-nord de la Colombie-Britannique et à peu près au sud de la rivière Halfway dans l'est de la Colombie-Britannique, la zone jouxte les *Forêts montagnardes de la Cordillère*. Au nord de l'Alberta, deux secteurs d'altitude élevée des *Terres boisées boréales du Nord*, dans les collines Cameron et les monts Caribou, sont entourés par la zone.

Forêts boréales de l'Est



Description générale

La zone des *Forêts boréales de l'Est* s'étend sur près de 1 160 000 km² dans l'est du Canada. Elle s'étend du sud-est du Manitoba à la région insulaire de Terre-Neuve, et comprend les îles situées dans le golfe du Saint-Laurent ainsi que les points culminants de la Gaspésie et de l'île du Cap-Breton. Le climat boréal de la partie est de la zone est beaucoup influencé par les effets maritimes de l'océan Atlantique, ce qui crée un gradient d'humidité distinct d'ouest en est. La couverture terrestre est caractérisée par les forêts, mais de nombreux lacs, cours d'eau et terrains humides forment une mosaïque de paysages complexe.

Végétation

Les forêts denses dominent la plupart des sites de plateaux et collines, bien que l'on trouve souvent des forêts ouvertes et des terres boisées sur des sites très secs ou en présence de fortes perturbations répétées. Les couverts forestiers peuvent être dominés par des conifères persistants, des espèces feuillues décidues en saison froide ou un mélange de conifères et d'espèces feuillues. La végétation de sous-bois varie de dense à éparse, et est en général dominée par des arbustes feuillus décidus en saison froide, une régénération de conifères, des plantes herbacées pérennes et des bryophytes. Un couvert végétal continu des mousses hypnacées caractérise le sous-bois de ces forêts, en particulier sous les couverts forestiers de conifères.

Les feux entraînant le renouvellement des peuplements et les épidémies d'insectes représentent les formes les plus répandues de



perturbation naturelle, créant une mosaïque de paysages divers composée de peuplements forestiers de composition et d'âge différents. Après les feux, on trouve habituellement des peuplements individuels équiennes et formés d'une structure simple. Le régime des feux reflète le gradient d'humidité, avec de longs cycles de feux dans la partie est plus humide de la zone. Dans ces régions, les épidémies d'insectes jouent habituellement un rôle important dans la dynamique de la forêt, en créant des peuplements à plusieurs âges et pluriétagés. L'exploitation forestière, d'autres activités industrielles (p. ex., l'exploitation minière), la conversion agricole et le défrichement sont également des facteurs importants de perturbation dans certaines zones.

Les espèces dominantes d'arbres comprennent le sapin baumier (*Abies balsamea*), l'épinette noire (*Picea mariana*), le bouleau à papier (*Betula papyrifera*), le peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides*), l'épinette blanche (*Picea glauca*) et le pin gris (*Pinus banksiana*). Le patron des espèces dominantes varie d'ouest en est. En général, l'épinette noire, le pin gris et le peuplier faux-tremble prédominent au Manitoba, en Ontario et dans l'ouest du Québec, où les cycles de feu sont plus courts, alors que l'épinette blanche, le sapin baumier et le bouleau à papier prédominent dans la partie est de la zone. Le peuplier baumier (*Populus balsamifera*) se trouve sur les sites humides et riches en éléments nutritifs. Les forêts alluvionnaires dominées par le peuplier

baumier, le thuya occidental (*Thuja occidentalis*), le bouleau à papier, l'épinette blanche et, en Ontario, le frêne noir (*Fraxinus nigra*), sont présentes dans les plaines inondables stables.

La végétation de sous-bois varie d'un couvert végétal dense d'arbustes de diverses espèces et d'herbes à un couvert continu de mousses hypnacées ou de lichens présentant seulement quelques plantes vasculaires dressées. Les espèces vasculaires courantes comprennent le thé du Labrador (*Rhododendron groenlandicum*), le bleuet fausse-myrtille (*Vaccinium myrtilloides*), le bleuet à feuilles étroites (*V. angustifolium*), des espèces de sorbiers (*Sorbus* spp.), l'érable à épis (*Acer spicatum*), le petit thé (*Gaultheria hispidula*), le quatre-temps (*Cornus canadensis*), la clintonie boréale (*Clintonia borealis*), la trientale boréale (*Lysimachia borealis*) et l'aralie à tige nue (*Aralia nudicaulis*). La pleurozie dorée (*Pleurozium schreberi*) est l'espèce de mousse prédominante. Dans la partie est de la zone, la kalmia à feuilles étroites (*Kalmia angustifolia*) est une espèce prédominante d'arbustes sur les sites pauvres en éléments nutritifs.

Les terres humides sont courantes et souvent étendues dans des endroits mal drainés et dans des zones au climat très humide. En terrain plat et dans des zones sous influence maritime de l'est du Québec et de Terre-Neuve, on trouve également une accumulation de tourbe sur les sites de plateaux et collines. Les tourbières ombrotrophes et les tourbières minérotrophes pauvres en éléments nutritifs sont les terres humides prédominantes.

Les tourbières ombrotrophes, les tourbières minérotrophes pauvres en éléments nutritifs, ainsi que les marécages pauvres en éléments nutritifs comprennent le thé du Labrador, le cassandre caliculé (*Chamaedaphne calyculata*), le bleuet fausse-myrtille et le bleuet à feuilles étroites, des canneberges (*Vaccinium oxycoccos*, *V. microcarpon*, *V. macrocarpon*), la kalmia à feuilles d'andromède (*Kalmia polifolia*), la chicouté (*Rubus chamaemorus*) et

l'andromède glauque (*Andromeda polifolia* var. *latifolia*). L'épinette noire et le mélèze laricin (*Larix laricina*) sont les principales espèces d'arbres que l'on trouve sous forme rabougrie sur les sites appauvris. Les sphaignes (*Sphagnum* spp.) caractérisent la couche de mousse, avec la pleurozie dorée et des lichens au sommet des buttes les plus sèches.

Les marécages boisés de statuts nutritifs modérés à riches sont dominés par le peuplier baumier, le frêne noir, le thuya occidental, le bouleau à papier ou l'épinette blanche. Les marécages arbustifs et les plaines inondables actives chaque année comprennent l'aulne rugueux (*Alnus incana* ssp. *rugosa*), le némopanthé mucroné (*Ilex mucronata*) et plusieurs espèces de saules (p. ex., le saule de Bebb [*Salix bebbiana*], le saule satiné [*S. pellita*], le saule à feuilles planes [*S. planifolia*]).

Aux marges peu profondes des plans d'eau, on trouve des marais avec la quenouille à feuilles larges (*Typha latifolia*) et le scirpe aigu (*Schoenoplectus acutus*). Les marais peu profonds, les tourbières minérotrophes plus humides et les prairies humides sont dominés par des espèces de carex (p. ex., le carex aquatique [*Carex aquatilis*], le carex des borbiers [*C. limosa*]), l'éléocharide des marais (*Eleocharis palustris*), la prêle fluviatile (*Equisetum fluviatile*), la calamagrostide du Canada (*Calamagrostis canadensis*) ou la calamagrostide contractée (*C. stricta* ssp. *inexpansa*).

Là où le niveau de la nappe phréatique varie de façon à ce qu'un assèchement de la zone racinaire se produise au cours de la saison de croissance, les tourbières minérotrophes se composent de bouleaux nain (*Betula pumila*), de saules (p. ex., le saule pédicellé [*Salix pedicellaris*]) et de mélèzes laricins rabougris. Sur ces sites, des mousses brunes comme l'aulacomnie des marais (*Aulacomnium palustre*), la tomenteuse à feuilles droites (*Tomentypnum nitens*) et des espèces de faucillettes (*Drepanocladus* spp.) dominent en général entre les buttes de sphaigne.

Les prairies des plateaux et collines et les arbustives sont rares dans le paysage, à part immédiatement après le retrait de la forêt et sur les sites très secs ou peu profonds. Dans la partie est de la zone, on peut trouver des arbustives dominées par la kalmia à feuilles étroites sur d'anciens sites forestiers où la régénération d'arbres a échoué.

Climat

La zone des *Forêts boréales de l'Est* jouit du climat boréal principalement humide et continental de l'est du Canada et est caractérisée par de longs hivers froids et des étés courts et frais à modérément chauds. L'est de la zone subit de fortes influences maritimes et certaines régions côtières de Terre-Neuve, de Nouvelle-Écosse et de la Côte-Nord du Québec sont soumises à des climats hypermaritimes avec du brouillard et des nuages en permanence. Dans ces régions, les étés sont plus frais, les hivers plus doux et les précipitations plus importantes tout au long de l'année. Dans la zone tempérée du Québec et des Maritimes, le climat boréal se rencontre aux altitudes élevées.

Les températures moyennes annuelles varient d'environ 0,7 °C dans les régions plus continentales de la zone à plus de 3,5 °C dans les régions proches de l'océan Atlantique. Les extrêmes de température sont modérés dans les régions maritimes. La saison de croissance est en moyenne de 1 300 degrés-jours de croissance au-dessus de 5 °C, la saison de croissance la plus longue (environ 1 600 degrés-jours de croissance) étant dans le sud-est du Manitoba et le nord-ouest de l'Ontario. Les précipitations moyennes annuelles suivent en général un fort gradient ouest-est, en passant d'environ 600 mm à proximité de la frontière avec le Manitoba à 825 mm au nord-est de l'Ontario et à l'ouest du Québec, à 980 mm au centre et à l'est du Québec et au Labrador, et à plus de 1 800 mm dans certaines parties de l'île du Cap-Breton et des régions insulaires de Terre-Neuve. Les chutes de pluie sont bien plus importantes que les chutes de neige, sauf aux altitudes élevées dans l'est de la zone, où la

plupart des précipitations annuelles sont sous forme de neige.

Géographie physique, géologie, topographie et sols

La zone se trouve principalement dans les sous-régions Laurentienne et de James du centre-est de la région physiographique du Bouclier canadien ainsi que dans le sud-est de la région physiographique des basses-terres de la baie d'Hudson. Au sud du Bouclier canadien, dans la région physiographique des hautes-terres appalachiennes, la zone se trouve sur la région insulaire de Terre-Neuve ainsi qu'aux altitudes élevées des monts Notre-Dame et des bas-plateaux de la baie des Chaleurs en Gaspésie, et sur les hautes-terres de l'île du Cap-Breton. Les conditions boréales se rencontrent au-dessus de 400 m environ en Gaspésie et sur l'île du Cap-Breton au-dessus de 350 m environ. Dans la région physiographique des basses-terres du Saint-Laurent - Grands-Lacs, la zone comprend l'île d'Anticosti, les îles de la Madeleine et d'autres îles du golfe du Saint-Laurent.

La majorité des paysages du bouclier en Ontario et dans l'ouest du Québec sont caractérisés par un terrain vallonné comprenant de nombreux lacs et terres humides, présentant des altitudes largement inférieures à 500 m et un relief local dépassant rarement 100 m. Toutefois, dans la sous-région physiographique Laurentienne du Québec et du Labrador, la topographie est beaucoup plus accidentée et disséquée, l'altitude pouvant atteindre 1 000 m. Ici, les régions supérieures à 900 m environ (supérieures à 600 m pour les monts Mealy) se trouvent dans la zone des *Toundras alpines de l'Est*. La géologie présente des roches sédimentaires et cristallines du Précambrien. Sur les basses-terres de la baie d'Hudson, la couche du Paléozoïque riche en carbonate recouvre les roches du Précambrien, formant ainsi une plaine au relief bas et aux vastes terres humides.

La région physiographique des hautes-terres appalachiennes présente des formes plus diverses avec beaucoup de subdivisions. Les sous-régions de hautes-terres et de montagne

en Gaspésie, sur l'île du Cap-Breton et dans l'ouest de Terre-Neuve sont en général accidentées, et présentent souvent des plateaux, profondément disséqués, entourés de pentes raides, formés de roches du Précambrien ou du Paléozoïque. La zone de transition subalpine à la limite des arbres commence aux environs de 1 000-1 150 m dans les monts Chic-Chocs et McGerrigle, aux environs de 500-650 m dans l'ouest de Terre-Neuve. Le centre et le nord de la région insulaire de Terre-Neuve présentent un relief vallonné de faible altitude.

Toute la zone a subi la dernière glaciation du Pléistocène et le paysage de surface présente des caractéristiques glaciaires et un terrain au relief contrôlé par la roche en place. Le till est le matériau d'origine prédominant et se trouve souvent sous forme de placage peu profond recouvrant le substratum rocheux sur les plateaux et collines alors que des dépôts plus profonds occupent les dépressions du paysage. Sur le bouclier, on trouve des dépôts fluvioglaciaires grossiers (p. ex., des eskers). Une vaste zone de sédiments glaciolacustres fins se trouve dans la ceinture d'argile du nord-est de l'Ontario et de l'ouest du Québec, tandis que des dépôts glaciomarins forment les basses-terres de la baie d'Hudson. Les sols minéraux sont habituellement des podzols, des brunisols et des luvisols, et les gleysols se trouvent sur les sites humides et mal drainés. Les tourbières dominées par des sols organiques sont courantes et s'étendent souvent sur des zones mal drainées. La tourbe peut avoir une profondeur supérieure à quatre mètres. Occasionnellement, on trouve un pergélisol discontinu à l'extrême nord de la zone.

Remarques

La zone des *Forêts boréales de l'Est* est principalement bordée au nord par les *Terres boisées boréales du Nord*, sauf dans le nord-ouest de l'Ontario et le sud-est du Manitoba, où elle jouxte les *Forêts boréales du Centre-Ouest*. Sur presque toute la zone, la frontière sud est marquée par les *Forêts tempérées mixtes de*

l'Est, sauf dans la région insulaire de Terre-Neuve où elle jouxte au sud les *Landes maritimes de l'Atlantique*. Sur la Côte-Nord du Québec et à Terre-Neuve, les frontières orientales sont le golfe du Saint-Laurent et l'océan Atlantique; au Labrador, la frontière orientale est principalement marquée par les *Landes maritimes de l'Atlantique*. Dans certaines parties du Québec, du Labrador et de la région insulaire de Terre-Neuve, les *Toundras alpines de l'Est* se situent aux altitudes élevées, à proximité et au-dessus de la limite des arbres.

Landes maritimes de l'Atlantique



Description générale

La zone des *Landes maritimes de l'Atlantique* est composée de deux sous-unités géographiques distinctes dans la région insulaire de Terre-Neuve et à l'est du Labrador, où la végétation semblable à celle des milieux alpins arctiques est présente aux basses latitudes et à basse altitude. Au total, la zone s'étend sur environ 50 000 km². La sous-unité du nord comprend les régions côtières de faible altitude à l'extrémité nord de Terre-Neuve et sur la côte est du Labrador. La plus grande sous-unité du sud comprend la plus grande partie du sud et de l'est de la région insulaire de Terre-Neuve, s'étendant de la côte sud jusqu'à 100 km à l'intérieur des terres. De forts vents, du brouillard et des températures basses en été caractérisent le climat boréal maritime. La couverture terrestre est une mosaïque d'arbustaies, de krummholz, de tourbières et de végétation basse ressemblant à la toundra. Le pergélisol discontinu est présent par endroits.

Végétation

La végétation est répartie en fonction des conditions microenvironnementales, le couvert pouvant être épars dans les environnements rigoureux et dense sur les sites favorables. Près de la côte, la végétation de plateaux et collines est caractérisée par des arbustes bas ou nains. Les arbres sont soit absents des régions côtières, soit présents sous forme de krummholz épars là où il y a un manteau neigeux. On peut trouver des forêts de conifères rabougris très denses à l'intérieur des terres ou dans les vallées côtières abritées. La



géologie du substratum rocheux et des dépôts de surface ainsi que l'action du pergélisol affectent la répartition de la végétation et la composition des espèces, en particulier le long des rivages du détroit de Belle-Isle.

Sur les dépôts de surface minéraux acides de secs à humides, exposés au vent et peu recouverts de neige en hiver, la végétation est dominée par la camarine d'Eames et la camarine noire (*Empetrum eamesii*; *E. nigrum*), que l'on trouve avec la diapensie de Laponie (*Diapensia lapponica*), l'azalée des Alpes (*Kalmia procumbens*), le silène acaule (*Silene acaulis*), la busserole alpine (*Arctous alpina*), l'airelle rouge (*Vaccinium vitis-idaea*) et l'airelle des marécages (*V. uliginosum*). Des formes déprimées du thé du Labrador (*Rhododendron groenlandicum*), du bouleau glanduleux (*Betula glandulosa*), de l'épinette noire (*Picea mariana*) et de la chicouté (*Rubus chamaemorus*) s'entremêlent dans le matelas des camarines. Sur ces sites, on trouve des espèces variées et dispersées de lichens, notamment les cladines (*Cladina* spp.), le stéréocaule lapin (*Stereocaulon paschale*), la cétraire des neiges (*Flavocetraria nivalis*), la sphérophore globuleux (*Sphaerophorus globosus*), le lichen d'Islande (*Cetraria islandica*), l'alectoire blanc jaunâtre (*Alectoria ochroleuca*) et l'alectoire grise (*Gowardia nigricans*). Les bryophytes sont en général rares dans ces conditions difficiles. Toutefois, aux extrémités hypermaritimes de la péninsule de Burin et de la presqu'île d'Avalon, on trouve des tapis denses de frangines laineuses (*Racomitrium lanuginosum*).

Le long des rivages du détroit de Belle-Isle, en particulier du côté de Terre-Neuve, la combinaison d'un climat froid et de matériaux d'origine calcaire favorise un regroupement unique d'espèces à cette latitude et altitude. Les espèces comprennent la dryade à feuilles entières (*Dryas integrifolia*), le rhododendron de Laponie (*Rhododendron lapponicum*), la saxifrage à feuilles opposées (*Saxifraga oppositifolia*), la saxifrage jaune (*S. aizoides*), la saxifrage de Laestadius (*S. paniculata* ssp. *laestadii*) et la pédiculaire flammée (*Pedicularis flammea*). Les espèces des combes à neige sont dominées par la berce laineuse (*Heracleum maximum*), l'angélique pourpre (*Angelica atropurpurea*) et la sanguinaire du Canada (*Sanguisorba canadensis*). La shépherdie du Canada (*Shepherdia canadensis*), le saule réticulé (*Salix reticulata*), le saule à beaux fruits (*S. glauca* var. *cordifolia*), le saule pubescent (*S. vestita*), la tanaïs du lac Huron (*Tanacetum bipinnatum* ssp. *huronense*), la prêle faux-scirpe (*Equisetum scirpoides*), la stellaire à longs pédicelles (*Stellaria longipes*) et l'euphrase de Rand (*Euphrasia randii*) se rencontrent en petits groupes.

Des forêts rabougries se développent dans les vallées côtières abritées et à l'intérieur des terres. L'épinette noire (*Picea mariana*) domine dans la sous-unité du nord, le sapin baumier (*Abies balsamea*) dans la sous-unité du sud. Le mélèze laricin (*Larix laricina*), l'épinette blanche (*P. glauca*) et le bouleau à papier (*Betula papyrifera*) représentent les espèces occasionnelles du couvert forestier. La végétation de sous-bois comprend le bleuet à feuilles étroites (*Vaccinium angustifolium*), le thé du Labrador, la camarine noire, la comandre livide (*Geocaulon lividum*), la chicouté, la savoyane (*Coptis trifolia*), le maïanthème du Canada (*Maianthemum canadense*), le quatre-temps (*Cornus canadensis*), la trientale boréale (*Lysimachia borealis*), le petit thé (*Gaultheria hispidula*) et la linnée boréale (*Linnaea borealis*). Un couvert végétal permanent des mousses hypnacées est dominé par la pleurozie

dorée (*Pleurozium schreberi*) et, dans la sous-unité du sud, l'hylocomie brillante (*Hylocomium splendens*). Dans la sous-unité du sud, en raison du brouillard fréquent, les forêts sont caractérisées par une abondance de lichens épiphytes pendants, notamment l'usnée très longue (*Usnea longissima*), la bryorie fourchue (*Bryoria furcellata*) et l'alectoire sarmenteuse (*Alectoria sarmentosa*).

Dans la sous-unité du sud, où les perturbations ont supprimé les forêts et où la régénération des arbres a échoué, des landes denses à arbustes bas, dominées par la kalmia à feuilles étroites (*Kalmia angustifolia*), recouvrent de vastes zones. Le rhododendron du Canada (*Rhododendron canadense*), le thé du Labrador, le bleuet à feuilles étroites et, dans les dépressions humides, le némopante mucroné (*Ilex mucronata*) et la viorne cassinoïde (*Viburnum nudum* var. *cassinoides*) sont des espèces courantes. La pleurozie dorée, l'hylocomie brillante et de grandes plaques de cladines dominent la surface du sol.

Les précipitations abondantes dans ce relief bas favorisent l'établissement de vastes tourbières dans les sous-unités du nord et du sud. Des tourbières minérotrophes minces dominent l'intérieur des terres de la zone à l'extrémité nord de Terre-Neuve. La potentille frutescente (*Dasiphora fruticosa*), le bouleau nain (*Betula pumila*), le bouleau de Michaux (*B. michauxii*), le myrique baumier (*Myrica gale*) et le genévrier horizontal (*Juniperus horizontalis*) sont les principales espèces d'arbustes. Les plantes herbacées latifoliées comprennent le pigamon alpin (*Thalictrum alpinum*), la sanguinaire du Canada, le séneçon appauvri (*Packera paupercula*) et l'aster de New York (*Symphotrichum novi-belgii*). Les principales espèces formant de la tourbe sont des graminoides, notamment le carex livide (*Carex livida*), le carex aquatique (*C. aquatilis*), le trichophore des Alpes (*Trichophorum alpinum*) et le trichophore cespiteux (*T. cespitosum*).

Dans la sous-unité du sud, les tourbières sont principalement des tourbières oligotrophes en

couverture et inclinées, dominées par des carex et des arbustes éricacées. Les carex comprennent le trichophore cespiteux, la linaigrette à large gaine (*Eriophorum vaginatum*) et le carex maigre (*Carex exilis*). Les arbustes dominants sont la kalmia à feuilles étroites, le thé du Labrador, le cassandre caliculé (*Chamaedaphne calyculata*), l'andromède glauque (*Andromeda polifolia* var. *latifolia*) et le bleuet à feuilles étroites. Près de la côte, le gaylussaquier à fruits bacciformes (*Gaylussacia baccata*) et le gaylussaquier de Bigelow (*G. bigeloviana*) se rencontrent parfois sur des buttes de tourbe. Des accumulations de tourbe proviennent principalement de sphaignes. Les sphaignes brunes et rougeâtres (*Sphagnum fuscum*; *S. rubellum*) sont les sphaignes les plus courantes formant des buttes; la pleurozie dorée et les lichens se trouvent aux sommets les plus secs des buttes.

Climat

La zone des *Landes maritimes de l'Atlantique* se trouve à de faibles altitudes dans les régions soumises au climat boréal de Terre-Neuve-et-Labrador et exposées aux conditions maritimes extrêmes. Le brouillard fréquent favorise un climat général humide et entraîne une baisse des températures en été et une diminution effective de la durée de la saison de croissance. Des vents forts continus soufflants régulièrement à plus de 100 km/h retardent ou empêchent la croissance des arbres sur tous les sites, sauf les plus abrités. La neige, qui protège la végétation contre le froid extrême de l'hiver et l'abrasion des particules de glace emportées par le vent, est très largement redistribuée à partir des zones exposées. Dans les régions proches des côtes, les arbres ne poussent qu'en krummholz dans des bouquets isolés, là où la microtopographie favorise l'accumulation de neige.

Dans la sous-unité du nord, les étés sont frais et les hivers froids. Le brouillard est moins fréquent que dans le sud (environ le quart des journées de juin à août). La température moyenne en juillet est de 12 °C. La glace de mer

transportée par le courant du Labrador reste dans les eaux côtières voisines jusqu'à la mi-juin, réduisant les degrés-jours de croissance au-dessus de 5 °C entre 500 et 600. Les précipitations moyennes annuelles sont de 900 à 950 mm environ, la plupart des précipitations hivernales étant sous forme de neige.

Dans la sous-unité du sud, les étés sont frais et les températures varient autour de 0 °C en hiver. Le brouillard apparaît environ 70 % des jours de juin à août. La température moyenne en juillet est d'environ 14 °C. Dans la sous-unité du sud, où la glace de mer est rare, les degrés-jours de croissance au-dessus de 5 °C varient de 1 000 à 1 200. Les précipitations moyennes annuelles sont de 1 200 à 1 700 mm environ, moins de 40 % des précipitations hivernales étant sous forme de neige.

Géographie physique, géologie, topographie et sols

La majeure partie de la sous-unité nord de la zone s'étend sur la région physiographique des basses-terres du Saint-Laurent - Grands-Lacs, bien que sa limite la plus au nord sur la côte du Labrador repose sur les plateaux de la Mécatina et de George de la région physiographique du Bouclier canadien. Les altitudes sont généralement inférieures à 250 m. La sous-unité du sud se trouve dans la région physiographique des hautes-terres appalachiennes. Elle occupe la presqu'île d'Avalon, la péninsule de Burin, la majeure partie de la péninsule de Bonavista et le centre-sud de Terre-Neuve, sauf la partie ouest.

Dans les basses-terres du Saint-Laurent, des deux côtés du détroit de Belle-Isle, des calcaires, des dolomies et des schistes du Paléozoïque sont les substratums rocheux dominants de la sous-unité du nord. Le terrain est une succession de plaines côtières ondulées et de basses collines séparées par des larges vallées et des fjords. Dans la partie de la sous-unité du nord qui est sur le bouclier, la géologie présente des roches métamorphiques et ignées du Précambrien. La sous-unité du sud repose sur des roches sédimentaires et ignées acides

du Paléozoïque et du Précambrien. Le terrain est en général vallonné, bien que près de la côte des fjords aux pentes raides coupent le rivage et que l'altitude y atteigne 300 m.

Toute la zone a subi la dernière glaciation du Pléistocène. Les matériaux de surface prédominants sont le till rocheux et la tourbe. Sur les plateaux et collines, le substratum rocheux est souvent recouvert par le till sous forme de placage de surface. Dans les basses-terres côtières de la sous-unité du nord, les sols sont calcaires et on trouve souvent un pavage de calcaire formé de poches de roches gélives et de gravier. Les sols minéraux sont habituellement des podzols et des régosols, et des gleysols sur les sites humides et mal drainés. Les tourbières dominées par les sols organiques sont répandues dans les zones mal drainées, mais les profondeurs de la tourbe sont en général inférieures à deux mètres. Dans la sous-unité du sud en particulier, le milieu humide et froid est propice à la paludification, formant de vastes tourbières sur les basses-terres ainsi que sur les positions topographiques plus élevées.

À certains endroits, on trouve un pergélisol discontinu et des sols cryosoliques. Les polygones triés de l'extrémité nord de Terre-Neuve sont probablement les signes caractéristiques du pergélisol les plus au sud en Amérique du Nord au niveau de la mer.

Remarques

La zone des *Landes maritimes de l'Atlantique* se trouve entre le niveau de la mer sur la côte de l'Atlantique ou du détroit de Belle-Isle et la zone adjacente des *Forêts boréales de l'Est*.

Forêts tempérées froides du Pacifique



Trois descriptions de **niveau 2** dans cette partie :

- ❖ Forêts pluviales maritimes du Pacifique
- ❖ Forêts sèches du Pacifique
- ❖ Forêts montagnardes du Pacifique

Forêts pluviales maritimes du Pacifique



Description générale

La zone des *Forêts pluviales maritimes du Pacifique* s'étend sur près de 110 000 km² des basses altitudes aux altitudes moyennes le long de la côte du sud et du centre de la Colombie-Britannique, ainsi que sur l'île de Vancouver et sur Haida Gwaii. Cette zone représente la partie centrale des forêts pluviales côtières du Pacifique en Amérique du Nord, qui s'étendent de l'Alaska au nord de la Californie. Le climat tempéré maritime est frais et humide. La couverture terrestre est dominée par des forêts de conifères à feuillage persistant.

Végétation

La végétation des plateaux et collines est dominée par les forêts pluviales tempérées formées de couverts denses pluriétagés et composées de grands conifères longévifs à feuilles persistantes. On trouve parfois, après une perturbation, des espèces d'arbres feuillus décidus en saison froide. La végétation de sous-bois varie de dense à éparse, et est en général dominée par des arbustes feuillus décidus en saison froide ou à feuilles persistantes, de la régénération des conifères et de fougères. La couche de mousse pousse habituellement bien sur la litière au sol.

Le chablis, les glissements de terrain, les agents pathogènes ou les infestations d'insectes sont les perturbations naturelles les plus répandues dans la zone. L'exploitation forestière, la construction de routes, la conversion agricole, le développement urbain et les activités industrielles et de loisirs sont également des facteurs importants de perturbation dans

certaines régions. En général, les feux entraînant le renouvellement des peuplements jouent un rôle assez faible dans le régime de perturbation. Toutefois, le feu contribue de plus en plus à la dynamique des forêts lorsque les conditions climatiques sont sèches, principalement dans les régions les plus au sud et à l'est de la zone. Autrement, le remplacement par trouées d'arbres ou de petits groupes d'arbres est le processus de régénération courant. Dans l'ensemble, les peuplements sont habituellement pluriétagés et de plusieurs âges, mais peuvent être monoétagés et équiennes à la suite d'une perturbation entraînant le remplacement des peuplements.

La pruche de l'Ouest (*Tsuga heterophylla*) est l'espèce d'arbre caractéristique. Le thuya géant (*Thuja plicata*) est l'élément du couvert forestier le plus courant, sauf à l'extrême nord de la zone où il est moins présent. Les autres arbres courants comprennent le sapin gracieux (*Abies amabilis*), le douglas vert (*Pseudotsuga menziesii* var. *menziesii*), l'épinette de Sitka (*Picea sitchensis*), le cyprès de Nootka (*Callitropsis nootkatensis*), le sapin grandissime (*Abies grandis*), l'aulne rouge (*Alnus rubra*) et l'érable à grandes feuilles (*Acer macrophyllum*). Le pin tordu côtier (*Pinus contorta* var. *contorta*) domine dans certains sites très secs ainsi que dans des tourbières boisées de la côte. On trouve parfois le pin argenté (*Pinus monticola*) et la pruche subalpine (*Tsuga mertensiana*). Les forêts alluviales dominées par

la pruche de l'Ouest, le thuya géant, l'épinette de Sitka, l'aulne rouge ou le peuplier de l'Ouest (*Populus trichocarpa*) se situent sur des plaines inondables stables.

Les arbustes courants des sous-bois des plateaux et collines comprennent l'airelle à feuilles ovées (*Vaccinium ovalifolium*), l'airelle à petites feuilles (*V. parvifolium*), le salal (*Gaultheria shallon*), la menziésie ferrugineuse (*Menziesia ferruginea*) et, sous les climats plus secs, le mahonia à nervures saillantes (*Berberis nervosa*). La plante herbacée la plus répandue est le blechnum en épi (*Blechnum spicant*), mais la tiarelle trifoliée (*Tiarella trifoliata*) et le polystic à épées (*Polystichum munitum*) sont également courants. L'ébouriffe lanrière (*Rhytidadelphus loreus*), l'hylocomie brillante (*Hylocomium splendens*) et la kindbergie de l'Oregon (*Kindbergia oregana*) prédominent dans la couche de mousse.

Les milieux humides se trouvent surtout dans des lieux mal drainés et le long de la côte du Pacifique. Les marécages, les tourbières minérotrophes, les tourbières ombrotrophes, les marais et les zones humides estuariennes sont tous représentés.

La strate arborescente des marécages boisés de la côte comprend en général l'aulne rouge, le thuya géant, la pruche de l'Ouest, l'érable à grandes feuilles ou le cyprès de Nootka, avec le lysichiton d'Amérique (*Lysichiton americanus*), la ronce remarquable (*Rubus spectabilis*) et des fougères dans les sous-bois.

Dans les régions côtières externes, on trouve des ensembles de vastes milieux humides. Ils sont habituellement formés de tourbières boisées et non boisées, dominées par le pin tordu côtier, le cyprès de Nootka, le genévrier commun (*Juniperus communis*), le thé du Labrador (*Rhododendron groenlandicum*), la camarine noire (*Empetrum nigrum*), le trichophore cespiteux (*Trichophorum cespitosum*), la linaigrette à feuilles étroites (*Eriophorum angustifolium*) ou des espèces de sphaigne (*Sphagnum* spp.).

Les marais peu profonds et les tourbières minérotrophes plus humides sont en général dominés par le carex riche (*Carex aquatilis* var. *dives*), le carex à fruits tomenteux (*C. lasiocarpa*), le duliche roseau (*Dulichium arundinaceum*), le myrique baumier (*Myrica gale*) ou le rhynchospor blanc (*Rhynchospora alba*). Des marécages arbustifs et des plaines inondables actives toute l'année sont dominés par le saule de Sitka (*Salix sitchensis*), le saule brillant (*S. lucida*), l'aulne à feuilles minces (*Alnus incana* ssp. *tenuifolia*) ou la spirée de Douglas (*Spiraea douglasii*).

Les zones côtières des estuaires et intertidales présentent des marais et des prairies humides dominés par le carex de Lyngbye (*Carex lyngbyei*), la potentille du Pacifique (*Potentilla anserina* ssp. *pacifica*), la deschampsie cespiteuse (*Deschampsia cespitosa* ssp. *beringensis*), le plantain maritime (*Plantago maritima*), la salicorne de Virginie (*Salicornia depressa*), le distichlis dressé (*Distichlis spicata*), la glauc maritime (*Lysimachia maritima*) ou la ruppie maritime (*Ruppia maritima*). Les régions côtières présentent des dunes et des plages ainsi qu'un rivage rocheux à la végétation éparse.

Les prairies des plateaux et collines et les terres arbustives sont rares dans le paysage, mais apparaissent immédiatement après le retrait de la forêt et sur les sites où le substratum rocheux affleure.

Climat

Les températures modérées et les précipitations importantes caractérisent le climat tempéré maritime de la zone des *Forêts pluviales maritimes du Pacifique*. En général, des étés frais, des hivers doux et pluvieux, et des précipitations annuelles importantes sont typiques. Les variations du climat local affectent la configuration végétale. Les feux se produisent plus souvent dans les zones où il y a peu de précipitations. Dans les régions hypermaritimes immédiatement le long de la côte, le brouillard fréquent et les nuages bas au cours des mois chauds favorisent un climat doux et humide

uniforme, la condensation du brouillard augmentant souvent l'humidité de façon importante. À l'intérieur des terres, le climat est toujours relativement doux, mais en général marqué par de faibles précipitations et une plus grande amplitude des extrêmes de températures.

La précipitation moyenne annuelle est en général élevée et dépasse en moyenne 3 000 mm (de 1 500 à 5 300 mm environ). La plupart des précipitations totales se font sous forme de pluie, la neige représentant une petite proportion, principalement dans les régions du nord, montagnardes et subarctiques. Les effets d'ombre pluviométrique des chaînons Reine-Charlotte, du chaînon de l'île de Vancouver, des montagnes Olympiques et, à certains endroits, de la chaîne Côtière, créent la plus grande fluctuation des configurations de précipitations dans la zone, représentant les valeurs les plus basses dans le continuum. Les températures moyennes annuelles varient de 3 °C à 10 °C environ, en fonction principalement de la latitude et de l'altitude. Les degrés-jours de croissance au-dessus de 5 °C sont en moyenne entre 1 000 et 2 200 environ dans toute la zone. Les sols gèlent peu l'hiver, ce qui favorise la survie de nombreuses espèces de plantes côtières.

Géographie physique, géologie, topographie et sols

Cette zone est présente à l'extrême ouest de la région physiographique de la Cordillère où elle occupe les régions au vent de la chaîne Côtière en Colombie-Britannique, notamment les chaînons du Pacifique, les chaînons Kitimat et certaines vallées basses des chaînons Boundary. Elle est également présente dans les chaînes insulaires de l'île de Vancouver et de Haida Gwaii, ainsi que dans les basses terres côtières limitrophes. Des petites régions de la zone sont présentes dans les monts Cascade du sud-ouest de la Colombie-Britannique et le massif St-Élie du nord-ouest de la Colombie-Britannique. La plus grande partie de la zone se trouve au niveau de la mer et s'étend jusqu'à environ 900 m d'altitude dans le sud de la Colombie-

Britannique et à 450 m dans le nord sur les pentes au vent. Sur les pentes sous le vent dans la partie est de la zone, l'altitude la plus élevée peut atteindre 1 000 m.

La chaîne Côtière, les monts Cascade et le massif St-Élie sont principalement formés de roches métamorphiques et ignées cristallines. Les chaînons des îles de Vancouver et de la Reine-Charlotte, ainsi que les basses terres côtières, sont principalement constitués de roches sédimentaires et volcaniques plissées et faillées du Tertiaire. Le terrain se compose d'un ensemble complexe de montagnes élevées (de plus de 4 000 m d'altitude), de vallées, de basses terres côtières et de côtes accidentées.

Toute la zone a été englacée à de nombreuses reprises et le till est le matériau glaciaire de surface le plus important. On trouve également des colluvions sur les pentes raides, là où le substratum rocheux est souvent exposé. Plusieurs grands fleuves se jettent dans l'océan Pacifique, créant des plates-formes littorales riveraines et estuariennes, des plages et des deltas de dépôts d'alluvions. Bien que jeunes sur le plan géologique, les sols sont en général bien formés. La matière organique a tendance à s'accumuler en présence d'un climat humide et frais. Les sols sont principalement des podzols, avec quelques folisols, les gleysols se trouvent dans les zones humides et mal drainées. Les tourbières dominées par les sols organiques sont étendues dans certaines régions où les niveaux de la nappe phréatique sont élevés en permanence.

Remarques

Aux basses altitudes, la zone des *Forêts pluviales maritimes du Pacifique* s'étend en général jusqu'au niveau de la mer, sauf dans le sud de la dépression de Géorgie où elle jouxte la zone des *Forêts sèches du Pacifique*. Aux altitudes élevées, elle jouxte la zone des *Forêts montagnardes du Pacifique*. Au sud et au nord, elle se poursuit aux États-Unis.

Forêts sèches du Pacifique



Description générale

La zone des *Forêts sèches du Pacifique* se trouve aux basses altitudes dans la dépression de Géorgie du sud de la côte de Colombie-Britannique, où elle s'étend sur 2 500 km². Les effets d'ombre pluviométrique des montagnes Olympiques et du chaînon de l'île de Vancouver créent un climat méditerranéen frais aux conditions relativement plus sèches qu'à proximité de la côte de la Colombie-Britannique. La majeure partie de la région est agricole et urbaine, notamment avec les villes de Victoria, de Duncan et de Nanaimo, mais le paysage présente toujours de vastes forêts de conifères à feuillage persistant et des terres boisées.

Végétation

La végétation naturelle des plateaux et collines comprend des forêts ainsi que des terres boisées. En général, les forêts présentent un couvert fermé pluriétagé caractérisé par de grands conifères à feuilles persistantes. Les peuplements sont plus ouverts sur les zones plus sèches où on peut trouver des terres boisées. Les forêts et terres boisées en zone sèche sont souvent formées d'espèces d'arbres sclérophylles à feuilles persistantes ou d'arbres feuillus décidus en saison froide. Le couvert forestier se compose en général de plusieurs espèces de conifères, mais on peut aussi trouver des mélanges de conifères et d'arbres feuillus ou encore des peuplements composés entièrement de feuillus. La végétation de sous-bois varie de dense à éparse, et est en général dominée par des arbustes à feuilles persistantes

et d'arbustes feuillus décidus en saison froide, de plantes herbacées pérennes et de la régénération des conifères. La couche de mousse pousse habituellement bien sous le couvert de conifères.

Les peuplements forestiers peuvent atteindre des centaines d'années, mais peu de forêts anciennes sont encore présentes.

Historiquement, les feux entraînant le renouvellement des peuplements ont représenté le principal facteur de perturbation naturelle, mais la plupart des forêts ont été exploitées il y a de nombreuses années, et les perturbations anthropiques prédominent aujourd'hui. Les espèces de plantes envahissantes non indigènes ont une forte influence sur la composition et la structure de la végétation dans la majeure partie de la zone.

Le douglas vert (*Pseudotsuga menziesii* var. *menziesii*) est l'espèce d'arbre caractéristique, mais d'autres arbres diagnostiques sont l'arbusier d'Amérique (*Arbutus menziesii*) et le chêne de Garry (*Quercus garryana*). On trouve souvent le thuya géant (*Thuja plicata*) et le sapin grandissime (*Abies grandis*) avec le douglas vert sur des sites mésoïques à humides. L'aulne rouge (*Alnus rubra*) et l'érable à grandes feuilles (*Acer macrophyllum*) sont des éléments évolutifs courants des forêts et particulièrement nombreux sur les sites humides. On trouve parfois le pin tordu côtier (*Pinus contorta* var. *contorta*) sur certains sites secs ainsi que dans des tourbières où il peut prédominer. Les forêts

alluviales sont dominées par l'aulne rouge ou le peuplier de l'Ouest (*Populus trichocarpa*).

La végétation de sous-bois des forêts de conifères est habituellement dominée par des arbustes feuillus à feuilles persistantes, la régénération des conifères et une couche de mousse bien établie. Les arbustes courants comprennent l'holodisque discoloré (*Holodiscus discolor*), le mahonia à nervures saillantes (*Berberis nervosa*) et le salal (*Gaultheria shallon*). Les forêts humides ont en général un couvert élevé formé de polystics à épées (*Polystichum munitum*) et pouvant également comprendre la ronce remarquable (*Rubus spectabilis*), l'oemléria faux-prunier (*Oemleria cerasiformis*), la fougère-aigle (*Pteridium aquilinum*), l'achlyde à trois folioles (*Achlys triphylla*) et la tiarelle trifoliée (*Tiarella trifoliata*). Les principales espèces de mousses sont la kindbergie de l'Oregon (*Kindbergia oregana*) et l'hylocomie brillante (*Hylocomium splendens*). Les forêts et terres boisées de chênes de Garry présentent une végétation de sous-bois riche dominée par des espèces de camassies (*Camassia* spp.) et d'autres plantes herbacées qui fleurissent au printemps, ainsi qu'une variété de graminées qui apparaissent plus tard dans la saison de croissance.

Le paysage présente peu de milieux humides, la plupart ayant été modifiés ou convertis par l'agriculture, l'urbanisation ou le développement du littoral. Les marais peu profonds, les marécages arbustifs et les tourbières minérotrophes plus humides sont en général dominés par le carex riche (*Carex aquatilis* var. *dives*), le myrique baumier (*Myrica gale*), la spirée de Douglas (*Spiraea douglasii*) ou la quenouille à feuilles larges (*Typha latifolia*).

Les zones côtières des estuaires et intertidales présentent des marais et des prairies humides dominés par le carex de Lyngbye (*Carex lyngbyei*), la deschampsie cespiteuse (*Deschampsia cespitosa* ssp. *beringensis*), la salicorne de Virginie (*Salicornia depressa*), le distichlis dressé (*Distichlis spicata*), le jonc

arctique (*Juncus arcticus*) ou la ruppie maritime (*Ruppia maritima*). Les régions côtières présentent des dunes et des plages ainsi qu'un rivage rocheux à la végétation éparse.

Climat

La zone des *Forêts sèches du Pacifique* se trouve aux basses altitudes de la côte sud de la Colombie-Britannique, sous le vent des montagnes Olympiques et du chaînon de l'île de Vancouver. Les effets d'ombre pluviométrique créent des conditions relativement sèches en présence du climat tempéré maritime en général de la côte de Colombie-Britannique, ce qui donne un climat méditerranéen frais local avec des étés secs et modérément chauds et des hivers humides et doux.

Les précipitations moyennes annuelles varient principalement entre 650 et 1 250 mm, bien plus faibles que celles reçues dans la zone limitrophe des *Forêts pluviales maritimes du Pacifique*. La majeure partie des précipitations tombe sous forme de pluie en automne et en hiver, la neige n'en représente qu'une faible proportion. Les températures moyennes annuelles sont entre 8 °C et 11 °C environ, les valeurs les plus basses étant enregistrées dans les régions climatiques humides. Les degrés-jours de croissance au-dessus de 5 °C sont en moyenne d'environ 2 200 dans toute la zone. Les sols ne gèlent pas l'hiver, ce qui favorise la survie de nombreuses espèces de plantes côtières.

Géographie physique, géologie, topographie et sols

La zone se trouve dans le sud de la dépression de Géorgie, une région de basses terres présente entre le chaînon de l'île de Vancouver et les chaînons du Pacifique de la chaîne Côtière. L'altitude varie principalement entre le niveau de la mer et environ 150 m. La géologie de la dépression de Géorgie présente principalement des roches sédimentaires et volcaniques plissées et faillées.

La zone a été englacée à de nombreuses reprises et le matériau de surface prédominant est le till, bien que l'argile marine soit

également courante en raison du relèvement isostatique postglaciaire. Une vaste zone de dépôt d'épandage fluvioglaciaire se trouve dans la basse vallée du fleuve Fraser, bien qu'il s'agisse maintenant de terres principalement agricoles. Sur le terrain vallonné et disséqué, les colluvions sont courantes, souvent avec un substratum exposé. Les sols minéraux sont principalement des brunisols, mais des podzols peuvent se trouver dans des zones où les précipitations sont importantes.

Remarques

La zone des *Forêts sèches du Pacifique* se trouve entre le niveau de la mer sur la côte du Pacifique et la zone limitrophe des *Forêts pluviales maritimes du Pacifique*. Au sud, la frontière internationale forme la limite de la zone, des conditions écologiques semblables existant aux États-Unis.

Forêts montagnardes du Pacifique



Description générale

La zone des *Forêts montagnardes du Pacifique* se trouve aux hautes altitudes, sous la limite des arbres, dans les systèmes de montagnes côtières et insulaires de la Colombie-Britannique. Elle s'étend sur environ 40 000 km² dans la chaîne Côtière au vent et sur l'île de Vancouver ainsi que sur Haida Gwaii. Cette zone représente la partie centrale des hautes forêts subalpines et montagnardes côtières du Pacifique en Amérique du Nord et s'étend de l'Alaska à Baja, au Mexique. Le climat tempéré maritime est frais et humide. La couverture terrestre est dominée par des forêts et des terres boisées de conifères à feuillage persistant.

Végétation

Les forêts denses sont typiques sur la plupart des plateaux et collines aux altitudes basses à moyennes, passant à des zones ouvertes d'arbres courts dans un paysage de forêt-parc aux altitudes subalpines. Les couverts forestiers sont principalement formés de plusieurs espèces de conifères à feuilles persistantes. Un épais manteau neigeux, lourd et persistant, caractérise le milieu, créant des schémas de croissance et des structures de peuplements particuliers dans ces forêts et terres boisées. Sur les pentes raides, aux altitudes élevées et où la fonte des neiges est tardive, les peuplements d'arbres sont davantage ouverts et épars, formant souvent des lisières ou des îlots boisés dans une matrice de pelouses, de prairies herbacées, de landes ou d'arbustales. À la limite des arbres, des microsites déterminent la répartition des arbres et on peut trouver des parcelles de forêts ou de terres boisées où la neige fond plus tôt, tandis que les zones où la

neige fond tardivement présentent une végétation de carex, de lande et de prairie. Aux altitudes élevées, un manteau neigeux persistant crée souvent des bosquets, formés d'arbres rabougris, où les arbres émergent de la neige pour produire des formes de croissance en krummholz caractéristiques en réaction aux dommages physiques causés par les cristaux de glace soulevés par le vent. La végétation de sous-bois varie de dense à éparse, et est habituellement dominée par des arbustes éricacées courts et nains, ainsi que la régénération des conifères. La plupart des forêts denses se composent d'une couche de bryophytes bien établie sur la litière au sol.

Les perturbations à grande échelle (en particulier les feux incontrôlés) sont rares dans ces forêts et terres boisées. Le chablis, les avalanches et les glissements de terrain sont les principaux mécanismes de remplacement de peuplements. Autrement, le remplacement par trouées d'arbres ou de petits groupes d'arbres est le processus de régénération courant. Dans l'ensemble, les peuplements sont anciens et inéquiennes, les plus grands peuplements peuvent comporter différentes structures et être pluriétagés. L'exploitation forestière est un facteur de perturbation dans certaines zones de faible altitude, mais dans l'ensemble, la modification anthropique du paysage est limitée.

La pruche subalpine (*Tsuga mertensiana*) est l'espèce d'arbre caractéristique. Les autres arbres courants sont le sapin gracieux (*Abies amabilis*), le cyprès de Nootka (*Callitropsis*

nootkatensis) et la pruche de l'Ouest (*T. heterophylla*). Sur Haida Gwaii, l'épinette de Sitka (*Picea sitchensis*) est souvent codominante dans ces forêts. Les milieux humides boisés sont dominés par les mêmes espèces d'arbres et le lysichiton d'Amérique (*Lysichiton americanus*) étant caractéristique de la végétation de sous-bois.

Les espèces vasculaires courantes de sous-bois comprennent l'airelle à feuilles ovées (*Vaccinium ovalifolium*), l'airelle à feuilles membraneuses (*V. membranaceum*), la menziésie ferrugineuse (*Menziesia ferruginea*), l'airelle à petites feuilles (*V. parvifolium*), l'elliottie à fleurs de pyrole (*Elliottia pyroliflora*), la ronce à feuilles pédatifides (*Rubus pedatus*), des espèces de streptopes (*Streptopus* spp.), le blechnum en épi (*Blechnum spicant*), le vérâtre vert (*Veratrum viride*), la tiarelle trifoliée (*Tiarella trifoliata*), la coptide à feuilles d'asplénie (*Coptis aspleniifolia*) et la faurie à crête de coq (*Nephrophyllidium crista-galli*). La rhytidiopsis robuste (*Rhytidiopsis robusta*), des espèces de dicrane (*Dicranum* spp.) et l'ébouriffe lanière (*Rhytidiadelphus loreus*) sont les bryophytes forestières les plus courantes. À haute altitude, différentes espèces de landes sont courantes, notamment la phyllodoce à feuilles de camarine (*Phyllodoce empetrifomis*), la camarine noire (*Empetrum nigrum*) et la cassiope de Mertens (*Cassiope mertensiana*).

Aux altitudes les plus élevées de la zone, des landes subalpines et des prairies sont entrecoupées de bosquets d'arbres dans une mosaïque de forêt-parc. Les communautés de landes, principalement composées de cassiopes (*Cassiope* spp.) et d'espèces de phyllodoces (*Phyllodoce* spp.) avec une variété de bryophytes (p. ex., le polytric alpin [*Polytrichastrum alpinum*]), se trouvent en général à proximité de la limite des arbres dans des zones où la neige fond tardivement. Sur les microsites humides dans les zones où la neige fond tardivement, la petite marsupelle (*Marsupella brevisima*) domine. Les prairies subalpines se trouvent sur des surfaces de drainage latéral et le long des cours d'eau près

de la limite des arbres. Elles sont caractérisées par une grande diversité de plantes herbacées latifoliées, souvent voyantes, notamment la valériane de Sitka (*Valeriana sitchensis*), la berce laineuse (*Heracleum maximum*) et le vérâtre vert. Les couloirs d'avalanche, souvent dominés par l'aulne de Sitka (*Alnus viridis* ssp. *sinuata*), sont fréquents en terrain raide.

Les sites mal drainés dans la zone subalpine présentent souvent des dépôts de tourbe peu profonds avec une végétation de tourbières ombrotrophes ou minérotrophes pauvres en éléments nutritifs, composée habituellement de linaigrette à feuilles étroites (*Eriophorum angustifolium*) et d'espèces de sphaignes (*Sphagnum* spp.).

Climat

Des précipitations importantes et des températures relativement modérées caractérisent le climat tempéré maritime de haute altitude de la zone des *Forêts montagnardes du Pacifique*. En général, les étés sont courts et frais, les automnes pluvieux et les hivers long, frais et neigeux. Toutefois, le climat local est hypermaritime sur Haida Gwaii et la côte continentale extérieure, maritime sur l'île de Vancouver et dans la chaîne Côtière au vent, et davantage subaritime continental dans l'extrême est de la zone.

La précipitation moyenne annuelle est élevée et dépasse en général 4 000 mm (de 2 000 à 7 000 mm environ). Entre 20 % et 70 % des précipitations totales sont sous forme de neige, selon le lieu. Un manteau neigeux épais et persistant est caractéristique de la zone. L'épaisseur maximale du manteau neigeux à la fin de l'hiver varie de seulement 50 cm aux faibles altitudes des régions hypermaritimes à plus de 300 cm dans les régions subalpines humides. Le manteau neigeux isole les sols du gel, ce qui est important pour la survie de la plupart des espèces d'arbres. Toutefois, l'accumulation importante de neige enterrée la petite végétation, notamment les arbres en régénération qui doivent résister lorsqu'ils sont tordus, écrasés ou gelés, en plus de s'adapter à

la saison de croissance courte due à la fonte tardive de la neige. Les températures moyennes annuelles vont d'environ 0 °C à 5 °C et la saison de croissance est courte, avec en moyenne moins de 1 000 degrés-jours de croissance au-dessus de 5 °C.

Géographie physique, géologie, topographie et sols

Cette zone est présente à l'extrême ouest de la région physiographique de la Cordillère, où elle occupe les altitudes moyennes à élevées dans des régions au vent de la chaîne Côtière en Colombie-Britannique, notamment les chaînons du Pacifique, les chaînons Kitimat et les chaînons Boundary. Elle est également présente dans les chaînes insulaires de l'île de Vancouver et de Haida Gwaii. Des petites régions de la zone sont présentes dans les monts Cascade du sud-ouest de la Colombie-Britannique et le massif St-Élie du nord-ouest de la Colombie-Britannique. Près de la côte, l'altitude la plus basse de la zone se situe entre 600 m et 1 000 m environ, selon la latitude et le manteau neigeux habituel (environ 500 m d'altitude sur Haida Gwaii). Les altitudes plus élevées sont proches de 1 600 m dans le sud et de 1 000 m dans le nord (environ 850 m sur Haida Gwaii). Dans les régions à l'intérieur des terres, en raison des faibles quantités de neige, les seuils d'altitude sont plus élevés (p. ex., dans le sud, l'altitude la plus basse de la zone est de 1 200 m). On peut trouver la zone à seulement 400 m dans les vallées, où un drainage d'air froid important se produit.

La chaîne Côtière, les monts Cascade et le massif St-Élie sont principalement formés de

roches métamorphiques et ignées cristallines. Les chaînons des îles de Vancouver et de la Reine-Charlotte sont principalement constitués de roches sédimentaires et volcaniques plissées et faillées du Tertiaire. Le terrain se compose d'un ensemble de montagnes élevées (certaines culminant à plus de 4 000 m d'altitude) et de vallées.

Toute la zone a été englacée à de nombreuses reprises et le till est le matériau glaciaire de surface le plus important. On trouve également des colluvions sur les pentes raides, souvent là où le substratum rocheux est exposé. Bien que jeunes sur le plan géologique, les sols sont en général bien formés. La matière organique a tendance à s'accumuler en présence d'un climat humide et frais. Les sols sont principalement des podzols, avec quelques folisols, les gleysols se trouvent dans les zones humides et mal drainées. On trouve des tourbières peu profondes dominées par les sols organiques dans des zones où les nappes phréatiques sont élevées en permanence.

Remarques

Aux basses altitudes, la zone des *Forêts montagnardes du Pacifique* est bordée par la zone des *Forêts pluviales maritimes du Pacifique*. La zone des *Toundras alpines du Pacifique* se situe à plus haute altitude, au-dessus de la limite des arbres. La zone des *Forêts montagnardes de la Cordillère* présente des conditions montagnardes sur les versants est des montagnes côtières continentales. Au sud et au nord-ouest, la zone se poursuit aux États-Unis.

Forêts tempérées froides de la Cordillère



Quatre descriptions de **niveau 2** dans cette partie :

- ❖ Forêts sub-boréales de la Cordillère
- ❖ Forêts montagnardes de la Cordillère
- ❖ Forêts pluviales de la Cordillère
- ❖ Forêts sèches de la Cordillère

Forêts sub-boréales de la Cordillère



Description générale

La zone des *Forêts sub-boréales de la Cordillère* s'étend sur près de 140 000 km², principalement sur les plateaux intramontagneux du centre de la Colombie-Britannique. Les effets orographiques des chaînes Côtière et Cariboo et des montagnes Rocheuses créent un climat tempéré allant de subhumide à humide. La couverture terrestre est dominée par des forêts de conifères à feuillage persistant, mais le paysage présente également plusieurs rivières importantes et grands lacs.

Végétation

Les forêts denses dominent la plupart des sites de plateaux et collines, bien que l'on trouve souvent des forêts ouvertes et des terres boisées sur des sites très secs ou en présence de climats locaux très secs. Le couvert forestier est habituellement composé d'espèces de conifères à feuillage persistant. On y trouve souvent des espèces feuillues décidues en saison froide, qui parfois prédominent. La végétation de sous-bois varie de dense à éparse, et est en général dominée par des arbustes feuillus décidus en saison froide, de régénération de conifères et de plantes herbacées pérennes. La couche de mousse pousse habituellement bien, en particulier sous le couvert de conifères.

Les feux entraînant le renouvellement des peuplements et les épidémies d'insectes représentent les perturbations naturelles les plus répandues, créant une mosaïque de

paysages divers composée de peuplements forestiers de composition et d'âge différents. À la suite de feux, on trouve habituellement des peuplements individuels équiennes et formés d'une structure simple. En l'absence prolongée de feu, une structure de peuplements pluriétagés et à plusieurs âges peut apparaître. L'exploitation forestière constitue un facteur de perturbation important dans de nombreux secteurs de la zone; les effets de l'agriculture et d'autres modifications anthropiques du paysage sont toutefois relativement faibles dans l'ensemble et concentrés dans certaines vallées fluviales.

Les espèces d'arbres dominantes sont l'hybride entre l'épinette d'Engelmann et l'épinette blanche (*Picea engelmannii x glauca*), que nous appellerons désormais l'épinette d'Engelmann « Glauca », et le pin tordu latifolié (*Pinus contorta* var. *latifolia*). Dans toute la zone, on trouve le sapin subalpin (*Abies lasiocarpa*) dans des endroits épargnés par le feu, mais surtout dans des endroits humides (habituellement recouverts de neige) où les cycles de feu sont relativement longs. Le douglas bleu (*Pseudotsuga menziesii* var. *glauca*) se trouve dans les endroits chauds, où d'anciens arbres subsistent souvent dans des peuplements pendant des centaines d'années. On trouve parfois l'épinette noire (*Picea mariana*), principalement sur des sols froids limités en éléments nutritifs. Le peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides*) et le bouleau à papier (*Betula papyrifera*) se trouvent surtout sur des

sites ayant subi une perturbation, et souvent proches des endroits habités et dans des zones agricoles. On trouve des forêts alluviales dominées par l'épinette d'Engelmann « Glauca » ou le peuplier de l'Ouest (*Populus trichocarpa*) sur des plaines inondables stables.

La végétation de sous-bois varie entre des arbustives ou des herbaçales denses composées de plusieurs espèces et un couvert végétal continu de mousses hypnacées présentant seulement quelques plantes vasculaires érigées. Les espèces vasculaires courantes comprennent le rosier aciculaire (*Rosa acicularis*), la spirée à feuilles de bouleau (*Spiraea lucida*), le chèvrefeuille involucre (*Lonicera involucrata*), l'airelle à feuilles membraneuses (*Vaccinium membranaceum*), la viorne comestible (*Viburnum edule*), le gadellier lacustre (*Ribes lacustre*), la shépherdie du Canada (*Shepherdia canadensis*), le quatre-temps (*Cornus canadensis*), la linnée boréale (*Linnaea borealis*), la pyrole unilatérale (*Orthilia secunda*), l'épilobe à feuilles étroites (*Chamaenerion angustifolium*) et des espèces d'arnica (*Arnica* spp.). Les espèces de mousses les plus répandues sont la pleurozie dorée (*Pleurozium schreberi*), l'hypne plumeuse (*Ptilium crista-castrensis*) et l'hylocomie brillante (*Hylocomium splendens*). Sur les zones sèches, en particulier sous les couverts ouverts, les lichens terricoles prédominent.

Les milieux humides sont relativement courants dans les endroits mal drainés, mais rarement étendus. Les marécages, les marais et les tourbières minérotrophes sont les principaux milieux humides.

Les épinettes dominent principalement les milieux humides boisés. Les marécages arbustifs, les plaines inondables actives chaque année et les tourbières minérotrophes en buttes comprennent le bouleau nain d'Europe (*Betula nana*), l'aulne à feuilles minces (*Alnus incana* ssp. *tenuifolia*), des saules (p. ex., le saule de Bebb [*Salix bebbiana*], le saule de Drummond [*S. drummondiana*]), la calamagrostide du Canada (*Calamagrostis*

canadensis) et la prêle des champs (*Equisetum arvense*).

On trouve habituellement l'épinette noire rabougrie dans des tourbières minérotrophes pauvres en éléments nutritifs ainsi que le bouleau nain d'Europe, le thé du Labrador (*Rhododendron groenlandicum*), le carex aquatique (*Carex aquatilis*), l'aulacomnie des marais (*Aulacomnium palustre*), la tomenteuse à feuilles droites (*Tomentypnum nitens*) et des sphaignes en abondance (*Sphagnum* spp.).

Les marais peu profonds et les tourbières minérotrophes plus humides sont en général dominés par des carex (souvent le carex aquatique ou le carex utriculé [*C. utriculata*]), l'éléocharide des marais (*Eleocharis palustris*), la prêle fluviatile (*Equisetum fluviatile*) ou la quenouille à feuilles larges (*Typha latifolia*).

Les prairies et les arbustives des plateaux et collines sont rares dans le paysage, mais apparaissent immédiatement après le retrait de la forêt et sur certains sites chauds et secs dans des vallées fluviatiles.

Climat

La zone des *Forêts sub-boréales de la Cordillère* recouvre les plateaux intermontagneux du centre de la Colombie-Britannique du côté sous le vent de la chaîne Côtière, où les effets d'ombre pluviométrique sur les masses d'air du Pacifique créent des conditions relativement sèches à subhumides au sein de la zone de climat tempéré continental de la Colombie-Britannique intérieure. Les températures sont généralement plus modérées que celles de la zone des *Forêts boréales du Centre-Ouest* au nord. Le climat de certaines régions est plus humide et celui d'autres régions légèrement moins continental, selon les effets orographiques et les courants dominants de l'ouest. Dans l'ensemble, les étés sont relativement courts, mais chauds, et les hivers frais et neigeux.

Les températures moyennes annuelles varient de 2 °C à 5 °C environ. La saison de croissance varie d'environ 1 000 à plus de 1 300 degrés-jours de croissance au-dessus de 5 °C. Les

précipitations moyennes annuelles sont extrêmement variables dans la zone, allant d'environ 600 mm à presque 2 000 mm, en fonction des effets orographiques locaux. Jusqu'à la moitié des précipitations annuelles se font sous forme de neige. L'été, les régions les plus sèches reçoivent de 250 à 350 mm de précipitations et la plupart des régions bien drainées enregistrent un léger déficit d'humidité du sol. Dans les parties plus humides de la zone, peu de sites enregistrent un déficit d'humidité du sol au cours de la saison de croissance.

Géographie physique, géologie, topographie et sols

La zone se trouve dans le système intérieur du sud de la région physiographique de la Cordillère, entre la chaîne Côtière à l'ouest et les montagnes Rocheuses et la chaîne Columbia dans l'est de la Colombie-Britannique. La zone est dominée par le plateau intérieur du nord, le bassin du Fraser et les hautes terres de Columbia (Shuswap) du nord, et est caractérisée par une série de plateaux et de basses terres. La zone pénètre également dans des vallées des chaînes de montagnes environnantes, en particulier les montagnes Rocheuses, la chaîne Cariboo, le sud de la chaîne Omineca et le nord des hautes terres Shuswap, et couvre la partie centrale du sillon des Rocheuses. On la trouve également dans des parties isolées dans les vallées des rivières Stikine et Taku sur le plateau Stikine dans le nord-ouest de la Colombie-Britannique. Selon le lieu, l'altitude varie de seulement 450 m dans le fond de certaines vallées à environ 1 500 m (c.-à-d. l'altitude moyenne dans les régions montagneuses).

Les chaînes Côtière et Omineca sont en grande partie formées de roches ignées et métamorphiques cristallines, tandis que les montagnes Rocheuses et la chaîne Columbia se composent de roches sédimentaires souvent riches en carbonate, faillées et plissées du Paléozoïque, du Mésozoïque ou du Tertiaire. Les plateaux du centre de la Colombie-Britannique reposent principalement sur des

dépôts géologiques récents de lave. Plusieurs grandes vallées fluviales traversent le terrain vallonné.

Toute la zone a subi la dernière glaciation du Pléistocène. Le matériau glaciaire de surface prédominant est le till provenant de substratum basaltique, il est donc raisonnablement riche en cations. Sur les plateaux, on trouve également des eskers de matériaux fluvio-glaciaires de texture grossière ainsi que des collines rocheuses aux sols minces. Dans les vallées de montagne, on trouve des dépôts fluvio-glaciaires et d'alluvions en fond de vallée, et du till mince et des colluvions sur les pentes raides. Plusieurs zones submergées par de grands lacs au moment du retrait glaciaire sont aujourd'hui recouvertes de formations glacio-lacustres de texture fine. Les sols minéraux sont principalement des luvisols et des brunisols, bien que l'on trouve des podzols sous des climats humides. Les gleysols se trouvent dans des zones humides et mal drainées.

Remarques

Aux basses altitudes, la zone des *Forêts subboréales de la Cordillère* jouxte la zone des *Forêts boréales du Centre-Ouest* au nord, la zone des *Forêts pluviales de la Cordillère* sous les climats humides au nord-ouest et à l'est, et la zone des *Forêts sèches de la Cordillère* au sud. Aux altitudes élevées, elle jouxte la zone des *Forêts montagnardes de la Cordillère*.

Forêts montagnardes de la Cordillère



Description générale

La zone des *Forêts montagnardes de la Cordillère* se trouve aux altitudes moyennes à élevées, sous la limite des arbres, principalement dans les systèmes de montagne du centre-sud de la Colombie-Britannique et de l'ouest de l'Alberta. En tout, la zone s'étend sur près de 220 000 km² dans les montagnes Rocheuses, la chaîne Columbia, le sud de la chaîne Omineca et des chaînons Skeena, ainsi que le versant est (sous le vent) des monts Cascade et le sud de la chaîne Côtière. Une petite partie de la zone se trouve également aux altitudes élevées des collines Cypress dans le sud de l'Alberta et de la Saskatchewan. Cette zone couvre le nord de la zone tempérée des hautes forêts montagnardes et subalpines qui s'étend sur l'ensemble des montagnes Rocheuses et la région ouest intramontaineuse de l'Amérique du Nord, qui se prolonge au sud vers le Texas. Les effets orographiques créent des conditions climatiques extrêmement variables. La couverture terrestre est dominée par des forêts et des terres boisées de conifères à feuillage persistant.

Végétation

Les forêts denses sont typiques sur la plupart des plateaux et collines aux altitudes basses à moyennes, passant à des zones ouvertes d'arbres courts dans un paysage de forêt-parc aux altitudes subalpines. Les couverts forestiers se composent principalement d'espèces de conifères à feuillage persistant, bien que l'on trouve des espèces feuillues décidues en saison froide dans les forêts d'altitude moyenne. Les

peuplements boisés deviennent plus ouverts et espacés sur les pentes raides et à mesure que l'altitude augmente, souvent sous forme de bandes ou d'îlots boisés dans une matrice de prairies ou d'arbustes à la limite des arbres. Aux altitudes les plus élevées ou sur les sites les plus exposés au vent, on trouve des arbres rabougris, qui forment des krummholz en raison des dommages physiques du froid extrême et des cristaux de glace soufflés par le vent. La végétation de sous-bois varie de dense à éparse, et est en général dominée par des arbustes feuillus décidus en saison froide ou à feuillage persistant, de régénération de conifères et de plantes herbacées pérennes. La plupart des forêts et des terres boisées ont une couche de bryophytes bien établie sur la litière au sol.

Ces forêts et terres boisées sont soumises à un remplacement régulier des peuplements ou à des modifications importantes causées par des feux de forêt, des avalanches, le chablis ou les épidémies d'insectes. La structure des peuplements est simple et équiennne à la suite de feux entraînant leur remplacement, mais devient en général pluriétagée et à plusieurs âges suite à des événements successifs. Les cycles de feu sont plus courts et les épidémies d'insectes plus fréquentes dans les régions sèches de la zone. Aux altitudes élevées, les terres boisées et des peuplements de forêts-parcs brûlent moins souvent en raison des températures fraîches, de la fonte tardive du manteau neigeux, des précipitations

importantes, du faible effet de la foudre sèche et de la répartition des arbres qui est plus ouverte ou espacée. Dans la zone subalpine, le milieu humide et froid ainsi que la courte saison de croissance ralentissent la régénération des arbres, si bien que les peuplements mettent plus de temps à se former que sur des sites comparables à des altitudes moindres.

L'exploitation forestière constitue un facteur de perturbation important dans de nombreux secteurs de basse à moyenne altitude de la zone; les effets de l'agriculture et d'autres modifications anthropiques du paysage sont relativement faibles dans l'ensemble.

Dans la zone, les espèces d'arbres dominantes sont le sapin subalpin (*Abies lasiocarpa*), l'épinette d'Engelmann (*Picea engelmannii*), le pin tordu latifolié (*Pinus contorta* var. *latifolia*) et l'épinette d'Engelmann « Glauca » (*Picea engelmannii* x *glauca*). L'épinette blanche (*Picea glauca*) est présente aux basses altitudes (c.-à-d. au-dessous de 1 100 m environ) sur le piémont des montagnes Rocheuses en Alberta et dans les collines Cypress. Le douglas bleu (*Pseudotsuga menziesii* var. *glauca*) et le peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides*) sont courants dans les forêts de moyenne altitude, en particulier aux expositions plus chaudes. Le pin flexible (*Pinus flexilis*) est caractéristique des sites secs et exposés de moyenne altitude en Alberta.

La végétation de sous-bois varie d'un couvert végétal dense d'arbustes de diverses espèces et d'herbes à un couvert végétal permanent de bryophytes ou de lichens présentant seulement quelques plantes vasculaires dressées. Les espèces vasculaires courantes comprennent l'airelle à feuilles membraneuses (*Vaccinium membranaceum*), le rhododendron à fleurs blanches (*Rhododendron albiflorum*), l'airelle à fruits roses (*V. scoparium*), la menziésie ferrugineuse (*Menziesia ferruginea*), des arnicas (*Arnica cordifolia*, *A. latifolia*), la ronce à feuilles pédatifides (*Rubus pedatus*), la tiarelle trifoliée (*Tiarella trifoliata*), la valériane de Sitka (*Valeriana sitchensis*), la clintonie uniflore (*Clintonia uniflora*), le gymnocarpe fougère-du-

chêne (*Gymnocarpium dryopteris*) et le vérâtre vert (*Veratrum viride*). Les bryophytes comprennent la pleurozie dorée (*Pleurozium schreberi*), des espèces de dicranes (*Dicranum* spp.), des espèces de buissonnettes (*Brachythecium* spp.) et des espèces de barbilles (*Barbilophozia* spp.). Sur les sites secs, en particulier sous les couverts forestiers ouverts, des lichens terricoles (en particulier des espèces de cladonies [*Cladonia* spp.], de cladines [*Cladina* spp.] et de peltigères [*Peltigera* spp.]) prédominent.

Dans la zone, les landes et les prairies subalpines sont courantes en haute altitude, entrecoupées de massifs d'arbres rabougris. Les communautés de landes, principalement composées du cassiope de Mertens (*Cassiope mertensiana*) et de la phyllodoce à feuilles de camarine (*Phyllodoce empetriformis*) avec une variété de bryophytes (p. ex., des espèces de barbilles [*Barbilophozia* spp.]), se trouvent en général à proximité de la limite des arbres dans des zones où la neige fond tardivement. Les sites humides présentent des prairies subalpines, souvent avec des sols meubles grâce à des processus comme le fluage des sols, l'arrachement ou la bioturbation qui favorisent la croissance de plantes herbacées et limitent l'établissement d'arbustes, d'arbres et de lande. Ils sont caractérisés par une vaste diversité souvent composée de plantes herbacées latifoliées, notamment la valériane de Sitka (*Valeriana sitchensis*), le séneçon triangulaire (*Senecio triangularis*), la vergerette voyageuse (*Erigeron peregrinus*), des espèces de castilléjies (*Castilleja* spp.) et le vérâtre vert.

Dans les régions plus sèches de la zone, on trouve des prairies aux hautes altitudes sur les pentes orientées au sud. Elles sont principalement dominées par des fétuques, en particulier la fétuque scabre (*Festuca campestris*), la fétuque d'Idaho (*F. idahoensis*) et la fétuque verdâtre (*F. viridula*). Les couloirs d'avalanche, souvent dominés par l'aulne de Sitka (*Alnus viridis* ssp. *sinuata*), sont fréquents en terrain en pente raide.

Les milieux humides boisés sont dominés par le sapin subalpin ou les épinettes. Les tourbières minérotophées dominées par des carex (souvent le carex aquatique [*Carex aquatilis*]), la linaigrette à feuilles étroites (*Eriophorum angustifolium*) ou des saules (p. ex., le saule de Barclay [*Salix barclayi*]) sont courantes dans les endroits mal drainés en haute altitude. Des marécages arbustifs, caractérisés par le bouleau nain d'Europe (*Betula nana*) ou des saules (p. ex., le saule glauque [*S. glauca*], le saule à fruits courts [*S. brachycarpa*] ou le saule de Barclay) se trouvent sur les pentes imparfaitement ou mal drainées et dans les vallées froides.

Climat

Les influences de latitude et orographiques modifient le climat tempéré continental de manière importante dans la zone des *Forêts montagnardes de la Cordillère*, créant des climats régionaux et locaux très variables. Dans l'ensemble, les hivers sont habituellement froids et neigeux, et les étés légèrement courts et frais. La pente et l'exposition ont un effet considérable sur la répartition de l'ensoleillement, de l'apport et de la fonte de la neige à l'échelle des sites. Les pentes orientées au sud et à l'ouest sont des expositions chaudes où la neige fond plus tôt au printemps, alors que les pentes orientées au nord et à l'est sont des expositions froides où la neige fond plus tard et où l'apport de neige par le vent est souvent important.

Les températures moyennes annuelles varient de -1 °C à +4,5 °C environ; les températures les plus chaudes étant enregistrées sur des sites à moyenne altitude, les plus froides dans des zones subalpines à proximité de la limite des arbres. Aux altitudes élevées, il peut geler tous les mois, le plus souvent en présence de drainage ou de poches d'air froid. La saison de croissance est courte, en moyenne moins de 800 degrés-jours de croissance au-dessus de 5 °C, bien que les régions d'altitude moyenne puissent atteindre plus de 1 000 degrés-jours de croissance en moyenne. Les zones climatiques plus sèches reçoivent seulement 400 mm de

précipitations chaque année, alors que les zones climatiques sous-régionales plus humides peuvent recevoir plus de 2 000 mm. Dans les zones de moyenne altitude de l'Alberta et du sud de la Colombie-Britannique, on enregistre habituellement les plus faibles précipitations (400 à 650 mm) et les plus faibles chutes de neige (150 à 450 cm environ). Les zones de haute altitude reçoivent plus de neige, ce qui représente souvent la majeure partie des précipitations annuelles, variant d'environ 330 cm à plus de 1 500 cm. L'épaisseur de la neige varie localement, certains sites ne recevant presque pas de neige en raison des forts vents, alors que l'accumulation est importante sur les pentes sous le vent et dans les clairières. Dans certaines zones, la fonte tardive du manteau neigeux fournit la plupart de l'humidité pendant la saison de croissance.

Géographie physique, géologie, topographie et sols

La zone se trouve principalement dans la partie sud de la région physiographique de la Cordillère, incluant notamment la plupart des chaînes de montagnes et des hauts plateaux de l'intérieur de la Colombie-Britannique, les montagnes Rocheuses ainsi que le piémont des montagnes Rocheuses de l'ouest de l'Alberta. La zone occupe les altitudes moyennes à élevées dans les chaînons Skeena, la chaîne Omineca et les montagnes Rocheuses au sud de la latitude 57°30' environ; le long du côté sud de la chaîne Côtière jusqu'au nord à la frontière du Yukon; et dans la chaîne Columbia et les monts Cascade, les hautes terres Columbia et le plateau de l'intérieur du centre-sud de la Colombie-Britannique. En Alberta, le piémont des montagnes Rocheuses au sud de la rivière Bow environ fait partie de la zone, tout comme les hautes altitudes des collines Cypress dans le sud-est de l'Alberta et le sud-ouest de la Saskatchewan. Selon le lieu, la plus basse altitude de la zone peut être de seulement 950 à 1 000 m; les altitudes plus élevées pouvant atteindre 2 500 m.

Les chaînes Côtière et Omineca sont en grande partie formées de roches ignées et métamorphiques cristallines, tandis que le reste des systèmes de l'Est et de l'intérieur de la Cordillère, ainsi que les collines Cypress, se composent de roches sédimentaires souvent riches en carbonate, faillées et plissées du Paléozoïque, du Mésozoïque ou du Tertiaire. Le terrain est un ensemble complexe de montagnes élevées (jusqu'à 3 900 m d'altitude) avec des systèmes intermédiaires de plateaux, de collines, de vallées, de fossés et de bassins.

À l'exception des parties élevées des collines Cypress, la zone a subi la dernière glaciation du Pléistocène. Le till est le principal matériau glaciaire de surface que l'on trouve souvent sous forme de placage peu profond recouvrant le substratum rocheux. Aux altitudes élevées et sur les pentes raides, les matériaux de colluvion prédominent. La cendre volcanique forme souvent une mince couche supérieure dans les parties sud de la zone. La topographie variable produit des changements rapides et fréquents dans l'exposition de la pente, l'humidité et le statut nutritifs à l'échelle des sites. Les sols minéraux sont habituellement des podzols, des brunisols et des luvisols; les gleysols se trouvent sur les sites humides et mal drainés.

Remarques

Les conditions montagnardes qui prévalent au nord de la zone des *Forêts montagnardes de la Cordillère* sont incluses dans la zone des *Forêts boréales du Nord-Ouest*, celles qui prévalent à l'ouest, dans la zone des *Forêts montagnardes du Pacifique*. Les zones des *Toundras alpines boréales de l'Ouest* et des *Toundras alpines de la Cordillère* se trouvent aux altitudes élevées, au-dessus de la limite des arbres. Aux basses altitudes sur le versant est des Rocheuses et dans quelques zones du nord-ouest de la Colombie-Britannique, cette zone jouxte celle des *Forêts boréales du Centre-Ouest*. Dans le centre et le sud de la Colombie-Britannique, les zones des *Forêts pluviales de la Cordillère*, des *Forêts sèches de la Cordillère* et des *Forêts sub-boréales de la Cordillère* représentent les limites

de basse altitude. Au sud, la zone se poursuit aux États-Unis.

Forêts pluviales de la Cordillère



Description générale

La zone des *Forêts pluviales de la Cordillère* s'étend sur plus de 55 000 km² dans le nord-ouest et le sud-est de la Colombie-Britannique. Elle se trouve là où des précipitations relativement abondantes se produisent à l'est de la chaîne Côtière, créant une « zone humide de l'intérieur ». La zone couvre la partie nord des forêts de conifères humides intérieures qui se trouvent également aux basses et moyennes altitudes dans l'est de l'État de Washington, le nord de l'Idaho et l'ouest du Montana. La couverture terrestre est dominée par des forêts de conifères à feuillage persistant.

Végétation

La végétation des plateaux et collines est dominée par des forêts de conifères à feuillage persistant caractérisées par de grands arbres longévifs dans des peuplements qui peuvent survivre des siècles. Après une perturbation, on trouve parfois des espèces d'arbres feuillus décidus en saison froide. La végétation de sous-bois varie de dense à éparse, et est en général dominée par des arbustes feuillus décidus en saison froide, la régénération des conifères et des plantes herbacées pérennes. La couche de mousse pousse habituellement bien, en particulier sous le couvert des conifères. Les feux entraînant le remplacement des peuplements se produisent moins fréquemment que dans d'autres forêts de l'intérieur de la Colombie-Britannique; la dynamique des trouées, favorisée par les éléments pathogènes, les insectes et le chablis,

est le principal processus de régénération des peuplements. Dans l'ensemble, les peuplements sont habituellement pluriétagés et de plusieurs âges, mais peuvent être monoétagés et équiennes à la suite d'une perturbation entraînant le remplacement des peuplements. L'exploitation forestière est un facteur de perturbation important dans la zone. L'agriculture et d'autres modifications anthropiques du paysage sont relativement faibles et principalement concentrées dans quelques vallées fluviales dans le sud de la zone. Dans certaines vallées fluviales, les terres autrement boisées ont été inondées par de grands réservoirs hydro-électriques.

La pruche de l'Ouest (*Tsuga heterophylla*) et le thuya géant (*Thuja plicata*) sont les espèces d'arbres caractéristiques, dominant souvent des peuplements inéquiennes. Le sapin subalpin (*Abies lasiocarpa*) et des formes hybrides de l'épinette blanche (*Picea glauca*) (c.-à-d. l'épinette d'Engelmann « *Glauca* » [*Picea engelmannii* x *glauca*]) dans toute la zone et l'épinette de Lutz [*Picea xlutzi*] dans le nord-ouest de la zone) sont des espèces compagnes, alors que les jeunes peuplements peuvent renfermer du pin tordu latifolié (*Pinus contorta* var. *latifolia*). On trouve souvent le peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides*) et le bouleau à papier (*Betula papyrifera*), mais ils prédominent seulement dans les peuplements aux premiers stades de la succession. Le douglas bleu (*Pseudotsuga menziesii* var. *glauca*) est présent dans toute la zone sauf dans l'extrême nord. On trouve des forêts alluviales dominées

par des épinettes ou le peuplier de l'Ouest (*Populus trichocarpa*) sur des plaines inondables stabilisées.

La végétation de sous-bois varie d'un couvert végétal dense d'arbustes de diverses espèces et d'herbes à un couvert continu de mousses hypnacées présentant seulement quelques plantes vasculaires dressées. Les espèces courantes des sous-bois comprennent l'airelle à feuilles membraneuses (*Vaccinium membranaceum*), la pachistima myrte (*Paxistima myrsinites*), la ronce à petites fleurs (*Rubus parviflorus*), le bois piquant (*Oplopanax horridus*), l'airelle à feuilles ovées (*V. ovalifolium*), l'érable nain (*Acer glabrum*), l'amélanchier à feuilles d'aulne (*Amelanchier alnifolia*), la clintonie uniflore (*Clintonia uniflora*), le quatre-temps (*Cornus canadensis*), la tiarelle trifoliée (*Tiarella trifoliata*), des espèces de streptopes (*Streptopus* spp.), la ronce à feuilles pédatifides (*Rubus pedatus*), la chimaphile à ombelles (*Chimaphila umbellata*), l'aralie à tige nue (*Aralia nudicaulis*) et la linnée boréale (*Linnaea borealis*). Les fougères sont souvent un élément important de la couche de plantes herbacées, en particulier le gymnocarpe fougère-du-chêne (*Gymnocarpium dryopteris*) et l'athyrie fougère-femelle (*Athyrium filix-femina*). Les mousses fréquentes sont la pleurozie dorée (*Pleurozium schreberi*), l'hypne plumeuse (*Ptilium crista-castrensis*), l'hylocomie brillante (*Hylocomium splendens*), la rhytidiopsis robuste (*Rhytidiopsis robusta*) et l'ébouriffe triangulaire (*Rhytidiadelphus triquetrus*).

Les milieux humides sont relativement courants, mais rarement étendus. Les marécages et les tourbières minérotrophes sont dispersés dans de petits bassins mal drainés, mais les marais littoraux sont relativement courants aux marges peu profondes des plans d'eau.

Les milieux humides boisés sont dominés par le thuya géant, la pruche de l'Ouest, le sapin subalpin ou les épinettes. Les marécages arbustifs, les plaines inondables actives chaque

année et les tourbières minérotrophes en buttes comprennent habituellement le bouleau nain d'Europe (*Betula nana*), l'aulne à feuilles minces (*Alnus incana* ssp. *tenuifolia*), des saules (p. ex., le saule de Sitka [*Salix sitchensis*]), le lysichiton d'Amérique (*Lysichiton americanus*), la spirée de Douglas (*Spiraea douglasii*) et la prêle des champs (*Equisetum arvense*).

L'épinette noire rabougrie (*Picea mariana*) et le pin tordu latifolié sont souvent présents dans des tourbières minérotrophes pauvres en éléments nutritifs.

Les marais peu profonds et les tourbières minérotrophes plus humides sont en général dominés par des carex (en particulier le carex aquatique [*Carex aquatilis*], le carex riche [*C. aquatilis* var. *dives*], le carex utriculé [*C. utriculata*]), l'éleocharide des marais (*Eleocharis palustris*), la prêle fluviatile (*Equisetum fluviatile*) ou la quenouille à feuilles larges (*Typha latifolia*).

Les prairies des plateaux et collines et arbustives sont rares dans le paysage, à part immédiatement après le retrait de la forêt et sur les sites où le dépôt de surface est peu profond.

Climat

La zone des *Forêts pluviales de la Cordillère* se trouve aux altitudes basses et moyennes dans la Colombie-Britannique intérieure où les entrées d'air doux et humide du Pacifique apportent des précipitations relativement importantes, créant ainsi des « zones humides » au sein du climat tempéré continental de la Colombie-Britannique intérieure. Dans la partie nord-ouest de la zone, ces masses d'air pénètrent dans la chaîne Côtière par les grandes vallées des fleuves Nass, Skeena et Stikine. Dans le sud-est de la Colombie-Britannique, de fortes précipitations orographiques sont causées lorsque les masses d'air de l'ouest s'élèvent au-dessus de la chaîne Columbia et des Rocheuses. En général, les étés sont chauds, les hivers sont frais et les précipitations annuelles sont importantes.

Les précipitations moyennes annuelles varient de 700 à 1 700 mm environ. Jusqu'à 50 % des précipitations annuelles sont sous forme de neige, mais il peut également pleuvoir en hiver. La fonte des neiges augmente de façon importante l'humidité du sol. Les températures moyennes annuelles varient de 3,5 °C à 9 °C environ, en fonction de la latitude et de l'altitude. La saison de croissance est en moyenne d'environ 1 200 à 2 200 degrés-jours de croissance au-dessus de 5 °C, en fonction principalement de la latitude et de l'altitude. L'épaisse neige et les températures modérées en hiver empêchent le sol de geler, ce qui est important pour la survie de la pruche de l'Ouest et du thuya géant.

Géographie physique, géologie, topographie et sols

La zone s'étend dans des parties du sud et du centre du système intérieur de la région physiographique de la Cordillère, ainsi que sur le côté ouest du sud des montagnes Rocheuses. Dans le sud-est de la Colombie-Britannique, elle se trouve dans les vallées et sur les basses pentes des hautes terres Columbia, de la chaîne Columbia, des montagnes Rocheuses et sur la majeure partie du sillon des Rocheuses, de seulement 400 m d'altitude à 1 550 m. Dans le nord-ouest de la Colombie-Britannique, la zone se trouve principalement dans le bassin Nass et les chaînons Skeena entre 100 m et 1 100 m.

La partie nord-ouest de la zone est principalement formée de roches sédimentaires faillées et plissées. La partie sud-est est principalement formée de roches faillées et plissées métamorphiques et sédimentaires du Paléozoïque, du Mésozoïque ou du Tertiaire, souvent riches en carbonates. Le terrain est un ensemble complexe de montagnes élevées (jusqu'à 3 000 m d'altitude) avec des systèmes intermédiaires de plateaux, de collines, de vallées, de fossés et de bassins.

Toute la zone a subi la dernière glaciation du Pléistocène. Du till d'origine glaciaire recouvre la majeure partie de la zone, mais le fond des vallées est également formé de matériaux fluvio-glaciaires et d'alluvions récentes. On

trouve des colluvions sur les pentes raides et aux altitudes élevées. La cendre volcanique forme souvent une mince couche supérieure dans le sud de la zone. Les sols minéraux sont habituellement des podzols, des luvisols et des brunisols, les gleysols se trouvent sur les sites humides et mal drainés.

Remarques

Dans la plupart des lieux en basse altitude, la zone des *Forêts pluviales de la Cordillère* jouxte la zone des *Forêts sub-boréales de la Cordillère*; dans certaines parties du sud de la Colombie-Britannique, elle borde la zone des *Forêts sèches de la Cordillère*. Aux altitudes élevées, elle jouxte la zone des *Forêts montagnardes de la Cordillère* et, dans certaines parties du nord-ouest, la zone des *Forêts montagnardes du Pacifique*. Au sud, elle se poursuit aux États-Unis.

Forêts sèches de la Cordillère



Description générale

La zone des *Forêts sèches de la Cordillère* s'étend sur près de 48 000 km² dans le centre-sud de la Colombie-Britannique, couvrant notamment les vallées, les terrains montagneux de basse altitude et les plateaux. La zone représente la portion la plus nordique des forêts conifériennes tempérées sèches et de la forêt-parc qui s'étendent aux basses et moyennes altitudes dans le nord-ouest des États-Unis. Les effets d'ombre pluviométrique de la chaîne Côtière créent un climat tempéré sec. La couverture terrestre est dominée par des forêts et des terres boisées de conifères à feuillage persistant, parfois dans un paysage de forêt-parc.

Végétation

La végétation des plateaux et collines est dominée par des forêts et des terres boisées de structures diverses, habituellement composées d'espèces de conifères à feuillage persistant. On trouve parfois des espèces feuillues décidues en saison froide avec les conifères sur les sites mésiques ou humides, ou dans les peuplements aux premiers stades de la succession. Dans les zones les plus chaudes et sèches, le climat n'est assez humide pour soutenir la croissance des arbres que sous certaines conditions uniquement, et la végétation naturelle est souvent une mosaïque de forêts-parc formée de parcelles de prairies ou de steppes arbustives et de bocages de forêts et de terres boisées. Dans les régions plus fraîches et humides, le couvert forestier peut être continu.



Les peuplements boisés ouverts se trouvent surtout aux basses altitudes sous les climats les plus secs ainsi que sur les sites secs pour des raisons édaphiques sous les climats humides. Les peuplements peuvent être simples ou pluriétagés, équiennes ou à plusieurs âges. La végétation de sous-bois varie de dense à éparse et est habituellement dominée par des arbustes ou des graminées. Les arbustes peuvent être des espèces feuillues décidues en saison froide, des conifères ou des espèces microphylles persistantes, les graminées étant principalement des graminées cespiteuses et des graminées en forme de rhizome.

Ces écosystèmes sont adaptés aux feux de surface fréquents d'intensité faible à modérée qui permettent à des peuplements relativement ouverts composés d'espèces résistantes aux feux de se maintenir et de limiter la taille des parcelles de forêt dans les paysages de forêt-parc. En raison de la protection contre les feux, les peuplements boisés deviennent plus denses, les bosquets débordent sur les prairies et la steppe arbustive, ce qui peut mener à des feux de forte intensité, entraînant le remplacement des peuplements, plus fréquents. Beaucoup de ces peuplements sont utilisés pour faire paître le bétail, ce qui modifie souvent la structure et la composition des espèces de sous-bois. L'exploitation forestière est un facteur de perturbation important dans de nombreuses zones. L'agriculture et d'autres modifications anthropiques du paysage sont relativement faibles dans l'ensemble et principalement

concentrées dans quelques vallées fluviales dans le sud de la zone.

L'espèce d'arbre caractéristique est le douglas bleu (*Pseudotsuga menziesii* var. *glauca*). Dans les régions les plus chaudes, on trouve le pin ponderosa (*Pinus ponderosa*) dans les endroits les plus secs qui peuvent permettre la croissance des arbres, formant souvent des peuplements ouverts, tandis qu'on trouve le douglas bleu sur des sites légèrement plus humides et plus frais. Aux altitudes basses et moyennes dans des parties sud de la zone, ces deux espèces forment souvent des peuplements mélangés. Aux altitudes élevées et dans des parties nord de la zone, on trouve souvent le pin tordu latifolié (*Pinus contorta* var. *latifolia*) avec le douglas bleu. Le peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides*) et le bouleau à papier (*Betula papyrifera*) sont répandus après une perturbation, en particulier sur des sites humides. On trouve des forêts alluviales dominées par le peuplier de l'Ouest (*Populus trichocarpa*) sur certaines plaines inondables stables.

La composition des espèces de sous-bois est variable et dépend des conditions du site et du degré de fermeture du couvert forestier. Les arbustes typiques sont l'amélanchier à feuilles d'aulne (*Amelanchier alnifolia*), la symphorine blanche et la symphorine de l'Ouest (*Symphoricarpos albus*; *S. occidentalis*), le mahonia à feuilles de houx (*Berberis aquifolium*), la spirée à feuilles de bouleau (*Spiraea lucida*), des rosiers sauvages (*Rosa* spp.), la shépherdie du Canada (*Shepherdia canadensis*) et le genévrier commun (*Juniperus communis*). Les graminées sont souvent nombreuses dans la végétation de sous-bois, notamment la calamagrostide rouge (*Calamagrostis rubescens*), l'agropyre à épi (*Pseudoroegneria spicata*), la fétuque scabre (*Festuca campestris*), la fétuque d'Idaho (*F. idahoensis*) et la koelérie à crêtes (*Koeleria macrantha*). Les autres espèces de la végétation de sous-bois comprennent l'achillée millefeuille (*Achillea millefolium*), le fraisier des champs (*Fragaria virginiana*), le raisin d'ours

(*Arctostaphylos uva-ursi*), la balsamorhizé à feuilles sagittées (*Balsamorhiza sagittata*), l'arnica à feuilles cordées (*Arnica cordifolia*) et le gaillet boréal (*Galium boreale*). La pleurozie dorée (*Pleurozium schreberi*) est l'espèce de mousse la plus courante. Les peuplements qui ont subi un pâturage intensif présentent un couvert réduit des graminées cespiteuses indigènes et souvent une abondance d'espèces non indigènes comme le pâturin des prés (*Poa pratensis*), la fléole des prés (*Phleum pratense*), le brome des toits (*Bromus tectorum*) et des espèces de centaurees (*Centaurea* spp.).

Dans les parties les plus sèches de la zone, la forêt-parc présente souvent de vastes prairies et steppes arbustives. Elles sont caractérisées par l'agropyre à épi, la fétuque scabre, la fétuque d'Idaho et l'armoise tridentée (*Artemisia tridentata* var. *tridentata*).

Des milieux humides se trouvent dans les régions mal drainées, principalement le long de cours d'eau. Les marécages, les marais et les tourbières minérotrophes sont les principaux milieux humides. On trouve peu de milieux humides boisés.

Les marécages arbustifs dominés par des saules de grande taille (en particulier le saule de Bebb [*Salix bebbiana*], le saule de Drummond [*S. drummondiana*] et le saule de McCalla [*S. maccalliana*]) ou le bouleau fontinal (*Betula occidentalis*) se trouvent souvent le long de petits cours d'eau et sur le bord des plans d'eau où la nappe phréatique reste près de la surface toute l'année.

Les marais se trouvent aux marges peu profondes des plans d'eau et sont habituellement dominés par des carex (en particulier le carex aquatique [*Carex aquatilis*] ou le carex utriculé [*C. utriculata*]), le scirpe aigu (*Schoenoplectus acutus*) ou la quenouille à feuilles larges (*Typha latifolia*).

Les tourbières minérotrophes dominées par les carex comprennent souvent le bouleau nain d'Europe (*Betula nana*) ou des saules sous forme d'arbustes. Les prairies salines humides dominées par le distichlis dressé (*Distichlis*

spicata), la spartine grêle (*Spartina gracilis*), la puccinellie de Nuttall (*Puccinellia nuttalliana*) ou le carex très grêle (*Carex praegracilis*) se trouvent sur des sites inondés de façon saisonnière où l'évaporation concentre le sel.

Climat

La zone des *Forêts sèches de la Cordillère* se trouve aux altitudes basses à moyennes dans le sud de la Colombie-Britannique du côté sous le vent de la chaîne Côtière, des monts Cascade et de la chaîne Columbia où les effets d'ombre pluviométrique des masses d'air du Pacifique créent des conditions relativement sèches au sein de la zone de climat tempéré continental de la Colombie-Britannique intérieure. En général, les étés sont chauds et les hivers sont frais, les précipitations annuelles sont habituellement faibles.

L'humidité est le facteur climatique principal déterminant la configuration végétale. Les précipitations moyennes annuelles vont d'environ 400 à 800 mm, les quantités les plus importantes (supérieures à 1 000 mm) étant enregistrées près de la chaîne Côtière. L'été, dans toute la zone, les précipitations sont entre 200 et 300 mm. À certains endroits, jusqu'à la moitié des précipitations se fait sous forme de neige. La neige fond en général tôt au début du printemps, en particulier aux basses altitudes, favorisant ainsi des sécheresses l'été et causant des déficits hydriques durant de la saison de croissance. Les températures moyennes annuelles varient de 3,5 °C à 9 °C environ, les régions les plus chaudes se trouvent aux basses altitudes où le pin ponderosa domine les forêts et les terres boisées. La saison de croissance est en moyenne d'environ 1 100 à 2 200 degrés-jours de croissance au-dessus de 5 °C.

Géographie physique, géologie, topographie et sols

La zone se trouve dans le système intérieur du sud de la région physiographique de la Cordillère en Colombie Britannique. Elle recouvre la partie sud du plateau de l'intérieur ainsi que les basses altitudes des vallées des hautes terres Columbia, de la chaîne Columbia

et de l'est des monts Cascade et de la chaîne Côtière. La zone se trouve également dans le sud du sillon des Rocheuses et les vallées voisines. Selon le lieu, l'altitude varie de seulement 150 m dans le fond de certaines vallées à environ 1 400 m dans les régions montagneuses.

La chaîne Côtière et les monts Cascade sont en grande partie formés de roches métamorphiques et ignées cristallines, alors que le plateau de l'intérieur recouvre principalement des dépôts géologiques récents de lave. La chaîne Columbia et des montagnes Rocheuses sont principalement formées de roches sédimentaires faillées et plissées du Paléozoïque, du Mésozoïque ou du Tertiaire, souvent riches en carbonates. Le terrain est un ensemble complexe de montagnes élevées (jusqu'à 3 900 m d'altitude) avec des systèmes intermédiaires de plateaux, de collines, de vallées, de fossés et de bassins.

Toute la zone a subi la dernière glaciation du Pléistocène. Le matériau glaciaire de surface prédominant est le till provenant de substratum basaltique. Il est donc raisonnablement riche en cations. Dans les vallées, on trouve des dépôts fluvio-glaciaires et d'alluvions ainsi que du till mince et des colluvions sur les pentes raides. La cendre volcanique forme souvent une mince couche supérieure. Les sols minéraux sont habituellement des luvisols et des brunisols, des chernozems se trouvant dans les régions les plus chaudes et sèches.

Remarques

Aux basses altitudes, la zone des *Forêts sèches de la Cordillère* jouxte principalement la zone des *Forêts sub-boréales de la Cordillère*, bien qu'à certains endroits dans le sud de la Colombie-Britannique, elle jouxte la zone des *Forêts pluviales de la Cordillère*. Aux altitudes élevées, à l'exception de quelques endroits dans la chaîne Côtière, elle jouxte la zone des *Forêts montagnardes de la Cordillère*. Au sud, elle se poursuit aux États-Unis. Aux faibles altitudes des profondes vallées fluviales du centre-est de la Colombie-Britannique, elle encercle la zone des *Steppes arbustives intramontagneuses*.

Forêts tempérées froides de l'Est



Trois descriptions de **niveau 2** dans cette partie :

- ❖ Forêts tempérées mixtes de l'Est
- ❖ Forêts tempérées décidues de l'Est
- ❖ Forêts tempérées acadiennes

Forêts tempérées mixtes de l'Est



Description générale

La zone des *Forêts tempérées mixtes de l'Est* couvre environ 360 000 km² sur une bande de largeur variable qui s'étend du sud-est du Manitoba à la Gaspésie. Cette zone délimite le nord de la zone climatique humide tempérée dans l'est de l'Amérique du Nord et marque la transition entre les forêts tempérées à espèces feuillues et les forêts boréales majoritairement composées de conifères. La couverture terrestre est dominée par des forêts et de nombreux plans d'eau, mais l'agriculture, l'infrastructure de peuplement et les activités industrielles prennent une place importante dans le paysage.

Végétation

Les forêts fermées dominent la plupart des sites de plateaux et collines, bien que l'on trouve parfois des forêts ouvertes et des terres boisées sur des sites très secs. Le couvert forestier est principalement un mélange d'espèces de conifères persistants et d'espèces feuillues décidues en saison froide, bien que des peuplements purs de conifères ou d'espèces feuillues soient assez courants. De grands conifères (en particulier le pin blanc [*Pinus strobus*] et l'épinette blanche [*Picea glauca*]) émergent souvent d'un couvert d'espèces feuillues. La végétation de sous-bois varie de dense à éparse, les formes de croissance les plus courantes étant les arbustes feuillus décidus en saison froide, les plantes herbacées pérennes et la régénération des arbres.

Les perturbations anthropiques, notamment l'exploitation forestière, la construction de

routes, la conversion agricole, le développement urbain et les activités industrielles et récréatives sont des facteurs importants dans la dynamique forestière aujourd'hui. Le chablis, le verglas et les infestations d'insectes sont les perturbations naturelles les plus répandues. Le broutement du cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*) peut transformer la composition et la structure des peuplements, en particulier dans les parties sud de la zone. Les feux entraînant le remplacement de peuplements sont un facteur de perturbation dans l'extrême ouest de la zone, où le climat est plus sec. Typiquement, les forêts sont mixtes, inéquiennes et pluriétagées, et la strate arborescente est formée de plusieurs espèces. Toutefois, on peut trouver des peuplements équiennes et monoétagés à la suite d'une perturbation ayant entraîné le remplacement des peuplements précédents.

Les principales espèces d'arbres que l'on trouve dans la zone sont le sapin baumier (*Abies balsamea*), le bouleau à papier (*Betula papyrifera*), l'érable rouge (*Acer rubrum*), le peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides*) et l'épinette blanche. À l'est des Grands Lacs, l'érable à sucre (*Acer saccharum*), l'érable rouge et le bouleau jaune (*B. alleghaniensis*) dominent souvent le couvert forestier. À l'ouest du lac Supérieur, le peuplier faux-tremble est la principale espèce feuillue. Le thuya occidental (*Thuja occidentalis*) est une espèce compagne courante dans la zone. Le pin blanc, le pin rouge (*Pinus resinosa*) et le chêne rouge (*Quercus*

rubra) contribuent fréquemment au couvert forestier dans la région des Grands Lacs et des parties de la zone dans l'ouest du Québec; l'épinette rouge (*Picea rubens*) est un élément important du couvert dans l'est. À l'est des Grands Lacs, on trouve parfois le hêtre à grandes feuilles (*Fagus grandifolia*) et la pruche du Canada (*Tsuga canadensis*) dans les parties sud de la zone. Les forêts alluviales dominées par le frêne noir (*Fraxinus nigra*), le thuya occidental, le peuplier baumier (*Populus balsamifera*), le sapin baumier, l'érable rouge, le bouleau à papier ou le bouleau jaune se trouvent sur des plaines inondables stables.

En plus du sapin baumier en régénération, les espèces de sous-bois courantes que l'on trouve dans la zone sont l'érable à épis (*Acer spicatum*), le noisetier à long bec (*Corylus cornuta*), le chèvrefeuille du Canada (*Lonicera canadensis*), le dièreville chèvrefeuille (*Diervilla lonicera*), le quatre-temps (*Cornus canadensis*), le maïanthème du Canada (*Maianthemum canadense*), la trientale boréale (*Lysimachia borealis*), la clintonie boréale (*Clintonia borealis*), l'aralie à tige nue (*Aralia nudicaulis*) et le streptope rose (*Streptopus lanceolatus*). Des plantes herbacées latifoliées éphémères vernaies comme des espèces de claytonies (*Claytonia* spp.) et l'érythrone d'Amérique (*Erythronium americanum*) sont caractéristiques des peuplements dominés par les érables à l'est des Grands Lacs. Les bryophytes se trouvent surtout sur les troncs d'arbre, les rochers et le bois mort, ne formant une couverture végétale importante que sous le couvert des conifères; l'espèce de mousse la plus courante sont la pleurozie dorée (*Pleurozium schreberi*). Sur les sites secs, en particulier sous les couverts forestiers ouverts, des lichens terricoles (en particulier des espèces de cladonies [*Cladonia* spp.] et de cladines [*Cladina* spp.]) prédominent.

Les milieux humides sont courants et s'étendent parfois dans des endroits mal drainés. Toutes les catégories de milieux humides (marécages, marais, tourbières minérotrophes et tourbières

ombrotrophes) sont représentées, bien qu'il y ait assez peu de tourbières ombrotrophes.

Les marécages boisés de statuts nutritifs modérés à riches sont dominés par le frêne noir, le thuya occidental, le peuplier baumier, le sapin baumier, l'érable rouge, le bouleau à papier ou le bouleau jaune; l'épinette noire (*Picea mariana*) et le mélèze laricin (*Larix laricina*) prédominent sur les sites aux éléments nutritifs limités.

Les marécages arbustifs, les plaines actives inondables chaque année et les tourbières minérotrophes en buttes comprennent l'aulne rugueux (*Alnus incana* ssp. *rugosa*), le némopanthé mucroné (*Ilex mucronata*), le houx verticillé (*I. verticillata*), le myrique baumier (*Myrica gale*), la spirée blanche (*Spiraea alba*), l'aronie à fruit noir (*Aronia melanocarpa*), le cornouiller stolonifère (*Cornus sericea*) et une variété de saules (p. ex., le saule de l'intérieur [*Salix interior*], le saule à feuilles planes [*S. planifolia*]) et des graminoides (p. ex., la glycérie géante [*Glyceria grandis*]).

Les marais dominés par des espèces de quenouilles (*Typha* spp.), de roseaux communs (*Phragmites australis* ssp. *americanus*) ou de scirpes (*Schoenoplectus* spp.) se trouvent aux marges peu profondes des plans d'eau. Les marais peu profonds, les tourbières minérotrophes plus humides et les prairies humides sont dominés par des espèces de carex (p. ex., le carex aquatique [*Carex aquatilis*], le carex à fruits tomenteux [*C. lasiocarpa*], le carex raide [*C. stricta*]), la prêle fluviatile (*Equisetum fluviatile*), la calamagrostide du Canada (*Calamagrostis canadensis*) ou des espèces de glycéries (*Glyceria* spp.).

Dans les zones où le niveau de la nappe phréatique fluctue de façon à ce qu'un assèchement de la zone racinaire se produise au cours de la saison de croissance, les tourbières minérotrophes sont formés de bouleaux nains (*Betula pumila*), de saules (p. ex., le saule pédicellé [*Salix pedicellaris*]) et de mélèzes laricins rabougris. Sur ces sites, des mousses brunes comme l'aulacomnie des marais

(*Aulacomnium palustre*), la tomenteuse à feuilles droites (*Tomentypnum nitens*) et des espèces de faucillettes (*Drepanocladus* spp.) dominant en général entre les buttes de sphaignes (*Sphagnum* spp.).

Les tourbières ombrotrophes et les tourbières minérotrophes pauvres en éléments nutritifs comprennent l'épinette noire et le mélèze laricin rabougris ainsi que le thé du Labrador (*Rhododendron groenlandicum*), le cassandre calculé (*Chamaedaphne calyculata*), le bleuet fausse-myrtille (*Vaccinium myrtilloides*), le bleuet à feuilles étroites (*V. angustifolium*), des canneberges (*Vaccinium oxycoccos*, *V. microcarpon*, *V. macrocarpon*), la kalmia à feuilles d'andromède (*Kalmia polifolia*), l'andromède glauque (*Andromeda polifolia* var. *latifolia*) et le carex oligosperme (*Carex oligosperma*). Les sphaignes dominent la couche de mousse.

Les prairies et les arbustives des plateaux et collines sont rares dans le paysage, sauf immédiatement après le retrait de la forêt, sur des champs abandonnés ou sur les sites très secs ou peu profonds. Le rivage, les plages et les dunes des Grands Lacs présentent des espèces comme le cerisier nain (*Prunus pumila*), l'ammophile à ligule courte (*Ammophila breviligulata*) et la gesse maritime (*Lathyrus japonicus*).

Climat

La zone des *Forêts tempérées mixtes de l'Est* bénéficie du climat tempéré frais et continental de l'est du Canada. Les températures extrêmes y sont plus modérées que dans la zone voisine des *Forêts boréales de l'Est*. Le climat est de plus en plus humide à mesure que l'on se dirige vers l'est, allant de subhumide à la limite ouest de la zone à humide dans l'est de l'Ontario et l'ouest du Québec, et à très humide sous l'influence maritime dans l'est du Québec. En Gaspésie, la zone se trouve aux basses altitudes sous les zones des *Forêts boréales de l'Est* et des *Forêts tempérées acadiennes*. Dans l'ensemble, les hivers sont froids et neigeux, les étés chauds et humides.

Les températures moyennes annuelles varient d'environ 1 °C le long des limites nord et ouest de la zone (et aux altitudes élevées des monts Notre-Dame en Gaspésie) à plus de 5 °C à la limite sud de la zone dans le centre-est de l'Ontario et les Cantons de l'Est au Québec. La saison de croissance est en moyenne de 1 300 à 1 700 degrés-jours de croissance au-dessus de 5 °C environ, la plus longue période se rencontrant aux basses altitudes dans le sud du Québec. Les précipitations moyennes annuelles suivent un fort gradient ouest-est, augmentant d'environ 600 mm près de la frontière du Manitoba à plus de 1 100 mm dans certaines régions de l'est de l'Ontario et du Québec. Il y a beaucoup plus de pluie que de neige.

Géographie physique, géologie, topographie et sols

La zone se trouve principalement dans le sud des sous-régions Laurentienne et de James du centre-est de la région physiographique du Bouclier canadien. Au sud du bouclier, dans la région physiographique des hautes-terres appalachiennes, la zone recouvre les bas-plateaux de l'est du Québec, les monts Sutton, le mont Mégantic, toutes les altitudes, sauf les plus hautes, des monts Notre-Dame et les bas-plateaux des Chaleurs en Gaspésie. Dans la région physiographique des basses-terres du Saint-Laurent - Grands-Lacs, la zone se trouve à l'est de Granby environ, au Québec.

La majorité des paysages du bouclier en Ontario et dans l'ouest du Québec sont caractérisés par un terrain vallonné comprenant de nombreux lacs et milieux humides, présentant des altitudes largement inférieures à 500 m et un relief local dépassant rarement 100 m. Toutefois, sur les plateaux et collines d'Abitibi de l'est de l'Ontario et sur les hautes-terres Laurentiennes du Québec, la topographie est beaucoup plus accidentée et disséquée, l'altitude pouvant atteindre 800 m. La géologie présente des roches sédimentaires et cristallines du Précambrien.

Les principales caractéristiques des hautes-terres et des régions montagneuses dans la partie de la zone des Appalaches sont les monts

Notre-Dame et les bas-plateaux de l'est du Québec, issus de la formation de montagnes du Paléozoïque. En Gaspésie, la zone se trouve en dessous de 400 m d'altitude environ. Au sud-ouest de la Gaspésie, la zone se trouve jusqu'à 900 m environ dans les monts Sutton et Mégantic.

Toute la zone a subi la dernière glaciation du Pléistocène et le paysage de surface présente des caractéristiques glaciaires et un terrain au relief contrôlé par la roche en place. Le till est le matériau d'origine glaciaire prédominant et se trouve souvent sous forme de placage peu profond recouvrant le substratum rocheux sur les plateaux et collines alors que des dépôts plus profonds occupent les dépressions du paysage. Les matériaux fluvio-glaciaires de texture grossière (p. ex., des plaines d'épandage) sont relativement courants sur le bouclier, et des sédiments glacio-lacustres et glaciomarins fins sont importants dans le nord-ouest de l'Ontario ainsi que dans la vallée du fleuve Saint-Laurent au Québec. Les sols minéraux sont habituellement des podzols, des brunisols et des luvisols, et les gleysols se trouvent sur les sites humides et mal drainés. Des dépôts de tourbes plus profonds, contenant des sols organiques, se trouvent là où les niveaux de la nappe phréatique demeurent proches de la surface toute l'année.

Remarques

La zone des *Forêts tempérées mixtes de l'Est* borde la zone des *Forêts boréales de l'Est* au nord et aux hautes altitudes en Gaspésie. Aux basses altitudes en Gaspésie, elle jouxte le golfe du Saint-Laurent et le fleuve Saint-Laurent, ainsi que la zone des *Forêts tempérées acadiennes*. Dans l'est de l'Ontario et le sud du Québec, la zone borde la zone des *Forêts tempérées décidues de l'Est* au sud. À l'ouest, elle jouxte la zone des *Forêts-parcs des Grandes plaines* dans le sud du Manitoba, alors qu'au centre-nord, elle est divisée par le lac Supérieur. À l'ouest du lac Supérieur et au sud-est du Québec, la zone se poursuit au sud et à l'est vers les États-Unis.

Forêts tempérées décidues de l'Est



Description générale

La zone des *Forêts tempérées décidues de l'Est* recouvre l'extrême sud de l'Ontario et du Québec, s'étendant sur environ 100 000 km². La zone marque la limite nord des forêts tempérées à feuilles larges qui s'étendent dans l'est des États-Unis. Le climat tempéré est humide et continental. Plus de la moitié de la population canadienne vit dans cette zone où se trouvent notamment les régions métropolitaines de Toronto et de Montréal. La majeure partie de la zone est convertie à l'agriculture et à l'infrastructure urbaine, mais le paysage est modérément recouvert de forêts dispersées.

Végétation

Dans cette zone, la végétation naturelle des plateaux et collines est caractérisée par des forêts fermées ayant des couverts multiétagés formés d'espèces tempérées d'arbres feuillus décidus en saison froide. Des terres boisées se trouvent sur des sites très secs et humides. La diversité des espèces d'arbres peut être élevée dans les peuplements, notamment pour de nombreuses espèces longévives. La végétation se compose en général de plusieurs espèces feuillues, mais on peut trouver des peuplements mixtes de conifères et d'arbres feuillus, et des peuplements de conifères seulement, en particulier sur les sites pauvres en éléments nutritifs et vers la limite nord de la zone. La végétation de sous-bois varie de dense à éparse et est en général dominée par des arbustes feuillus décidus en saison froide, des plantes herbacées pérennes et une

régénération d'arbres feuillus. On trouve habituellement des bryophytes sur du bois mort, des rochers et des troncs d'arbre.

Les peuplements forestiers peuvent vivre des centaines d'années, mais peu de forêts anciennes sont encore présentes. Les peuplements sont habituellement pluriétagés et inéquiennes, mais peuvent être monoétagés à la suite d'une perturbation entraînant le remplacement des peuplements. Les perturbations anthropiques sont le facteur dominant dans la dynamique forestière aujourd'hui. Le chablis, le verglas et les épidémies d'insectes sont les formes de perturbations naturelles les plus répandues; les feux de forêts n'étant pas un facteur de perturbation fréquent. Le broutement du cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*) peut transformer la composition et la structure des peuplements.

L'espèce d'arbre majoritairement dominante dans les forêts contemporaines est l'érable à sucre (*Acer saccharum*). L'érable rouge (*A. rubrum*), le frêne blanc (*Fraxinus americana*), le tilleul d'Amérique (*Tilia americana*), le hêtre à grandes feuilles (*Fagus grandifolia*), l'ostryer de Virginie (*Ostrya virginiana*), le cerisier tardif (*Prunus serotina*) et le chêne rouge (*Quercus rubra*) y sont souvent associés pour former le couvert forestier. On trouve parfois la pruche du Canada (*Tsuga canadensis*), le pin blanc (*Pinus strobus*), l'orme d'Amérique (*Ulmus americana*) et le peuplier à grandes dents (*Populus grandidentata*). Dans le nord de la zone, on trouve davantage le sapin baumier

(*Abies balsamea*), le bouleau jaune (*Betula alleghaniensis*), le bouleau à papier (*B. papyrifera*), le thuya occidental (*Thuja occidentalis*), l'épinette blanche (*Picea glauca*) et le peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides*). Dans le sud de la zone, on trouve plus fréquemment des caryers (*Carya* spp.), le frêne rouge (*Fraxinus pennsylvanica*), le chêne blanc (*Quercus alba*) et le charme de Caroline (*Carpinus caroliniana*). Certains arbres des forêts feuillues décidues de l'est des États-Unis, comme le cornouiller fleuri (*Cornus florida*), le micocoulier occidental (*Celtis occidentalis*), le noyer noir (*Juglans nigra*), le sassafras officinal (*Sassafras albidum*), le chêne des teinturiers (*Quercus velutina*) et le tulipier de Virginie (*Liriodendron tulipifera*) atteignent la limite nord de leur aire de répartition dans l'extrême sud de l'Ontario et sont parfois présents dans les forêts contemporaines de la zone; nombre de ces espèces sont rares et menacées de disparition au Canada. Les forêts d'alluvions dominées par le frêne noir (*Fraxinus nigra*), le frêne rouge, le frêne blanc, le peuplier baumier (*Populus balsamifera*), le thuya occidental, l'érable rouge, l'érable à sucre, l'érable argenté (*Acer saccharinum*), l'orme d'Amérique ou l'érable à Giguère (*A. negundo*) se trouvent sur des plaines inondables stables.

La végétation de sous-bois des forêts est habituellement dominée par des espèces d'arbres feuillus en régénération, principalement l'érable à sucre. Les espèces d'arbustes comprennent la viorne à feuilles d'érable (*Viburnum acerifolium*), le cornouiller à feuilles alternes (*Cornus alternifolia*), le groseillier des chiens (*Ribes cynosbati*), le benjoin (*Lindera benzoin*) et, dans le nord de la zone, l'érable de Pennsylvanie (*Acer pennsylvanicum*), l'érable à épis (*A. spicatum*), la viorne bois-d'orignal (*V. lantanoides*), le noisetier à long bec (*Corylus cornuta*) et le chèvrefeuille du Canada (*Lonicera canadensis*). Les espèces courantes de plantes herbacées et d'arbustes nains comprennent des trilles (en particulier le trille blanc [*Trillium grandiflorum*], le trille rouge [*T. erectum*], le trille ondulé [*T.*

undulatum]), le sceau-de-Salomon pubescent (*Polygonatum pubescens*), la smilacine à grappes (*Maianthemum racemosum*), l'arisème petit-prêcheur (*Arisaema triphyllum*), le smilax herbacé (*Smilax herbacea*), le smilax hispide (*S. tamnoides*), le podophylle pelté (*Podophyllum peltatum*), la tiarelle cordifoliée (*Tiarella cordifolia*) et le caulophylle faux-pigamon (*Caulophyllum thalictroides*). Les plantes herbacées latifoliées éphémères vernaies comme des espèces de claytonies (*Claytonia* spp.), l'érythrone d'Amérique (*Erythronium americanum*), des cardamines (*Cardamine* spp.), la dicentre à capuchon (*Dicentra cucullaria*) et la dicentre du Canada (*D. canadensis*) sont caractéristiques de ces sous-bois fortement ombragés.

Les milieux humides sont courants, mais rarement étendus. La plupart ont été transformés ou convertis par l'agriculture, l'urbanisation ou le développement côtier. Les marécages, les marais et les tourbières minérotrophes sont les principaux milieux humides, les tourbières ombrotrophes étant rares.

Les marécages boisés de statuts nutritifs modérés à riches sont dominés par le frêne noir, le frêne rouge, le thuya occidental ou l'érable rouge. L'érable argenté, l'orme d'Amérique et l'érable à Giguère partagent souvent le même espace. Plusieurs espèces de chênes des milieux humides atteignent les limites nord de leur aire de répartition dans des parties sud de la zone, notamment le chêne des marais (*Quercus palustris*), le chêne de Shumard (*Q. shumardii*) et le chêne bicolore (*Q. bicolor*). L'épinette noire (*Picea mariana*) et le mélèze laricin (*Larix laricina*) sont les principaux arbres sur les sites pauvres en éléments nutritifs.

Les marécages arbustifs, les plaines inondables chaque année et les tourbières minérotrophe en buttes comprennent l'aulne rugueux (*Alnus incana* ssp. *rugosa*), le némopanthé mucroné (*Ilex mucronata*), le houx verticillé (*I. verticillata*), le myrique baumier (*Myrica gale*), l'aronie à fruit noir (*Aronia melanocarpa*), le

cornouiller stolonifère (*Cornus sericea*) et une variété de saules (p. ex., le saule de l'intérieur [*Salix interior*], le saule à feuilles planes [*S. planifolia*]) et des graminées (p. ex., la glycérie géante [*Glyceria grandis*]). Le chou puant (*Symplocarpus foetidus*) est répandu dans les marécages riches en éléments nutritifs.

Les marais dominés par des espèces de quenouilles (*Typha* spp.), de roseaux communs (*Phragmites australis* ssp. *americanus*), de scirpes (*Schoenoplectus* spp.) ou de rubaniers (*Sparganium* spp.) se trouvent aux marges peu profondes des plans d'eau. Les marais peu profonds, les tourbières minérotrophes plus humides et les prairies humides sont dominés par des carex (p. ex., le carex aquatique [*Carex aquatilis*], le carex à fruits tomenteux [*C. lasiocarpa*], le carex raide [*C. stricta*], le carex amphibole [*C. amphibola*], le carex gris [*C. grisea*]), la prêle fluviatile (*Equisetum fluviatile*), la calamagrostide du Canada (*Calamagrostis canadensis*) ou des glycéries (*Glyceria* spp.).

Dans les zones où le niveau de la nappe phréatique fluctue de façon à ce qu'un assèchement de la zone racinaire se produise au cours de la saison de croissance, les tourbières minérotrophes sont peuplées de bouleaux nains (*Betula nana*), de saules (p. ex., le saule pédicellé [*Salix pedicellaris*]) et de mélèzes laricins ou de thuyas occidentaux rabougris. Sur ces sites, des mousses brunes comme l'aulacomnie des marais (*Aulacomnium palustre*), la tomenteuse à feuilles droites (*Tomentypnum nitens*) et des espèces de faucillettes (*Drepanocladus* spp.) dominant en général entre les buttes de sphaigne (*Sphagnum* spp.).

Les prairies et les arbustives des plateaux et collines sont fréquentes dans le paysage, principalement après une perturbation anthropique ou une déprise agricole, mais également dans des sites très secs et peu profonds, ainsi que dans les régions côtières.

Le long des côtes des Grands Lacs, les plages et les dunes abritent des espèces comme l'ammophile à ligule courte (*Ammophila*

breviligulata), le caquillier édentulé (*Cakile edentula*), le grand calamovilfa (*Sporobolus rigidus* var. *magnus*) et l'armoise caudée (*Artemisia campestris* ssp. *caudata*).

Sur le substratum rocheux calcaire exposé, les alvars comprennent des genévriers (*Juniperus* spp.), des sporoboles (p. ex., la sporobole à glumes inégales [*Sporobolus heterolepis*]), le barbon à balais (*Schizachyrium scoparium*) et la deschampsie cespiteuse (*Deschampsia cespitosa* ssp. *cespitosa*). On trouve dans des zones géographiquement limitées des vestiges de prairies à herbes hautes, notamment des espèces comme le barbon de Gérard (*Andropogon gerardi*) et des liatris (*Liatris* spp.). Le long de l'escarpement du Niagara, les falaises et les talus abritent certains des arbres les plus anciens (plus de 1 000 ans) au Canada, des thuyas occidentaux rabougris de falaise, ainsi que de nombreuses espèces calcicoles comme le pelléade à stipe pourpre (*Pellaea atropurpurea*), la doradille ambulante (*Asplenium rhizophyllum*) et la polymnie du Canada (*Polymnia canadensis*).

Climat

La zone des *Forêts tempérées décidues de l'Est* jouit du climat tempéré frais continental et humide de l'est du Canada, en général caractérisé par des hivers frais et des étés chauds. Les températures sont modérées sous l'influence de trois des Grands Lacs (les lacs Huron, Érié et Ontario), qui encerclent l'ouest de la zone.

Les températures moyennes annuelles varient d'environ 5 °C dans l'extrême nord de la zone à plus de 9 °C dans l'extrême sud. On compte entre 1 850 et 2 500 degrés-jours de croissance au-dessus de 5 °C en moyenne, la plus longue saison de croissance étant observée à Windsor dans le sud-ouest de l'Ontario. La précipitation moyenne annuelle excède en moyenne 900 mm dans toute la zone. Il y a beaucoup plus de pluie que de neige.

Géographie physique, géologie, topographie et sols

La zone se trouve dans les parties ouest et centrales de la région physiographique des basses-terres du Saint-Laurent - Grands-Lacs. À l'exception de l'escarpement du Niagara qui traverse la partie centre-ouest de la zone, le terrain est fondamentalement une plaine vallonnée avec un relief peu élevé. La géologie présente des roches calcaires du Paléozoïque, sauf dans le sud-est de l'Ontario, où un substratum rocheux acide du Précambrien se trouve sur l'axe de Frontenac.

Toute la zone a subi la dernière glaciation du Pléistocène et le paysage de surface présente des caractéristiques glaciaires, comme des moraines et des drumlins, des dépôts de till recouvrant généralement le substratum rocheux. Des zones importantes sont recouvertes de formations glacio-lacustres issues d'une série de lacs pro-glaciaires datant d'avant la formation des Grands-Lacs actuels. Les sols minéraux sont habituellement des luvisols et des brunisols, des gleysols et quelques dépôts de tourbe peu profonds se trouvent sur les sites humides et mal drainés.

Remarques

La zone des *Forêts tempérées décidues de l'Est* borde la zone des *Forêts tempérées mixtes de l'Est* au nord et à l'est. À l'ouest et au sud, elle borde les lacs Huron, Érié et Ontario, puis se poursuit vers le sud aux États-Unis.

Forêts tempérées acadiennes



Description générale

La zone des *Forêts tempérées acadiennes* s'étend sur environ 140 000 km², et comprend les Maritimes et une petite partie du Québec jouxtant la frontière du Nouveau-Brunswick. L'océan Atlantique influence fortement le climat tempéré frais. Le paysage actuel présente une mosaïque de forêts, de terres agricoles, d'infrastructures industrielles et urbaines, ainsi que de nombreux plans d'eau.

Végétation

Les forêts fermées dominent la plupart des sites de plateaux et collines, bien que l'on trouve parfois des forêts ouvertes et des terres boisées sur des sites très secs. Les couverts forestiers peuvent être dominés par des conifères à feuillage persistant, des espèces feuillues décidues en saison froide ou un mélange de conifères et d'espèces feuillues. La végétation de sous-bois varie de dense à éparse, et est en général composée de beaucoup d'arbustes feuillus décidus en saison froide, de plantes herbacées pérennes, de la régénération des arbres et de bryophytes.

Les perturbations anthropiques, notamment l'exploitation forestière, la construction de routes, le défrichement, le développement urbain et les activités industrielles et de loisirs sont les facteurs dominants dans la dynamique forestière aujourd'hui. Le chablis, le verglas et les infestations d'insectes sont les perturbations naturelles les plus répandues; les feux de forêt n'étant généralement pas un facteur de perturbation. Les peuplements sont habituellement pluriétagés et inéquiennes, mais peuvent être monoétagés à la suite d'une

perturbation entraînant le remplacement des peuplements.

Les principales espèces d'arbres comprennent le sapin baumier (*Abies balsamea*), l'érable rouge (*Acer rubrum*), le bouleau à papier (*Betula papyrifera*), le bouleau jaune (*B. alleghaniensis*), l'épinette rouge (*Picea rubens*), l'érable à sucre (*Acer saccharum*) et l'épinette blanche (*P. glauca*). L'épinette noire (*P. mariana*) domine souvent les peuplements sur des sites pauvres en éléments nutritifs. Le thuya occidental (*Thuja occidentalis*) est une espèce compagne courante au Québec et au Nouveau-Brunswick. Le pin blanc (*Pinus strobus*), la pruche du Canada (*Tsuga canadensis*), le chêne rouge (*Quercus rubra*) et le hêtre à grandes feuilles (*Fagus grandifolia*) dominant parfois le couvert forestier ou sont des espèces compagnes dans la partie sud de la zone et aux faibles altitudes dans le nord. Le frêne blanc (*Fraxinus americana*), le noyer cendré (*Juglans cinerea*) et le tilleul d'Amérique (*Tilia americana*) prédominent dans des parties du centre-ouest du Nouveau-Brunswick.

Sur les plus grandes rivières au Nouveau-Brunswick, les forêts d'alluvions dominées par l'érable argenté (*Acer saccharinum*), le frêne rouge (*F. pennsylvanica*) ou l'orme d'Amérique (*Ulmus americana*) se trouvent sur des plaines inondables stables, parfois avec le chêne à gros fruits (*Quercus macrocarpa*) sur des microsites plus secs. Ailleurs dans la zone, l'érable à sucre, le frêne blanc, l'érable rouge, le thuya occidental, l'épinette blanche, le bouleau jaune ou l'ostryer de Virginie (*Ostrya virginiana*)

occupent des plaines inondables bordant de petites rivières. Le frêne noir (*Fraxinus nigra*) et le peuplier baumier (*Populus balsamifera*) dominent les plaines inondables dans les parties plus fraîches de la zone.

En plus des arbres en régénération, les espèces de sous-bois courantes comprennent l'érable de Pennsylvanie (*Acer pensylvanicum*), le bleuët fausse-myrtille (*Vaccinium myrtilloides*), le chèvrefeuille du Canada (*Lonicera canadensis*), le maïanthème du Canada (*Maianthemum canadense*), la trientale boréale (*Lysimachia borealis*), la clintonie boréale (*Clintonia borealis*), le quatre-temps (*Cornus canadensis*), l'aralie à tige nue (*Aralia nudicaulis*), l'oxalide de montagne (*Oxalis montana*), le streptope rose (*Streptopus lanceolatus*), des carex (p. ex., carex comprimé [*Carex arctata*], le carex de Nouvelle-Angleterre [*C. novae-angliae*], le carex commun [*C. communis*]) et des dryoptères (p. ex., dryoptère intermédiaire [*Dryopteris intermedia*], dryoptère spinuleuse [*D. carthusiana*], dryoptère arquée [*D. campyloptera*]). Les bryophytes et les lichens épiphytes peuvent être abondants, en particulier dans les anciens peuplements et dans des zones au climat très humide. Les espèces de bryophytes les plus courantes comprennent la pleurozie dorée (*Pleurozium schreberi*), l'hylocomie brillante (*Hylocomium splendens*) et la bazzanie trilobée (*Bazzania trilobata*).

Les milieux humides sont courants et s'étendent parfois dans des endroits mal drainés. Toutes les catégories de milieux humides (marécages, marais, tourbières minérotrophes et tourbières ombrotrophes) sont présentes, y compris des marais d'eau douce, saumâtres et d'eau salée.

Les marécages boisés de statuts nutritifs modéré à riche sont généralement dominés par le thuya occidental, le frêne blanc ou noir, le mélèze laricin (*Larix laricina*), l'érable rouge, le sapin baumier, le bouleau jaune ou, moins souvent, l'épinette rouge et la pruche du Canada, l'épinette noire étant particulièrement caractéristique des sites pauvres en éléments nutritifs.

Les marécages arbustifs sont caractérisés par l'aune rugueux (*Alnus incana* ssp. *rugosa*), le némopanthé mucroné (*Ilex mucronata*), le houx verticillé (*I. verticillata*), le myrique baumier (*Myrica gale*), la viorne cassinoïde (*Viburnum nudum* ssp. *cassinoides*), la spirée à larges feuilles (*Spiraea alba* var. *latifolia*) et une diversité de saules (p. ex., le saule baumier [*Salix pyrifolia*], le saule brillant [*S. lucida*]), des carex (p. ex., le carex réfléchi [*Carex retrorsa*], le carex chétif [*C. magellanica* ssp. *irrigua*], le carex luisant [*C. lurida*]) et des plantes herbacées latifoliées (p. ex., le millepertuis de Fraser [*Hypericum fraseri*] et la verge d'or rugueuse [*Solidago rugosa*]).

Les marais plus profonds dominés par des quenouilles (*Typha* spp.), des scirpes (*Schoenoplectus* spp.), l'éléocharide des marais (*Eleocharis palustris*), l'acore d'Amérique (*Acorus americanus*) ou des joncs (p. ex., le jonc du Canada [*Juncus canadensis*], le jonc militaire [*J. militaris*], le jonc épars [*J. effusus*]) se trouvent aux marges peu profondes de plans d'eau. Les marais peu profonds, les tourbières minérotrophes plus humides et les prairies humides sont caractérisés par des carex (p. ex., le carex aquatique [*Carex aquatilis*], le carex lacustre [*C. lacustris*], le carex à fruits tomenteux [*C. lasiocarpa*], le carex raide [*C. stricta*], le marisque inerme [*Cladium mariscoides*]), des linaigrettes (*Eriophorum* spp.), le trèfle d'eau (*Menyanthes trifoliata*), des glycéries (*Glyceria* spp.), la calamagrostide du Canada (*Calamagrostis canadensis*), l'alpiste roseau (*Phalaris arundinacea*) ou la spartine pectinée (*Sporobolus michauxianus*). Les marais d'eau salée sont principalement dominés par des sporoboles (*Sporobolus* spp.).

Des tourbières minérotrophes ouvertes, riches en éléments nutritifs, se situent sur du substratum rocheux calcaire. À ces endroits, le nerprun à feuilles d'aune (*Rhamnus alnifolia*), la potentille frutescente (*Dasiphora fruticosa*), la linaigrette verte (*Eriophorum viridicarinum*), la muhlenbergie agglomérée (*Muhlenbergia glomerata*), le carex jaune (*Carex flava*), la lobélie de Kalm (*Lobelia kalmii*),

le trichophore des Alpes (*Trichophorum alpinum*), le scirpe aigu (*Schoenoplectus acutus*) et plusieurs orchidées rares (p. ex., le cyripède royal [*Cypripedium reginae*], la platanthère dilatée [*Platanthera dilatata*], la platanthère du Nord [*P. aquilonis*]) sont importants. Les tourbières minérotrophes peuvent abriter des arbustes comme le myrique baumier, le cassandre caliculé (*Chamaedaphne calyculata*), le saule pédicellé (*Salix pedicellaris*), ainsi que l'érable rouge et le mélèze laricin rabougris, entre autres espèces d'arbres. Des mousses brunes comme l'aulacomnie des marais (*Aulacomnium palustre*), la tomenteuse à feuilles droites (*Tomentypnum nitens*) et des espèces de faucillettes (*Drepanocladus* spp.) dominant en général entre les buttes de sphaigne (*Sphagnum* spp.).

Les tourbières ombrotrophes et les tourbières minérotrophes pauvres en éléments nutritifs comprennent l'épinette noire et le mélèze laricin rabougris ainsi que le thé du Labrador (*Rhododendron groenlandicum*), le cassandre caliculé, le bleuet fausse-myrtille, le bleuet à feuilles étroites (*Vaccinium angustifolium*), des canneberges (*Vaccinium oxycoccos*, *V. macrocarpon*), la kalmia à feuilles d'andromède (*Kalmia polifolia*), l'andromède glauque (*Andromeda polifolia* var. *latifolia*), le carex oligosperme (*Carex oligosperma*), le carex de Billings (*C. billingsii*), le carex maigre (*C. exilis*) et le trichophore cespiteux (*Trichophorum cespitosum*). Les sphaignes dominent la couche de mousse.

Des landes humides se trouvent sur un sol minéral recouvert de dépôts d'humus épais. Elles sont caractérisées par le rhododendron du Canada (*Rhododendron canadense*), le gaylussaquier à fruits bacciformes (*Gaylussacia baccata*), le gaylussaquier de Bigelow (*G. bigeloviana*), le thé du Labrador, le bleuet à feuilles étroites, la kalmia à feuilles étroites (*Kalmia angustifolia*), le carex noir (*Carex nigra*), la canneberge à gros fruits (*Vaccinium macrocarpon*) et l'osmonde cannelle

(*Osmundastrum cinnamomeum*).

Les prairies et les arbustives des plateaux et collines sont rares dans le paysage, sauf immédiatement après le retrait de la forêt, sur des champs abandonnés ou sur les sites très secs ou peu profonds et dans les secteurs côtiers.

Des dunes et des plages de sable sont présentes en particulier sur l'île du Prince-Édouard, les côtes de Northumberland du Nouveau-Brunswick et de la Nouvelle-Écosse, ainsi que sur l'île de Sable. Les espèces des dunes comprennent l'ammophile à ligule courte (*Ammophila breviligulata*), l'élyme des sables d'Amérique (*Leymus mollis*), le carex silicicole (*Carex silicea*), la gesse maritime (*Lathyrus japonicus*), l'udsonie tomenteuse (*Hudsonia tomentosa*) et le cirier de Pennsylvanie (*Morella pennsylvanica*). Les espèces courantes des plages de sable comprennent le caquillier édentulé (*Cakile edentula*), la honckénye faux-pourpier (*Honckenya peploides*) et la lampourde glouteron (*Xanthium strumarium*); la mertensie maritime (*Mertensia maritima*), des arroches (*Atriplex* spp.) et la livèche d'Écosse (*Ligusticum scoticum*) sont plus courantes sur des plages de gravier et de galets.

Les landes tempérées et boréales sont relativement visibles sur les plus grandes dunes de l'Île-du-Prince-Édouard et de l'île de Sable, sur le plateau de cap Breton, et dans l'intérieur ouest et le long de la côte Atlantique de Nouvelle-Écosse. Elles sont en général dominées par des gaylussaquiers à fruits bacciformes, la camarine noire (*Empetrum nigrum*), l'airelle rouge (*Vaccinium vitis-idaea*), la camarine d'Eames (*E. eamesii*), le corème de Conrad (*Corema conradii*), le genévrier commun ou parfois la kalmia à feuilles étroites. La plupart des prairies côtières ont été perturbées par le pâturage domestique et d'anciennes colonisations, mais la fétuque rouge (*Festuca rubra*), l'ammophile à ligule courte et, dans des zones humides, le carex noir (*Carex nigra*) forment des peuplements naturels à certains endroits.

Climat

La zone des *Forêts tempérées acadiennes* est sous l'influence de la limite est du climat tempéré frais, continental humide du Canada. En général, les hivers sont frais et les étés chauds. L'océan Atlantique borde la zone en trois endroits, ce qui crée un gradient océanique distinct des régions plus continentales au Québec et au nord du Nouveau-Brunswick jusqu'à la côte Atlantique hypermaritime de Nouvelle-Écosse. La proximité croissante de l'océan entraîne des effets sur l'insolation, le brouillard, les précipitations totales et les températures saisonnières moyennes et extrêmes.

Les températures moyennes annuelles varient d'environ 3,5 °C dans le nord du Nouveau-Brunswick à 7 °C dans la vallée de l'Annapolis, en Nouvelle-Écosse. Les degrés-jours de croissance au-dessus de 5 °C sont en moyenne compris entre 1 300 et 1 800 environ. Les précipitations moyennes annuelles varient de 1 000 mm dans le centre-ouest du Nouveau-Brunswick jusqu'à plus de 1 650 mm le long de la côte Atlantique extérieure de Nouvelle-Écosse. Il y a beaucoup plus de pluie que de neige.

Géographie physique, géologie, topographie et sols

Cette zone s'étend sur la partie continentale est de la région physiographique des hautes-terres appalachiennes. Elle occupe la plupart des bas-plateaux des Chaleurs, les hautes-terres du Nouveau-Brunswick et de l'Atlantique, la plaine des Maritimes, les basses-terres d'Annapolis, toutes les altitudes des hautes-terres de Nouvelle-Écosse à l'exception des plus hautes altitudes du Cap-Breton, ainsi qu'une petite partie des basses altitudes des monts Notre-Dame au Québec. En Gaspésie, la zone se trouve au-dessous de 400 m d'altitude environ et au-dessous de 350 m environ sur l'île du Cap-Breton. Dans le nord du Nouveau-Brunswick, elle se trouve jusqu'aux environs de 800 m d'altitude.

Les hautes altitudes se rencontrent surtout dans le nord du Nouveau-Brunswick et en

Gaspésie, ainsi que sur l'île du Cap-Breton. Dans le nord du Nouveau-Brunswick et au Québec, la géologie présente des formations ignées et d'anciennes formations rocheuses sédimentaires du Paléozoïque, alors que les hautes-terres du Cap-Breton sont principalement ignées et métamorphiques. Les basses-terres comprennent des vallées fluviales devenues le substratum rocheux de plateaux et collines ou de vastes zones au relief peu accidenté recouvrant des roches sédimentaires plus tendres du Paléozoïque ou du Mésozoïque. Un gradient topographique général s'incline vers l'océan Atlantique avec des altitudes comprises entre un peu plus de 800 m dans le nord du Nouveau-Brunswick et le niveau de la mer. La majeure partie de la zone se situe au-dessous de 200 m d'altitude et, comme le relief n'est en général pas accidenté, on peut observer des modifications topographiques importantes. Le terrain varie de plaines vallonnées au relief peu marqué à des plateaux accidentés, souvent disséqués en profondeur, aux pentes raides.

Toute la zone a subi la dernière glaciation du Pléistocène et le paysage de surface présente des caractéristiques glaciaires et un terrain au relief contrôlé par la roche en place. Le till est le dépôt de surface d'origine glaciaire prédominant et se trouve souvent sous forme de placage peu profond recouvrant le substratum rocheux sur les plateaux et collines alors que des dépôts plus profonds occupent les dépressions du paysage. Des dépôts fluvio-glaciaires, alluviaux, marins et éoliens se trouvent dans les vallées fluviales et les régions côtières. Les sols minéraux sont habituellement des podzols et des luvisols, et des gleysols sur les sites humides et mal drainés. Des folisols se forment dans les zones très humides le long de la côte Atlantique et sur les hautes-terres du cap Breton. Des dépôts de tourbes profonds contenant des sols organiques se trouvent là où la nappe phréatique demeure proche de la surface toute l'année.

Remarques

Aux basses altitudes, la zone des *Forêts tempérées acadiennes* est en partie bordée par l'océan Atlantique, y compris le golfe du Saint-Laurent et la baie de Fundy. Au nord-ouest, elle jouxte la zone des *Forêts tempérées mixtes de l'Est*. Aux altitudes élevées au Québec et sur l'île du Cap-Breton, elle borde la zone des *Forêts boréales de l'Est*. Au sud et à l'ouest, elle se poursuit aux États-Unis.

Prairies, forêts-parcs et steppes



Sept descriptions de **niveau 2** dans cette partie :

- ❖ Forêts-parcs du piémont des montagnes Rocheuses
- ❖ Forêts-parcs des Grandes plaines
- ❖ Steppes arbustives intramontagneuses
- ❖ Prairies à fétuque du piémont des montagnes Rocheuses
- ❖ Prairies à fétuque des Grandes plaines
- ❖ Prairies mixtes des Grandes plaines
- ❖ Prairies à herbes hautes du Centre

Forêts-parcs du piémont des montagnes Rocheuses



Description générale

La zone des *Forêts-parcs du piémont des montagnes Rocheuses* s'étend sur environ 3 900 km² dans le sud du piémont des montagnes Rocheuses d'Alberta, entre environ 1 000 m et 1 400 m d'altitude. Elle est formée de deux sous-unités isolées sur le flanc est du piémont, la plus vaste s'étendant du nord de Calgary à l'extrémité nord des collines Porcupine, la plus petite s'étendant au sud jusqu'à la frontière internationale près de Waterton. La zone marque la transition entre les prairies tempérées et les forêts montagnardes des Rocheuses, le climat favorisant ici la croissance des arbres sur des sites frais et humides. La majeure partie du paysage a été convertie aux cultures et aux grands pâturages.

Végétation

Le paysage est formé d'une mosaïque de prairies éparées avec des bosquets de forêts, des terres boisées et des arbustives. Sur ce terrain vallonné, la végétation de prairie se trouve sur les versants et les crêtes exposés au sud (les endroits chauds et secs), alors que les forêts, les terres boisées et les terres arbustives se trouvent sur les versants nord et dans les dépressions topographiques (les endroits frais et humides). Les prairies sont dominées par des graminées cespitueuses, alors que les forêts et les arbustes sont principalement composés d'espèces feuillues décidues en saison froide. La végétation reflète des changements relativement faibles dans la topographie locale, ainsi que dans les caractéristiques d'exposition et de drainage à une fine échelle. Les activités

agricoles ont modifié la structure et la composition des espèces de la plupart de ces communautés, notamment par l'introduction d'espèces non indigènes.

Le peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides*) est de loin l'espèce d'arbre dominante, bien que l'épinette blanche (*Picea glauca*) et, dans les endroits humides, le peuplier baumier (*Populus balsamifera*) forment parfois aussi le couvert forestier. Les forêts d'alluvions dominées par le peuplier baumier, le peuplier deltoïde de l'Ouest (*P. deltoides* ssp. *monilifera*) ou le peuplier faux-tremble se trouvent sur les plaines inondables stables.

La végétation de sous-bois comprend l'amélanchier à feuilles d'aulne (*Amelanchier alnifolia*), la symphorine blanche et la symphorine de l'Ouest (*Symphoricarpos albus*, *S. occidentalis*), le rosier aciculaire (*Rosa acicularis*), le chalef argenté (*Elaeagnus commutata*), la spirée à feuilles de bouleau (*Spiraea lucida*) et une variété de graminées et d'espèces de plantes herbacées latifoliées.

La fétuque scabre (*Festuca campestris*), la fétuque d'Idaho (*F. idahoensis*) et la danthonie de Parry (*Danthonia parryi*) sont les principales espèces dominantes des prairies.

Les communautés d'arbustes se trouvent sur des sols humides, souvent à la faveur d'un drainage latéral. Les peuplements dominés par le rosier aciculaire, les symphorines, l'amélanchier à feuilles d'aulne et le chalef argenté se trouvent sur les sites de transition entre la prairie et la forêt. Des bosquets denses

de saules de Bebb (*Salix bebbiana*) avec des sous-bois de hautes herbes sont caractéristiques de la sous-unité du nord.

Les milieux humides se trouvent dans les endroits mal drainés et près des plans d'eau, mais sont rarement étendus. Les communautés d'arbustes dominées par des saules (p. ex., le saule de Bebb, le saule à long pétiole [*S. petiolaris*], le saule à feuilles planes [*S. planifolia*], le saule à feuilles exiguës [*S. exigua*], le saule jaune [*S. lutea*]), le chalef argenté ou le bouleau fontinal (*Betula occidentalis*) se trouvent sur des terrasses alluviales actives ou le long de petits cours d'eau et sur les bords de plans d'eau, là où les niveaux des nappes phréatiques demeurent proches de la surface toute l'année.

Les marais peu profonds et les prairies humides se trouvent sur les sites les plus humides, et abritent notamment des espèces comme le carex épi-de-blé (*Carex atherodes*), le carex utriculé (*C. utriculata*) et le carex aquatique (*C. aquatilis*). On trouve des marais plus profonds dominés par le scirpe aigu (*Schoenoplectus acutus*) aux marges peu profondes des plans d'eau.

Climat

La zone des *Forêts-parcs du piémont des montagnes Rocheuses* se trouve aux altitudes basses à moyennes sous le climat tempéré continental subhumide du piémont du sud de l'Alberta. La zone présente une transition écoclimatique entre les prairies aux altitudes basses à l'est et les forêts montagnardes aux altitudes élevées à l'ouest. Les températures plus fraîches ainsi que les précipitations plus importantes, par rapport à la zone des *Prairies à fétuque du piémont des montagnes Rocheuses* située à proximité, favorisent la croissance des arbres sur des sites frais et humides, alors que les prairies occupent les parties plus chaudes et sèches du paysage.

Les effets orographiques et le Chinook en hiver modifient le climat. En général, les étés sont chauds et les hivers sont frais. La température moyenne annuelle est d'environ 3 °C. La saison

de croissance est en moyenne de 1 150 degrés-jours de croissance au-dessus de 5 °C. Les précipitations moyennes annuelles sont environ de 500 mm, la plupart sous forme de pluie l'été.

Géographie physique, géologie, topographie et sols

La zone se trouve dans la partie sud de la région physiographique du piémont des montagnes Rocheuses en Alberta. L'altitude se situe entre environ 1 000 m et 1 400 m.

Les principales formations géologiques sont du grès, du mudstone et du schiste du Mésozoïque. Le terrain est en général vallonné, formé de coteaux et de collines dont les versants sont découpés par de petits et de grands cours d'eau.

Toute la zone a subi la dernière glaciation du Pléistocène. Le dépôt de surface prédominant est le till d'origine glaciaire faiblement calcaire. Dans les positions basses des vallées, on trouve surtout des sédiments glacio-lacustres. Les sols sont principalement des chernozems profonds.

Remarques

Aux altitudes élevées, la zone des *Forêts-parcs du piémont des montagnes Rocheuses* jouxte la zone des *Forêts montagnardes de la Cordillère*. Aux basses altitudes, elle borde principalement la zone des *Prairies à fétuque du piémont des montagnes Rocheuses*. Au nord, aux altitudes équivalentes, elle rencontre la zone des *Forêts boréales du Centre-Ouest* et, aux basses altitudes au nord-est, la zone des *Forêts-parcs des Grandes plaines*. Au sud, la frontière internationale forme la limite de la zone; des conditions écologiques semblables existant dans les zones adjacentes aux États-Unis.

Forêts-parcs des Grandes plaines



Description générale

La zone des *Forêts-parcs des Grandes plaines* s'étend sur près de 250 000 km² le long de la limite nord des prairies canadiennes. Elle s'étend sur une longue bande de plus de 1 300 km et jusqu'à 200 km de large, des environs d'Edmonton à la frontière internationale au sud-est de Winnipeg. La zone marque la transition entre les prairies tempérées et les forêts boréales. Le climat tempéré subhumide favorise la croissance des arbres dans les sites frais et humides. La majeure partie du paysage a été convertie aux cultures et aux grands pâturages.

Végétation

Le paysage est formé d'une mosaïque de prairies éparées avec des bosquets de forêts, des terres boisées et des arbustaies. Le terrain plat peut présenter des parcelles boisées et de la prairie dispersées sans aucune différence évidente entre les sites. Sur les terrains vallonnés, les forêts et les terres boisées ont tendance à se trouver sur les versants nord et dans les dépressions topographiques (les sites frais et humides), alors que la végétation de prairie se trouve sur les versants sud et les crêtes (les sites chauds et secs). À la limite sud de la zone, les peuplements forestiers et boisés sont plutôt limités aux dépressions du paysage, formant souvent des cercles autour des milieux humides. La composante arborée de la couverture terrestre s'étend progressivement vers le nord, à la limite nord de la zone, les forêts et les terres boisées occupent la plupart des positions topographiques, tandis que les

prairies sont limitées aux pentes raides des versants sud. Les activités agricoles ont modifié la structure et la composition des espèces de la plupart de ces communautés, notamment par l'introduction d'espèces non indigènes.

Les arbustes et les arbres sont principalement des espèces feuillues décidues en saison froide. La plupart des forêts et des terres boisées sont des peuplements purs de peupliers faux-tremble (*Populus tremuloides*), accompagné à l'occasion par le peuplier baumier (*P. balsamifera*), l'érable à Giguère (*Acer negundo*) ou le frêne rouge (*Fraxinus pennsylvanica*) au bas des pentes humides. À l'extrémité est de la zone, le chêne à gros fruits (*Quercus macrocarpa*) devient également important, particulièrement dans les sites plus secs. Les forêts d'alluvions dominées par le peuplier baumier, le peuplier faux-tremble, le peuplier deltoïde de l'Ouest (*P. deltoides* ssp. *monilifera*), l'érable à Giguère et, dans l'est, le frêne rouge, le chêne à gros fruits ou l'orme d'Amérique (*Ulmus americana*) se trouvent sur des plaines inondables stables.

La végétation de sous-bois comprend une diversité d'espèces d'arbustes et de plantes herbacées adaptées à l'ombre partielle. Les espèces courantes comprennent l'amélanchier à feuilles d'aulne (*Amelanchier alnifolia*), le cerisier de Virginie (*Prunus virginiana*), le cerisier de Pennsylvanie (*P. pensylvanica*), des noisetiers (*Corylus* spp.), la symphorine de l'Ouest et la symphorine blanche (*Symphoricarpos occidentalis*; *S. albus*), le

groseillier du Nord (*Ribes oxycanthoides*), le rosier de Woods (*Rosa woodsii*), des gesses (*Lathyrus* spp.), la vesce d'Amérique (*Vicia americana*), la smilacine étoilée (*Maianthemum stellatum*), le maïanthème du Canada (*M. canadense*), des pigamons (*Thalictrum* spp.), la prosartes à fruits rugueux (*Prosartes trachycarpa*), l'apocyn à feuilles d'androsème (*Apocynum androsaemifolium*), la sanicle du Maryland (*Sanicula marilandica*), l'aralie à tige nue (*Aralia nudicaulis*), l'élyme à chaumes rudes (*Elymus trachycaulus*), le schizachné pourpré (*Schizachne purpurascens*), l'oryzopsis à feuilles rudes (*Oryzopsis asperifolia*), le carex sec (*Carex siccata*) et le carex de Sprengel (*C. sprengelii*).

En Alberta et dans la plus grande partie de la Saskatchewan, les prairies sont dominées par la fétuque de Hall (*Festuca hallii*), ainsi que des espèces typiques de la prairie d'herbes mixtes, notamment la stipe chevelue (*Hesperostipa comata*), la stipe du Nord (*H. curtisetata*), la stipe à balai (*H. spartea*), l'élyme lancéolé (*Elymus lanceolatus*), l'élyme à chaumes rudes (*E. trachycaulus*), la muhlenbergie de Richardson (*Muhlenbergia richardsonis*), la koelérie à crêtes (*Koeleria macrantha*) et l'agropyre de l'Ouest (*Pascopyrum smithii*). Le boutelou grêle (*Bouteloua gracilis*) est courant sur les sites secs, et le calamovilfa à feuilles longues (*Sporobolus rigidus* var. *rigidus*) et le sporobole à fleurs cachées (*S. cryptandrus*) sont courants sur les dunes. Au Manitoba, la fétuque de Hall est abondante localement; la stipe à balai devient plus répandu en se déplaçant vers l'est, tout comme différentes espèces typiques de la prairie à herbes hautes, notamment le barbon de Gérard (*Andropogon gerardii*), le sporobole à glumes inégales (*Sporobolus heterolepis*), le faux-sorgho penché (*Sorghastrum nutans*), le panic raide (*Panicum virgatum*) et le barbon à balais (*Schizachyrium scoparium*).

Les espèces de plantes herbacées latifoliées et d'arbustes nains dans les prairies comprennent la benoîte à trois fleurs (*Geum triflorum*), la pulsatile multifide (*Pulsatilla nuttalliana*), l'armoise douce (*Artemisia frigida*), l'armoise de l'Ouest (*A. ludoviciana*), le lin de Lewis (*Linum*

lewisii), l'achillée millefeuille (*Achillea millefolium*) et le gaillet boréal (*Galium boreale*). Sur les sites humides relativement bien drainés, les communautés d'arbustes sont souvent dans un stade de transition vers la forêt, avec notamment des espèces comme le rosier aciculaire (*Rosa acicularis*), des symphorines, l'amélanchier à feuilles d'aulne et le chalef argenté (*Elaeagnus commutata*).

Les milieux humides et les petits plans d'eau sont courants dans le paysage et se trouvent habituellement dans des dépressions topographiques mal drainées. Ils s'assèchent souvent l'été et des petits milieux humides alcalins apparaissent parfois.

Des marais plus profonds dominés par la quenouille à feuilles larges (*Typha latifolia*), le scirpe aigu (*Schoenoplectus acutus*) et le roseau d'Amérique (*Phragmites australis* ssp. *americanus*) se trouvent aux marges peu profondes des plans d'eau. Des marais peu profonds non-salins, et parfois des tourbières minérotrophes, sont dominés par une variété de plantes graminoides, notamment des carex (p. ex., le carex aquatique [*Carex aquatilis*], le carex épi-de-blé [*C. atherodes*], le carex utriculé [*C. utriculata*]), des graminées (p. ex., la spartine pectinée [*Sporobolus michauxianus*], la glycérie géante [*Glyceria grandis*] et l'éléocharide des marais (*Eleocharis palustris*). Des prairies non-salines humides sont dominées par la calamagrostide du Canada (*Calamagrostis canadensis*), la calamagrostide raide (*C. stricta*), le carex laineux (*Carex pellita*), la deschampie cespiteuse (*Deschampsia cespitosa*), le pâturin des marais (*Poa palustris*), des saules (*Salix* spp.) sous forme d'arbustes ou une grande variété de plantes herbacées latifoliées. Des prairies salines humides et des marais salins peu profonds, dominés par le distichlis dressé (*Distichlis spicata*), l'orge queue-d'écureuil (*Hordeum jubatum*), le jonc de la Baltique (*Juncus balticus*), la calamagrostide contractée (*Calamagrostis stricta* ssp. *inexpansa*) ou la puccinellie de Nuttall (*Puccinellia nuttalliana*) se trouvent sur des sites inondés de façon saisonnière où le sel se concentre en raison de

l'évaporation, en particulier dans la partie ouest de la zone où le climat est plus sec.

Les marécages arbustifs dominés par des saules (p. ex., le saule de Bebb [*Salix bebbiana*], le saule famélique [*S. famelica*], le saule à long pétiole [*S. petiolaris*]) se trouvent souvent le long de petits cours d'eau et sur le bord de plans d'eau où la nappe phréatique reste près de la surface toute l'année.

Climat

La zone des *Forêts-parcs des Grandes plaines* est soumise au climat tempéré continental subhumide de l'Alberta, de la Saskatchewan et du Manitoba. Il s'agit d'une transition écoclimatique entre les prairies tempérées du sud et les forêts boréales au nord. Ici, le climat est assez humide pour favoriser la croissance des arbres sur des sites frais et humides, alors que les prairies occupent les parties plus chaudes et sèches du paysage.

En général, les hivers sont froids et les étés sont chauds; la température moyenne annuelle est d'environ 2 °C. En Alberta et dans l'ouest de la Saskatchewan, les degrés-jours de croissance au-dessus de 5 °C varient d'environ 1 300 et 1 600, avec des précipitations annuelles d'environ 350 à 500 mm. Dans l'est de la Saskatchewan et au Manitoba, la zone est généralement plus chaude et plus humide (les degrés-jours de croissance sont en moyenne de 1 550 à 1 840; les précipitations annuelles sont de 400 à 540 mm).

Géographie physique, géologie, topographie et sols

La zone des *Forêts-parcs des Grandes plaines* occupe des parties des plaines de l'Alberta, de la Saskatchewan et du Manitoba, les sous-divisions de la région physiographique des Plaines intérieures. Les altitudes sont inférieures à 1 000 m. La géologie de la zone est constitué principalement de roches sédimentaires planes du Tertiaire et du Mésozoïque. Le terrain est en général une plaine vallonnée, mais le relief local est formé de petites collines rocheuses, d'ensembles de

vallées postglaciaires, de moraines bosselées et de dunes.

Toute la zone a subi la dernière glaciation du Pléistocène. Le matériau glaciaire de surface prédominant est le till légèrement calcaire. On trouve des sédiments glacio-lacustres et fluvio-glaciaires en Alberta et en Saskatchewan, principalement dans de basses et moyennes vallées. Toutefois, la presque totalité de la partie de la zone au Manitoba a été recouverte par le lac glaciaire Agassiz et est dominée par des limons et des argiles glacio-lacustres ainsi que des dunes et des levées de plage de sable. Les sols sont principalement de profonds chernozems, et des gleysols occupant les sites humides et mal drainés.

Remarques

Au nord et à l'ouest, la zone des *Forêts-parcs des Grandes plaines* jouxte la zone des *Forêts boréales du Centre-Ouest*. En Saskatchewan, elle borde la zone des *Prairies mixtes des Grandes plaines* au sud. En Alberta, la zone des *Prairies à fétuque des Grandes plaines*, la zone des *Prairies à fétuque du piémont des montagnes Rocheuses* et la zone des *Forêts-parcs du piémont des montagnes Rocheuses* forment la limite au sud. Au Manitoba, la zone jouxte la zone des *Forêts tempérées mixtes de l'Est* et la zone des *Forêts boréales de l'Est* à l'est. À cet endroit, la frontière internationale forme la limite sud de la zone; des conditions écologiques semblables existant dans les zones adjacentes aux États-Unis. La zone encercle la zone des *Prairies à herbes hautes du Centre* qui se trouve dans le centre-sud du Manitoba.

Steppes arbustives intramontagneuses



Description générale

La zone des *Steppes arbustives intramontagneuses* s'étend sur environ 2 500 km² aux plus basses altitudes de plusieurs vallées fluviales importantes (p. ex., les bassins hydrographiques Fraser, Thompson et Okanagan) dans le centre-sud de la Colombie-Britannique. Aux altitudes élevées, elle est formée de plusieurs sous-unités isolées encerclées de la zone des *Forêts sèches de la Cordillère*. La zone des *Steppes arbustives intramontagneuses* représente l'extrémité nord des steppes arbustives d'armoises, répandues dans l'ouest des États-Unis sec et semi-aride. Le climat tempéré continental est l'un des plus secs du Canada. La majeure partie du paysage a été convertie aux grands pâturages et aux cultures irriguées.

Végétation

La végétation naturelle des plateaux et collines est dominée par des massifs largement espacés de graminées cespiteuses résistantes à la sécheresse et d'arbustes xérophytes, la couche de surface étant en général formée d'une croûte cryptogamique bien établie. Les arbustes sont habituellement des espèces feuillues décidues en saison froide ou des espèces microphylles au feuillage persistant. La végétation reflète des changements relativement faibles dans la topographie locale, ainsi que dans l'exposition et le drainage à l'échelle du site. Des arbres dispersés se trouvent principalement à des endroits humides, sur des pentes fraîches ou à haute altitude. Les activités agricoles ont modifié la

structure et la composition des espèces de la plupart de ces communautés, notamment par l'introduction d'espèces non indigènes.

L'agropyre à épi (*Pseudoroegneria spicata*) est l'espèce de graminées caractéristique, que l'on trouve souvent avec l'armoise tridentée (*Artemisia tridentata* var. *tridentata*). Les autres espèces courantes comprennent la stipe chevelue (*Hesperostipa comata*), la fétuque scabre (*Festuca campestris*), la fétuque d'Idaho (*F. idahoensis*), la koelérie à crêtes (*Koeleria macrantha*), le pâturin de Sandberg (*Poa secunda* ssp. *secunda*), l'élyme cendré (*Leymus cinereus*), l'oponce fragile (*Opuntia fragilis*), la purshie tridentée (*Purshia tridentata*), le lomatium à gros fruits (*Lomatium macrocarpum*), l'antennaire dimorphe (*Antennaria dimorpha*), le crépis à soies noires (*Crepis atribarba*) et la sélaginelle dense (*Selaginella densa*). La surface du sol est souvent recouverte de cyanobactéries et de nombreuses espèces de lichen (en particulier des cladonies [*Cladonia* spp.] et des cladines [*Cladina* spp.]).

Le douglas bleu (*Pseudotsuga menziesii* var. *glauca*) et le pin ponderosa (*Pinus ponderosa*) se trouvent dans de petits peuplements ou sont dispersés sur des pentes fraîches, ou aux endroits où le sous-sol est humide. Le peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides*) se trouve sur des sites plus humides, souvent avec la symphorine de l'Ouest (*Symphoricarpos occidentalis*) et une variété d'espèces de plantes herbacées latifoliées. On trouve des

forêts alluviales dominées par le peuplier de l'Ouest (*Populus trichocarpa*) sur certaines plaines inondables stables.

Les milieux humides se trouvent dans les endroits mal drainés, mais sont rarement étendus. Ils s'assèchent souvent l'été et des milieux humides alcalins sont assez répandus.

On trouve des marais avec la quenouille à feuilles larges (*Typha latifolia*) et le scirpe aigu (*Schoenoplectus acutus*) aux marges peu profondes des plans d'eau. Les prairies salines humides dominées par le distichlis dressé (*Distichlis spicata*) ou le carex très grêle (*Carex praegracilis*) se trouvent sur des sites inondés de façon saisonnière où l'évaporation concentre le sel.

Des communautés d'arbustes dominées par des saules (p. ex., le saule à feuilles exiguës [*Salix exigua*]) ou le bouleau fontinal (*Betula occidentalis*) se trouvent souvent le long de petits cours d'eau et sur le bord de plans d'eau où les niveaux des nappes phréatiques restent près de la surface toute l'année.

Climat

La zone des *Steppes arbustives intramontagneuses* se trouve aux plus basses altitudes des vallées dans le sud de la Colombie-Britannique du côté sous le vent de la chaîne Côtière et des monts Cascade. Sous le climat tempéré continental de l'intérieur de la Colombie-Britannique, les effets d'ombre pluviométrique sur les masses d'air du Pacifique sont plus intenses, et les températures plus élevées, dans les vallées profondes.

En général, les étés sont chauds et les hivers sont modérément froids, les précipitations annuelles sont faibles. La température moyenne annuelle est d'environ 8 °C. La saison de croissance est en moyenne supérieure à 2 000 degrés-jours de croissance au-dessus de 5 °C. Les précipitations moyennes annuelles sont habituellement inférieures à 380 mm, les mois les plus humides étant décembre et janvier. Un déficit hydrique en saison de croissance, aggravé par des températures chaudes en été, est le principal facteur qui limite la croissance

des arbres et favorise l'apparition de graminées et d'arbustes.

Géographie physique, géologie, topographie et sols

La zone se trouve entre 700 et 1 000 m d'altitude environ dans les principales vallées fluviales du sud du plateau de l'intérieur de la Colombie-Britannique. Des parties de la vallée moyenne du fleuve Fraser, de la basse vallée de la rivière Chilcotin, de la basse vallée de la rivière Thompson, des vallées des rivières Nicola, Okanagan et Similkameen comprennent précisément des sous-unités de la zone. La géologie du plateau de l'intérieur est principalement formé de dépôts géologiques récents de lave et les sols sont raisonnablement riches en cations.

Toute la zone a subi la dernière glaciation du Pléistocène. Les vallées où se situe la zone sont des vestiges de la submersion et du drainage de l'eau de fonte postglaciaire. Les matériaux de surface prédominants sont d'origine alluviale, fluvio-glaciaire et lacustre. Les sols sont principalement des chernozems profonds.

Remarques

La zone des *Steppes arbustives intramontagneuses* est encerclée aux hautes altitudes par la zone des *Forêts sèches de la Cordillère*. Au sud, elle se poursuit aux États-Unis.

Prairies à fétuque du piémont des montagnes Rocheuses



Description générale

La zone des *Prairies à fétuque du piémont des montagnes Rocheuses* s'étend sur environ 13 500 km² dans le sud du piémont des montagnes Rocheuses d'Alberta, entre environ 800 m et 1 500 m d'altitude. Elle commence juste au nord de Calgary et s'étend jusqu'à la frontière internationale au sud de Lethbridge. Le climat tempéré continental est sous l'influence des montagnes Rocheuses proches. La majeure partie du paysage a été convertie aux cultures et aux grands pâturages.

Végétation

La végétation naturelle des plateaux et collines comprend de vastes prairies au sud et à l'est de la limite de croissance des arbres dans les prairies de l'ouest et le piémont des montagnes Rocheuses. Les arbustes et les communautés dominées par des arbres se trouvent sur les sites humides et dans des dépressions topographiques. Les graminées sont principalement des graminées cespitueuses, les arbustes et les arbres étant principalement des espèces feuillues décidues en saison froide. Les activités agricoles ont modifié la structure et la composition des espèces de la plupart des prairies indigènes, notamment par l'introduction d'espèces non indigènes.

La fétuque scabre (*Festuca campestris*), la fétuque d'Idaho (*F. idahoensis*) et la danthonie de Parry (*Danthonia parryi*) sont les principales graminées, que l'on trouve souvent avec la koelérie à crêtes (*Koeleria macrantha*), la stipe du Nord (*Hesperostipa curtiseta*) et l'agropyre de l'Ouest (*Pascopyrum smithii*).

Les espèces de plantes herbacées latifoliées et d'arbustes nains comprennent le lupin argenté (*Lupinus argenteus*), le géranium visqueux (*Geranium viscosissimum*), la benoîte à trois fleurs (*Geum triflorum*), l'armoise douce (*Artemisia frigida*) et le thermopsis rhombifolié (*Thermopsis rhombifolia*).

On trouve souvent des arbustes sur les sites humides et bien drainés, notamment des espèces comme le rosier aciculaire (*Rosa acicularis*), la symphorine blanche et la symphorine de l'Ouest (*Symphoricarpos albus*, *S. occidentalis*), l'amélanchier à feuilles d'aune (*Amelanchier alnifolia*) et le chalef argenté (*Elaeagnus commutata*). On trouve le genévrier horizontal (*Juniperus horizontalis*) sur des sites très secs. On peut trouver la potentille frutescente (*Dasiphora fruticosa*) en abondance là où le pâturage est modéré à intense.

Les forêts d'alluvions dominées par le peuplier baumier (*Populus balsamifera*), le peuplier faux-tremble (*P. tremuloides*) ou le peuplier deltoïde de l'Ouest (*P. deltoides* ssp. *monilifera*) se trouvent sur des plaines inondables stables. La végétation de sous-bois de ces peuplements est souvent riche en arbustes.

Les milieux humides se trouvent dans les endroits mal drainés, mais sont rarement étendus. Ils sont dominés par des arbustes (p. ex., le saule de Bebb [*Salix bebbiana*]), des carex ou la deschampie cespitueuse (*Deschampsia cespitosa*). Les marais peu profonds se trouvent dans les parties les plus humides de ces sites, et abritent notamment des espèces comme le

carex épi-de-blé (*Carex atherodes*), le carex utriculé (*C. utriculata*) et le carex aquatique (*C. aquatilis*). On trouve des marais de scirpe aigu (*Schoenoplectus acutus*) aux marges peu profondes des plans d'eau.

Climat

La zone des *Prairies à féтуque du piémont des montagnes Rocheuses* se trouve aux altitudes basses à moyennes sous le climat tempéré continental subhumide du piémont au sud de l'Alberta. Les effets orographiques et le Chinook en hiver modifient le climat.

Les étés sont chauds et les hivers frais; la température moyenne annuelle est d'environ 4 °C. La saison de croissance est en moyenne de 1 400 degrés-jours de croissance au-dessus de 5 °C. Les précipitations annuelles sont faibles à modérées, mais en moyenne relativement importantes parmi les zones de végétation des prairies canadiennes (seule la zone des *Prairies à herbes hautes du Centre* reçoit des précipitations plus importantes). Les précipitations moyennes annuelles sont entre 400 et 590 mm, en grande partie sous forme de pluie l'été.

Géographie physique, géologie, topographie et sols

La zone se trouve dans le sud-ouest de la plaine de l'Alberta, une sous-division de la région physiographique des Plaines intérieures. L'altitude se situe entre environ 800 m et 1 500 m environ, les parties élevées se trouvant dans les collines Porcupine et sur la crête de la Milk River.

Les principales formations géologiques sont du grès, du mudstone et du schiste du Mésozoïque et du Tertiaire. Le terrain est en général une plaine vallonnée, mais présente également des systèmes de collines et de crêtes rocheuses.

À la seule exception des niveaux les plus élevés du plateau Del Bonita, toute la zone a subi la dernière glaciation du Pléistocène. Le matériau glaciaire de surface prédominant est le till faiblement calcaire, mais on trouve beaucoup de sédiments glacio-lacustres et fluvio-glaciaires dans les vallées basses et moyennes. Les sols

sont principalement des chernozems profonds.

Remarques

Aux altitudes élevées, la zone des *Prairies à féтуque du piémont des montagnes Rocheuses* jouxte la zone des *Forêts-parcs du piémont des montagnes Rocheuses*, sauf dans les collines Porcupine, où elle borde directement la zone des *Forêts montagnardes de la Cordillère*. Au nord, elle borde la zone des *Forêts-parcs des Grandes plaines* et la zone des *Prairies à féтуque des Grandes plaines*. À l'est, elle jouxte la zone des *Prairies mixtes des Grandes plaines*. Au sud, la frontière internationale forme la limite de la zone; des conditions écologiques semblables existant dans les zones adjacentes aux États-Unis.

Prairies à fétuque des Grandes plaines



Description générale

La zone des *Prairies à fétuque des Grandes plaines* s'étend sur plus de 16 000 km² à la limite nord-ouest des prairies canadiennes, à l'est du piémont des montagnes Rocheuses. La majorité de la zone se trouve en Alberta, s'étendant des environs de Drumheller jusqu'à tout juste à l'est de la frontière entre l'Alberta et la Saskatchewan. Le climat tempéré continental est sous l'influence de la latitude nord et des montagnes Rocheuses proches. La majeure partie du paysage a été convertie aux cultures et aux grands pâturages.

Végétation

La végétation naturelle des plateaux et collines est caractérisée par des peuplements denses de graminées cespitueuses vigoureuses et de hauteur moyenne (environ 20 à 40 cm), fortement dominée par la fétuque de Hall (*Festuca hallii*). Sur des collines bien asséchées et sur des faces sud, les peuplements sont souvent codominés par la fétuque de Hall et la stipe du Nord (*Hesperostipa curtiseta*). Les plantes herbacées latifoliées et les arbustes peuvent être disséminés dans les peuplements, mais les touffes de fétuque peuvent être si denses qu'elles laissent peu de place à d'autres espèces. La litière de feuilles persistantes et dressées de la fétuque de Hall ajoute à la densité des peuplements. Des communautés dominées par des arbustes et des arbres se trouvent uniquement sur les sites humides et dans des dépressions topographiques. Les arbustes et les arbres sont principalement des espèces à feuilles décidues en saison froide.

Les activités agricoles ont modifié la structure et la composition des espèces de la plupart des prairies indigènes, notamment par l'introduction des espèces non indigènes.

On peut trouver des peuplements de la prairie de fétuque de Hall dans une variété de contextes de plateaux et collines et de vallées, mais ils sont de plus en plus limités à la limite nord de la zone aux expositions sud, plus chaudes, ainsi qu'aux expositions nord, plus humides, à sa limite sud. On peut aussi trouver des peuplements sur des sols sablonneux, mais ces sites présentent en général un grand nombre de stipes (*Hesperostipa* spp.) et de koélie à crêtes (*Koeleria macrantha*).

Les autres espèces de graminoides courantes comprennent la stipe chevelue (*Hesperostipa comata*), la stipe à balai (*H. spartea*), l'élyme lancéolé (*Elymus lanceolatus*), l'élyme à chaumes rudes (*E. trachycaulus*), l'agropyre de l'Ouest (*Pascopyrum smithii*), l'avoine de Hooker (*Avenula hookeri*), le muhlenbergie de Richardson (*Muhlenbergia richardsonis*) et des carex des sites bien drainés comme le carex à fruits obtus (*Carex obtusata*), le carex duret (*C. duriuscula*) et le carex héliophile (*C. inops* ssp. *heliophila*). Le boutelou grêle (*Bouteloua gracilis*) et le calamo vilfa à feuilles longues (*Sporobolus rigidus* var. *rigidus*) sont courants sur les sites secs (notamment dans les dunes).

On retrouve une variété de plantes herbacées latifoliées et d'arbustes, mais leur abondance peut être limitée par les chaumes denses des graminées. Les espèces de plantes herbacées

latifoliées et d'arbustes nains comprennent la benoîte à trois fleurs (*Geum triflorum*), la pulsatile multifide (*Pulsatilla nuttalliana*), l'armoise douce (*Artemisia frigida*), l'armoise de l'Ouest (*A. ludoviciana*), le lin de Lewis (*Linum lewisii*), l'achillée millefeuille (*Achillea millefolium*) et le gaillet boréal (*Galium boreale*). Le pâturage ou le feu peuvent entraîner des peuplements de graminées plus ouverts avec une plus grande proportion de couverts de plantes herbacées latifoliées.

On trouve souvent des arbustes sur des sites bien drainés mais frais, notamment des espèces comme le rosier aciculaire (*Rosa acicularis*), la symphorine blanche et la symphorine de l'Ouest (*Symphoricarpos albus*, *S. occidentalis*), l'amélanchier à feuilles d'aulne (*Amelanchier alnifolia*) et le chalef argenté (*Elaeagnus commutata*).

On trouve des forêts d'alluvions dominées par le peuplier baumier (*Populus balsamifera*) ou le peuplier faux-tremble (*P. tremuloides*) sur des plaines inondables stables. La végétation de sous-bois de ces peuplements est souvent riche en arbustes.

Les milieux humides et les petits plans d'eau sont assez courants dans le paysage. Ils sont principalement concentrés dans des dépressions topographiques mal drainées et s'assèchent souvent au cours de l'été. De petites étendues de milieux humides alcalins sont répandues.

On trouve des marais plus profonds dominés par la quenouille à feuilles larges (*Typha latifolia*) et le scirpe aigu (*Schoenoplectus acutus*) aux marges peu profondes des plans d'eau. Des marais peu profonds non-salins sont dominés par une variété de plantes graminoides, notamment des carex (p. ex., le carex épi-de-blé [*Carex atherodes*], le carex utriculé [*C. utriculata*]), des graminées (p. ex., le roseau fausse-fétuque [*Scolochloa festucacea*]) et l'éléocharide des marais (*Eleocharis palustris*). Les prairies non-salines humides sont dominées par le carex laineux (*Carex pellita*), la deschampie cespiteuse (*Deschampsia*

cespitosa), le pâturin des marais (*Poa palustris*) ou une grande variété de plantes herbacées latifoliées. Des prairies salines humides et les marais salins peu profonds, dominés par le distichlis dressé (*Distichlis spicata*), la spartine grêle (*Spartina gracilis*), la puccinellie de Nuttall (*Puccinellia nuttalliana*) ou la calamagrostide contractée (*Calamagrostis stricta* ssp. *inexpansa*), se trouvent sur des sites inondés de façon saisonnière où l'évaporation concentre le sel.

Des communautés d'arbustes dominées par des saules (p. ex., le saule de Bebb [*Salix bebbiana*]) ou le bouleau fontinal (*Betula occidentalis*) se trouvent souvent le long de petits cours d'eau et sur le bord de plans d'eau où les niveaux des nappes phréatiques restent près de la surface toute l'année.

Climat

La zone des *Prairies à fétuque des Grandes plaines* est soumise au climat tempéré continental subhumide du centre de l'Alberta et du centre-ouest de la Saskatchewan. Elle se situe en dehors de la principale zone influencée par le Chinook en hiver et, en moyenne, est la zone de végétation des prairies la plus froide au Canada.

Les hivers sont froids et les étés sont chauds; la température moyenne annuelle est d'environ 2,5 °C. Les degrés-jour de croissance au-dessus de 5 °C varient d'environ 1 300 à 1 600. Les précipitations moyennes annuelles sont entre 350 et 500 mm, en grande partie sous forme de pluie l'été, les chutes de neige étant généralement faibles en hiver. L'été, la sécheresse est fréquente et un déficit hydrique pendant la saison de croissance est normal.

Géographie physique, géologie, topographie et sols

La zone occupe principalement des parties des plaines de l'Alberta et de la Saskatchewan, des sous-divisions de la région physiographique des Plaines intérieures. L'altitude est en général inférieure à 1 000 m, bien que certains endroits à l'ouest atteignent presque 1 100 m.

La géologie de la zone est constitué principalement de roches sédimentaires planes du Tertiaire et du Mésozoïque. Le terrain est en général une plaine vallonnée, mais le relief local est formé de petites collines rocheuses, d'ensembles de vallées postglaciaires, de moraines bosselées et de dunes.

Toute la zone a subi la dernière glaciation du Pléistocène. Le matériau glaciaire de surface prédominant est le till légèrement calcaire. Les sédiments glacio-lacustres et fluvio-glaciaires sont importants dans les vallées basses et moyennes. Les ensembles de dunes sont également importants à certains endroits. Les sols sont principalement des chernozems, mais des sols solonchiques composés d'un horizon induré imperméable dû à l'excès de sodium (Na⁺) sont fréquents dans les secteurs au climat plus sec.

Remarques

Au nord, la zone des *Prairies à fétuque des Grandes plaines* jouxte la zone des *Forêts-parcs des Grandes plaines*, et au sud, la zone des *Prairies mixtes des Grandes plaines*. À l'ouest, elle jouxte la zone des *Prairies à fétuque du piémont des montagnes Rocheuses*.

Prairies mixtes des Grandes plaines



Description générale

La zone des *Prairies mixtes des Grandes plaines* s'étend sur près de 195 000 km² au sud-est de l'Alberta et au sud de la Saskatchewan. La zone représente la partie nord de la prairie mixte d'Amérique du Nord qui s'étend au sud vers le Texas. Le climat tempéré continental est l'un des plus secs du Canada. La majeure partie du paysage a été convertie aux cultures et aux grands pâturages.

Végétation

La prairie mixte naturelle est caractérisée par un mélange de graminées de taille moyenne (graminées moyennes) et courtes. Dans la zone des *Prairies mixtes des Grandes plaines*, les graminées moyennes sont en général dominantes, mais dans les parties plus sèches de la zone, les graminées courtes deviennent importantes. Des plantes herbacées latifoliées et des arbustes nains sont dispersés dans la prairie. Des communautés dominées par les arbustes et les arbres se trouvent uniquement sur des sites humides et dans des dépressions topographiques. Les arbustes et les arbres sont principalement des espèces feuillues décidues en saison froide. Les activités agricoles ont modifié la structure et la composition des espèces de la plupart des prairies indigènes, notamment par l'introduction des espèces non indigènes.

Les espèces dominantes de graminées moyennes comprennent la stipe chevelue (*Hesperostipa comata*), la stipe du Nord (*H. curtisetata*), l'élyme lancéolé (*Elymus lanceolatus*) et l'agropyre de l'Ouest (*Pascopyrum smithii*).

Les peuplements du côté est de l'aire de répartition peuvent être dominés par la stipe à balai (*H. spartea*). Les autres graminées moyennes qui peuvent être nombreuses sur certains sites sont la stipe verte (*Nassella viridula*), la calamagrostide du Montana (*Calamagrostis montanensis*), le barbon à balais (*Schizachyrium scoparium*) et, sur des sites sablonneux, le calamovilfa à feuilles longues (*Sporobolus rigidus* var. *rigidus*) et le sporobole à fleurs cachées (*Sporobolus cryptandrus*).

Les graminées courtes les plus nombreuses sont la koelérie à crêtes (*Koeleria macrantha*), le boutelou grêle (*Bouteloua gracilis*) et plusieurs carex des sites bien drainés (p. ex., le carex à fruits obtus [*Carex obtusata*], le carex duret [*C. duriuscula*], le carex héliophile [*C. inops* ssp. *heliophila*], le carex filifolié [*C. filifolia*]). Les autres graminées courtes que l'on peut trouver en abondance sur certains sites sont le pâturin de Sandberg (*Poa secunda*), la muhlenbergie cuspidée (*Muhlenbergia cuspidata*) et le distichlis dressé (*Distichlis spicata*).

Les espèces de plantes herbacées latifoliées et d'arbustes nains comprennent la pulsatile multifide (*Pulsatilla nuttalliana*), l'armoise douce (*Artemisia frigida*), l'armoise de l'Ouest (*A. ludoviciana*), l'achillée millefeuille (*Achillea millefolium*), la sphéralcée écarlate (*Sphaeralcea coccinea*), le thermopsis rhombifolié (*Thermopsis rhombifolia*), des astragales (*Astragalus* spp.), des oxytropes (*Oxytropis* spp.), des psoralées (*Pedimelum* spp.), la vesce d'Amérique (*Vicia americana*), la

chrysopside velue (*Heterotheca villosa*), la verge d'or du Missouri (*Solidago missouriensis*), l'ansérine laineuse (*Krascheninnikovia lanata*), le phlox de Hood (*Phlox hoodii*) et des antennaires (*Antennaria* spp.). Un bon nombre de peuplements ont une couverture basse de sélaginelle dense (*Selaginella densa*).

À l'exception du rosier des prairies (*Rosa arkansana*), les arbustes sont en général peu répandus. La symphorine de l'Ouest (*Symphoricarpos occidentalis*) et le rosier de Woods (*R. woodsii*) peuvent être abondants sur les sites humides. Sur les alluvions situées dans les parties plus sèches de la zone, des prairies arbustives apparaissent avec l'armoise argentée (*Artemisia cana*) ou, sur les sols alcalins, le sarcobate vermiculé (*Sarcobatus vermiculatus*). Le genévrier horizontal (*Juniperus horizontalis*) se trouve, avec l'armoise argentée, sur les pentes raides des vallées ainsi que sur les sols sablonneux et les dunes.

Les forêts d'alluvions dominées par le peuplier deltoïde de l'Ouest (*Populus deltoides* ssp. *monilifera*), le peuplier à feuilles étroites (*P. angustifolia*), le peuplier baumier (*P. balsamifera*) ou l'érable à Giguère (*Acer negundo*) se trouvent sur les plaines inondables stables. La végétation de sous-bois de ces peuplements est souvent riche en arbustes.

Les milieux humides et les petits plans d'eau sont assez courants dans le paysage. Ils sont principalement concentrés dans des dépressions topographiques mal drainées et s'assèchent souvent au cours de l'été. De petites étendues de milieux humides alcalins sont courantes.

Les marais plus profonds dominés par la quenouille à feuilles larges (*Typha latifolia*), le scirpe aigu (*Schoenoplectus acutus*) et le roseau d'Amérique (*Phragmites australis* ssp. *americanus*) se trouvent aux marges peu profondes des plans d'eau. Des marais peu profonds non-salins sont dominés par une variété de plantes graminéides, notamment des carex (p. ex., le carex aquatique [*Carex aquatilis*], le carex épi-de-blé [*C. atherodes*], le

carex utriculé [*C. utriculata*]), des graminées (p. ex., la glycérie géante [*Glyceria grandis*], le roseau fausse-fétuque [*Scolochloa festucacea*]) et l'éléocharide des marais (*Eleocharis palustris*). Les prairies non-salines humides sont dominées par le carex laineux (*Carex pellita*), la deschampie cespiteuse (*Deschampsia cespitosa*), le pâturin des marais (*Poa palustris*) ou une grande variété de plantes herbacées latifoliées. Les prairies salines humides et les marais salins peu profonds dominés par le distichlis dressé (*Distichlis spicata*), la spartine grêle (*Spartina gracilis*), la puccinellie de Nuttall (*Puccinellia nuttalliana*) ou la calamagrostide contractée (*Calamagrostis stricta* ssp. *inexpansa*) se trouvent sur des sites inondés de façon saisonnière où l'évaporation concentre le sel.

Des communautés d'arbustes dominées par des saules (p. ex., le saule de Bebb [*Salix bebbiana*], le saule famélique [*S. famelica*], le saule à long pétiole [*S. petiolaris*]) se trouvent souvent le long de petits cours d'eau et sur le bord de plans d'eau où les nappes phréatiques restent près de la surface toute l'année.

Climat

La zone des *Prairies mixtes des Grandes plaines* est soumise au climat tempéré continental sec du sud-est de l'Alberta et du sud de la Saskatchewan. Les hivers y sont froids et les étés y sont chauds; la température moyenne annuelle est d'environ 3,6 °C. Les degrés-jour de croissance au-dessus de 5 °C varient d'environ 1 550 à 1 860. Les précipitations moyennes annuelles sont entre 300 et 430 mm, en grande partie sous forme de pluie l'été, les chutes de neige étant faibles en hiver. Il s'agit de la région climatique la plus sèche des prairies canadiennes, la sécheresse étant courante l'été et un déficit hydrique au cours de la saison de croissance étant la norme.

Dans la zone, les quantités de précipitations sont très variables, les conditions les plus sèches étant observées aux basses altitudes dans le sud-est de l'Alberta et le sud-ouest de la Saskatchewan. Le climat est un peu plus humide

dans les collines Cypress et à l'ouest, au nord et à l'est de la zone principale. La structure des peuplements et la composition des espèces des communautés des prairies mixtes changent à la suite de cette variation climatique. Les années de sécheresse avec des précipitations extrêmement basses se produisent plus fréquemment dans la zone des *Prairies mixtes des Grandes plaines* que dans les zones de végétation soumises à un climat plus humide, et l'adaptation à la sécheresse est une caractéristique importante de la végétation.

Géographie physique, géologie, topographie et sols

La zone occupe principalement des parties des plaines de l'Alberta et de la Saskatchewan, des sous-divisions de la région physiographique des Plaines intérieures. Les altitudes sont généralement inférieures à 1 000 m, bien que l'on retrouve certaines prairies mixtes à des altitudes supérieures dans l'ouest de l'Alberta et les collines Cypress.

La géologie de la zone est constituée de roches sédimentaires planes du Tertiaire et du Mésozoïque. Le terrain est principalement une plaine vallonnée, mais le relief local est formé de petites collines rocheuses, de badlands et les pentes inférieures des collines Cypress, ainsi que par des ensembles de vallées postglaciaires, de moraines bosselées et de dunes.

Toute la zone a subi la dernière glaciation du Pléistocène. Le matériau glaciaire de surface prédominant est le till modérément calcaire. Des sédiments glacio-lacustres fins et fluvio-glaciaires sablonneux recouvrent également de vastes zones. Des ensembles de dunes sont importants à certains endroits. Les sols sont principalement des chernozems, mais des sols solonchiques composés d'un horizon induré imperméable dû à l'excès de sodium (Na⁺) sont fréquents dans les secteurs au climat plus sec.

Remarques

Dans la plus grande partie de la Saskatchewan, la zone des *Prairies mixtes des Grandes plaines* borde la zone des *Forêts-parcs des Grandes plaines* au nord et à l'est. En Alberta ainsi que pour une petite partie dans l'ouest de la Saskatchewan, la limite nord est formée par la zone des *Prairies à fétuque des Grandes plaines*. À l'ouest, elle jouxte la zone des *Prairies à fétuque du piémont des montagnes Rocheuses*. Au sud, elle se poursuit aux États-Unis. L'unité de paysage des *Collines Cypress* est encerclé par la zone, des prairies mixtes se trouvent aux basses altitudes des collines Cypress.

Prairies à herbes hautes du Centre



Description générale

La zone des *Prairies à herbes hautes du Centre* s'étend sur près de 8 900 km² dans le bassin de la rivière Rouge dans le sud du Manitoba. La zone représente l'extrémité nord de la prairie à herbes hautes d'Amérique du Nord qui s'étend au sud jusqu'au Texas. Le climat tempéré continental est le plus humide des zones de végétation de prairie au Canada. La majeure partie du paysage a été convertie en cultures.

Végétation

La prairie à herbes hautes est caractérisée par ses peuplements denses de graminées hautes pérennes (jusqu'à 2 m). Sous les hautes graminées, ou dans des trous au sein des peuplements, on trouve des graminées plus basses (d'environ 10 à 40 cm). Répartie parmi les graminéoides, on trouve une composante de plantes herbacées latifoliées pérennes avec une importante diversité d'espèces; certains peuplements sont dominés par des plantes herbacées latifoliées. La végétation ligneuse est rare, mais on peut souvent trouver des bouquets d'arbres et de grands arbustes le long de la limite entre la prairie à herbes hautes et les milieux humides. Les arbustes et les arbres sont principalement des espèces feuillues décidues en saison froide. Les activités agricoles ont modifié la structure et la composition des espèces de la plupart des prairies indigènes, notamment par l'introduction des espèces non indigènes.

Les espèces dominantes d'herbes hautes comprennent le barbon de Gérard (*Andropogon gerardii*), la sporobole à glumes inégales



(*Sporobolus heterolepis*), le faux-sorgho penché (*Sorghastrum nutans*) et le panic raide (*Panicum virgatum*). Parmi les autres graminées dominantes, on peut citer la stipe à balai (*Hesperostipa spartea*), la muhlenbergie de Richardson (*Muhlenbergia richardsonis*), le barbon à balais (*Schizachyrium scoparium*), la koelérie à crêtes (*Koeleria macrantha*) et l'élyme à chaumes rudes (*Elymus trachycaulus*). Sur les sols humides, on trouve souvent la spartine pectinée (*Sporobolus michauxianus*), la calamagrostide du Canada (*Calamagrostis canadensis*), la calamagrostide raide (*C. stricta*) et des carex (*Carex* spp.). Sur les dunes, on trouve souvent le barbon de Hall (*Andropogon hallii*) et le calamovilfa à feuilles longues (*Sporobolus rigidus* var. *rigidus*).

Les espèces courantes de plantes herbacées latifoliées comprennent le faux-indigo blanchissant (*Amorpha canescens*), la pulsatile des prairies (*Anemone patens*), la dalée violette (*Dalea purpurea*), l'échinacée à feuilles étroites (*Echinacea angustifolia*), des hélianthes (*Helianthus* spp.), l'hypoxis hirsute (*Hypoxis hirsuta*), des liatris (*Liatris* spp.), la rudbeckie hérissée (*Rudbeckia hirta*), des bermudiennes (*Sisyrinchium* spp.), des verges d'or (*Solidago* spp.), des asters (*Symphyotrichum* spp.) et le zizia doré (*Zizia aurea*).

Des forêts d'alluvions dominées par le peuplier deltoïde de l'Ouest (*Populus deltoides* ssp. *monilifera*), l'érable à Giguère (*Acer negundo*), le frêne rouge (*Fraxinus pennsylvanica*), le peuplier baumier (*P. balsamifera*), le chêne à gros fruits (*Quercus macrocarpa*) ou l'orme d'Amérique (*Ulmus americana*) se trouvent sur

des plaines inondables stables. La végétation de sous-bois de ces peuplements est souvent riche en arbustes.

Des milieux humides se trouvent principalement dans les limites riveraines des cours d'eau, bien que certaines soient présentes dans de petites dépressions topographiques mal drainées.

Des marais dominés par la quenouille à feuilles larges (*Typha latifolia*), des scirpes (p. ex., le scirpe à soies inégales [*Schoenoplectus heterochaetus*], le scirpe aigu [*S. acutus*]) ou l'éléocharide des marais (*Eleocharis palustris*) se trouvent aux marges peu profondes des plans d'eau. Les tourbières minérotrophes et les prairies humides sont dominées par une variété de graminéoïdes, notamment des carex (p. ex., le carex lacustre [*Carex lacustris*], le carex raide [*C. stricta*], le carex stérile [*C. sterilis*]) et des graminées (p. ex., la calamagrostide du Canada, la calamagrostide raide, la spartine pectinée, la muhlenbergie agglomérée [*Muhlenbergia glomerata*]). On trouve souvent des communautés d'arbustes dominées par le saule à feuilles exiguës (*Salix exigua*) dans la zone d'inondation active des rivières et des ruisseaux.

Climat

La zone des *Prairies à herbes hautes du Centre* est soumise au climat tempéré continental subhumide du sud du Manitoba. Les hivers y sont froids et les étés y sont chauds; la température moyenne annuelle est d'environ 2,8 °C. Les degrés-jour de croissance au-dessus de 5 °C varient de 1 780 à 1 950. La précipitation moyenne annuelle est d'environ 525 mm.

Dans la zone, le climat est relativement humide et chaud par rapport aux autres zones de végétation de prairie du Canada, mais, malgré les quantités importantes de précipitations, l'évapotranspiration est suffisamment élevée pour produire un bilan hydrique qui favorise la végétation naturelle de prairie plutôt que la forêt.

Géographie physique, géologie, topographie et sols

La zone recouvre la plaine du Manitoba, une sous-division de la région physiographique des Plaines intérieures. L'altitude est inférieure à 300 m.

La géologie de la zone est constituée de roches sédimentaires planes du Tertiaire et du Mésozoïque. Pendant et immédiatement après la dernière glaciation du Pléistocène, toute la zone était recouverte par le lac glaciaire Agassiz. Le terrain consiste principalement en une plaine d'argiles et de limons glacio-lacustres profonds. Le relief local est fourni par les complexes postglaciaires de vallées et les formes de plage et de delta du lac Agassiz, ainsi que par les dunes associées. Les sols sont principalement des vertisols et des chernozems, des gleysols se trouvant sur les sites humides et mal drainés.

Remarques

La zone des *Prairies à herbes hautes du Centre* est entourée au nord, à l'ouest et à l'est par la zone des *Forêts-parcs des Grandes plaines*. Au sud, elle se poursuit aux États-Unis.

Autres



Deux descriptions de **niveau 2** dans cette partie :

- ❖ **Collines Cypress**
- ❖ **Glaciers**

Collines Cypress



General Description

Les collines Cypress sont une unité de paysage qui présente diverses zones de végétation que l'on ne peut cartographier à l'échelle des *Zones de végétation du Canada*. L'unité cartographique des *Collines Cypress* s'étend sur près de 6 000 km² à des altitudes supérieures à 1 000 m, recouvrant la frontière provinciale dans le sud-est de l'Alberta et le sud-ouest de la Saskatchewan. Le climat tempéré sec prédominant est modifié par les effets orographiques qui créent un gradient des caractéristiques de la végétation qui sont semblables à celles que l'on trouve dans quatre zones de végétation voisines : la zone des *Prairies mixtes des Grandes plaines*, la zone des *Prairies à fétuque des Grandes plaines*, la zone des *Prairies à fétuque du piémont des montagnes Rocheuses* et la zone des *Forêts montagnardes de la Cordillère*. La majeure partie du paysage a été convertie aux cultures et aux grands pâturages.

Végétation

La majeure partie des collines Cypress présente une végétation formée de prairie mixte et de prairie à fétuque. Aux basses altitudes, les principales espèces de prairie mixte sont la stipe chevelue (*Hesperostipa comata*), la stipe du Nord (*H. curtisetata*), l'élyme lancéolé (*Elymus lanceolatus*), la koelérie à crêtes (*Koeleria macrantha*), l'agropyre de l'Ouest (*Pascopyrum smithii*), le boutelou grêle (*Bouteloua gracilis*) et de nombreux carex des sites bien drainés (*Carex* spp.). Aux altitudes moyennes, en raison d'un climat légèrement plus humide, la fétuque de

Hall (*Festuca hallii*) devient importante dans la composition des espèces.

Aux altitudes les plus élevées, sur le plateau des collines Cypress (environ 1 300 m et plus), la fétuque scabre (*Festuca campestris*) domine les communautés de prairies naturelles, avec la stipe du Nord, la fétuque d'Idaho (*F. idahoensis*), la danthonie intermédiaire (*Danthonia intermedia*) et la potentille frutescente (*Dasiphora fruticosa*).

Au-dessus de 1 150 m d'altitude environ, les conditions sont assez fraîches et humides pour favoriser les communautés de forêts et de terres boisées de plateaux et collines, principalement sur les versants nord et dans les ravins abrités. Les forêts sont dominées par le pin tordu latifolié (*Pinus contorta* var. *latifolia*), le peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides*) ou l'épinette blanche (*Picea glauca*), avec une végétation de sous-bois semblable à celle des forêts montagnardes du piémont des montagnes Rocheuses, environ 300 km à l'ouest. La végétation de sous-bois comprend la symphorine blanche et la symphorine de l'Ouest (*Symphoricarpos albus*, *S. occidentalis*), le rosier aciculaire (*Rosa acicularis*), la spirée à feuilles de bouleau (*Spiraea lucida*), la calamagrostide rouge (*Calamagrostis rubescens*), l'oryzopsis à feuilles rudes (*Oryzopsis asperifolia*) et une variété d'espèces de plantes herbacées latifoliées. On trouve le peuplier baumier (*Populus balsamifera*) dans des zones riveraines, des ravins humides et à proximité de plans d'eau.

Les milieux humides sont assez rares et peu étendus. Ils sont principalement concentrés au bord des lacs, dans les vallées riveraines ainsi que sur les versants nord à proximité des sources et des cours d'eau.

On trouve des marais dominés par la quenouille à feuilles larges (*Typha latifolia*) et le scirpe aigu (*Schoenoplectus acutus*) aux marges peu profondes des plans d'eau sur le plateau. La végétation des prairies humides et des marais peu profonds, principalement aux faibles altitudes, est semblable à celle décrite pour la zone des *Prairies mixtes des Grandes plaines*.

Des communautés d'arbustes dominées par les saules (p. ex., le saule de Bebb [*Salix bebbiana*]) ou le chalef argenté (*Elaeagnus commutata*) bordent souvent de petits cours d'eau, des creux et les bords de plans d'eau où de l'humidité supplémentaire est présente toute l'année. De vastes arbustives d'aubépines (*Crataegus* spp.) sont une caractéristique distinctive des pentes basses et moyennes des collines Cypress, en général le long de petits vallons et sur les sites avec drainage latéral ou sur certains sites mésiques.

Climat

Les collines Cypress subissent le climat tempéré continental sec du sud-est de l'Alberta et du sud-ouest de la Saskatchewan. Les hivers sont froids et les étés chauds. En moyenne, en raison des effets orographiques, les températures sont plus fraîches et les précipitations plus importantes que sur les plaines environnantes. La variation importante du microclimat est liée aux changements topographiques brusques.

Aux altitudes moyennes sur les collines (1 200 m), la température moyenne annuelle est d'environ 3 °C et les degrés-jours de croissance au-dessus de 5 °C sont un peu moins de 1 300. Les précipitations moyennes annuelles sont en moyenne entre 500 et 600 mm, environ 50 % étant sous forme de pluie l'été.

Géographie physique, géologie, topographie et sols

L'unité de paysage des *Collines Cypress* est un groupe isolé de collines qui s'élève à environ 600 m au-dessus du terrain principalement plat de la plaine de l'Alberta environnante, et dont l'altitude maximale est de 1 466 m. Il s'agit du point le plus élevé dans le sud du Canada entre les montagnes Rocheuses et le Labrador.

L'unité de paysage des *Collines Cypress* est formée d'un ensemble de collines rocheuses érodées et d'un plateau aux altitudes supérieures. Le nord et l'ouest du plateau présentent de raides escarpements, tandis que le sud et l'est présentent des pentes douces qui descendent vers la plaine. Les collines Cypress sont formées de roches sédimentaires marines et non marines du Tertiaire et du Mésozoïque. Un couvert de graviers et de conglomérat du Tertiaire caractérise la surface supérieure du plateau. L'érosion différentielle des zones avoisinantes a formé ces collines sur les plaines. Le relief local est formé de vallées fluviales, de collines, de moraines bosselées et d'escarpements raides.

La zone a en grande partie subi la dernière glaciation du Pléistocène, mais au cours de cette période, le niveau le plus élevé du plateau des collines Cypress n'était pas recouvert de glace. Le matériau glaciaire de surface prédominant est le till modérément calcaire, sauf sur le plateau où d'anciens dépôts graveleux dominant. À certains endroits, ces paléosols (sols « fossiles ») sont recouverts d'un placage de loess postglaciaire pouvant atteindre 1,5 m d'épaisseur. Les sols sont principalement des chernozems là où la végétation de prairie prédominait historiquement, ainsi que des brunisols et des luvisols là où la forêt était la végétation d'origine.

Remarques

L'unité de paysage des *Collines Cypress* est entourée aux basses altitudes par la zone des *Prairies mixtes des Grandes plaines*.

Glaciers



General Description

La zone des *Glaciers* est une zone recouverte par plus de 12 000 km² de champs de glace de haute altitude, de glaciers alpins et d’affleurements rocheux dans le sud-ouest du Yukon. La zone comprend les plus hautes montagnes du Canada et forme la partie canadienne de la plus grande étendue de champs de glace non polaires au monde, qui s’étend à l’ouest en Alaska. Le climat alpin maritime du nord est caractérisé par le vent, de fortes chutes de neige et des températures froides. La couverture terrestre est principalement formée de roche, de glace et de neige, le couvert végétal étant faible.

Végétation

La végétation recouvre moins de 5 % de la zone et se compose d’un couvert épars de lichens, de bryophytes, de plantes herbacées et d’arbustes nains poussant sur un substratum rocheux exposé et sur des colluvions qui recouvrent la surface de glace permanente.

Les espèces de plantes vasculaires comprennent le saule polaire (*Salix polaris*), le saule réticulé (*S. reticulata*), la féтуque de l’Altaï (*Festuca altaica*), le cassiope de Mertens (*Cassiope mertensiana*), le cassiope de Steller (*Harrimanella stelleriana*), la phippisie arctique (*Phippsia algida*), la renoncule naine (*Ranunculus pygmaeus*), la dryade d’Alaska (*Dryas alaskensis*), le carex queue-de-souris (*Carex myosuroides*) et plusieurs espèces de saxifrages (*Saxifraga* spp.).

Les lichens sont un élément important de la végétation, notamment les lichens crustacés

(p. ex., des caloplaques [*Caloplaca* spp.] et des rhizocarpes [*Rhizocarpon* spp.]) sur les surfaces rocheuses exposées. Les espèces courantes de lichens terricoles comprennent la cétraire des neiges (*Flavocetraria nivalis*), la cétraire à capuchons (*F. cucullata*), la dactyline rameuse (*Dactylina ramulosa*), l’alectoire blanc jaunâtre (*Alectoria ochroleuca*) et la thamnolie vermiculaire (*Thamnolia vermicularis*).

Les mousses comprennent le dicrane commun (*Dicranum fuscescens*), le polytric genévrier (*Polytrichum juniperinum*), la pleurozie dorée (*Pleurozium schreberi*), l’aulacomnie gonflée (*Aulacomnium turgidum*), l’aulacomnie des marais (*A. palustre*) et la tortule des champs (*Syntrichia ruralis*).

Climat

La zone des *Glaciers* se situe entre le climat maritime humide du nord dans le sud de l’Alaska et le climat boréal continental sec dans le centre-ouest du Yukon. Elle est soumise aux fortes chutes de neige orographiques provenant des masses d’air humides du Pacifique. De vastes champs de glace se forment du côté au vent au sud-ouest de la zone, mais la couche de glace se limite aux glaciers de vallées sur le côté sous le vent au nord-est.

Les températures et les précipitations varient en fonction de l’altitude ainsi que du lieu par rapport à la chaîne Saint-Élie. On estime que les températures moyennes annuelles à 2 500 m d’altitude sur le versant au vent des montagnes sont de -10 °C, et sur le versant sous le vent à -8 °C. Les précipitations moyennes annuelles sur

le versant au vent et aux altitudes élevées peuvent être bien supérieures à 1 000 mm par année, principalement sous forme de neige. Vers la frontière nord-est de la zone, les précipitations sont d'environ 400 mm par an.

Géographie physique, géologie, topographie et sols

Les plus hauts sommets de la chaîne Saint-Élie se trouvent dans la zone, 26 des 30 plus hauts sommets se trouvant au Canada, tous culminant à plus de 3 700 m d'altitude. La plus basse altitude de la zone est d'environ 1 000 m.

La chaîne Saint-Élie est jeune sur le plan géologique, née d'un soulèvement tectonique à la limite de la plaque de l'Amérique du Nord. Bien qu'il y ait quelques roches d'origine volcanique, la géologie présente principalement des roches sédimentaires faillées et plissées du Mésozoïque et du Tertiaire.

Une glaciation active domine les processus de surface. La partie sud-ouest de la zone est pratiquement recouverte de glace. Au nord, de nombreux glaciers de vallées sont issus du champ de glace en haute altitude. Les matériaux de surface sont principalement la glace et la neige, du substratum rocheux et des colluvions étant exposés sur des nunataks et les parois des sommets.

Remarques

À l'est et au nord, la zone des *Glaciers* jouxte la zone des *Toundras alpines boréales de l'Ouest*. Au sud et à l'ouest, elle se poursuit aux États-Unis.

Bien qu'au Canada il existe des glaciers alpins à certains endroits en haute altitude, ils recouvrent une proportion relativement faible des zones de végétation sur lesquelles ils se trouvent, la végétation dominante étant la toundra arctique ou alpine.

LITTÉRATURE CITÉE

- Acton, D.F.; Padbury, G.A.; Stushnoff, C.T. 1998. The ecoregions of Saskatchewan. Cdn. Plains Res. Cent., Univ. Regina. Regina, SK. 205 p.
- Bailey, R.G. 1997 (rev.). Ecoregions of North America. Échelle : 1:7.5M. U.S. Dept. Agric., For. Serv. and The Nature Conservancy. Washington, DC, USA.
- Baldwin, K.; Thorpe, J. 2016. Central Lowlands Tallgrass Prairie [en ligne]. Canadian National Vegetation Classification Macrogroup: M054; accédé : September-09-2016; 6 p. Sault Ste. Marie, Ontario, Canada. Available: <http://cnvc-cnvc.ca> (consulté juillet 2019).
- Baldwin, K., Chapman, K., Meidinger, D., Uhlig, P., Allen, L., Basquill, S., Faber-Langendoen, D., Flynn, N., Kennedy, C., Mackenzie, W., Major, M., Meades, W., Morneau, C.; Saucier, J-P. 2019. La Classification nationale de la végétation du Canada : principes, méthodes et état. Ressources naturelles Canada, Service canadien des forêts. Rapport d'information GLC-X-23F. 33 p + appendices.
- Beaudoin, A.; Bernier, P.Y.; Guindon, L.; Villemaire, P.; Guo, X.J.; Stinson, G.; Bergeron, T.; Magnussen, S.; Hall, R.J. 2014. Mapping attributes of Canada's forests at moderate resolution through kNN and MODIS imagery. Can. J. For. Res. 44: 521-532.
- Biogeoclimatic Ecosystem Classification Program of British Columbia. 2018. B.C. Min. For., Lands, and Nat. Resour. Ops., Smithers, BC. Disponible à : www.for.gov.bc.ca/hre/becweb/ (consulté mai 2019).
- Brandt, J.P. 2009. The extent of the North American boreal zone. Environ. Rev. 17: 101-161.
- Bryson, R.A.; Hare, F.K. 1974. The climates of North America. Pages 1-47, Vol. 11 dans : R.A. Bryson and F.K. Hare (editors). World survey of climatology. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam, The Netherlands.
- Budyko, M.I. 1974. Climate and life. Academic Press. New York, NY, USA. 508 p. (traduction par D.H. Miller.)
- Coupland, R.T.; Brayshaw, T.C. 1953. The fescue grassland in Saskatchewan. Ecology 34: 386-405.
- Crins, W.J.; Gray, P.A.; Uhlig, P.W.C.; Wester, M. 2009. The ecosystems of Ontario, Part 1: Ecozones and ecoregions. Ont. Min. Nat. Resour., Inven. Monit. Assess., Peterborough, ON. SIB TER IMA TR-01.
- Damman, A.W.H. 1979. The role of vegetation analysis in land classification. For. Chron. 55: 175-182.
- Damman, A.W.H. 1983. An ecological subdivision of the Island of Newfoundland. Pages 163-206 dans : G.R. South (rédacteur) Biogeography and ecology of the Island of Newfoundland. Dr. W. Junk Pub., London, UK. 723 p.
- Dokuchaev, V.V. 1900. Zones naturelles des sols. Isdat. Akad. Nauk SSSR. (traduit en : Uchenie o Zonakh Prirody, 1948.)
- Ducruc, J.P.; Zarnovican, R.; Gerardin, V.; Jurant, M. 1976. Les régions écologiques du territoire de la baie de James : caractéristiques dominantes de leur couvert végétal. Cah. Geogr. Quebec 20 : 365-391.
- Ecological and Landscape Classification Technical Working Group. 2017. Bioclimate zones and subzones of Yukon, Version 1.0. GeoTiff-30-m pixel. Échelle 1:250,000 scale. Ecol. Land Class. Prog., Dept. Env., Gov. Yukon, Whitehorse, YT.

- Ecoregions Working Group. 1989. Ecoclimatic regions of Canada, 1st approx. Ecoregions Working Group of the Canada Committee on Ecological Land Classification. ELC Series, No. 23, Sust. Dev. Br., Can. Wildlife Serv., Conservation and Protection, Environ. Can., Ottawa, ON. 119 p. carte 1:7,500,000.
- Ecosystem Classification Group. 2007 (revised 2009). Ecological regions of the Northwest Territories – Taiga Plains. Govt. N.T., Dept. Env. & Nat. Resour., Yellowknife, NT. 209 p.
- Ecosystem Classification Group. 2008. Ecological regions of the Northwest Territories – Taiga Shield. Govt. N.T., Dept. Env. & Nat. Resour., Yellowknife, NT. 146 p.
- Ecosystem Classification Group. 2010. Ecological regions of the Northwest Territories – Cordillera. Govt. N.T., Dept. Env. & Nat. Resour., Yellowknife, NT. 245 p.
- Environnement Canada. 2019. Normales climatiques canadiennes [en ligne], 1961-1990. Gouv. Canada. Disponible à : https://climate.weather.gc.ca/climate_normals/index_f.html (consulté mai 16, 2019).
- Environment Yukon. 2016. Yukon ecological and landscape classification and mapping guidelines, Version 1.0. Edited by N. Flynn and S. Francis. Dept. Environ., Govt. of Yukon, Whitehorse, YT.
- Environment Yukon. 2017. Southern Lakes Boreal Low Subzone (BOLs): A field guide to ecosite identification. Boreal Low Zone Series. Dept. Environ., Govt. of Yukon, Whitehorse, YT.
- Équipe Circumpolar Arctic Vegetation Map (CAVM). 2003. Circumpolar Arctic vegetation map. Conservation of Arctic Flora and Fauna (CAFF) Map No. 1. U.S. Fish and Wildlife Serv., Anchorage, AK, USA.
- Faber-Langendoen, D.; Keeler-Wolf, T.; Meidinger, D.; Tart, D.; Hoagland, B.; Josse, C.; Navarro, G.; Ponomarenko, S.; Saucier, J.-P.; Weakley, A.; Comer, P. 2014. EcoVeg: A new approach to vegetation description and classification. *Ecol. Monogr.* 84: 533-561.
- Faber-Langendoen, D.; Keeler-Wolf, T.; Meidinger, D.; Josse, C.; Weakley, A.; Tart, D.; Navarro, G.; Hoagland, B.; Ponomarenko, S.; Saucier, J.-P.; Fults, G.; Helmer, E. 2016. Classification and description of world formation types. Gen. Tech. Rep. RMRS-GTR-346. US Dept. of Agriculture, For. Ser., Rocky Mtn. Res. Stn., Fort Collins, CO, USA. 222 p.
- Grandtner, M.M. 1966. La végétation forestière du Québec méridional. Presses Univ. Laval. Québec, QC. 216 p.
- Groupe de travail sur la stratification écologique, 1995. Cadre écologique national pour le Canada. Agriculture et Agroalimentaire Canada, Direction générale de la recherche, Centre de recherches sur les terres et les ressources biologiques; Environnement Canada, Direction générale de l'état de l'environnement, Direction de l'analyse des écozones, Ottawa/Hull.
- Halliday, W.E.D. 1937. A forest classification for Canada. Can. Dept. Mines & Resour., Lands, Parks & For. Br. Forest Serv. Bull. 89. Ottawa, ON. 50 p. + carte.
- Hare, F.K.; Hay, J.E. 1974. The climate of Canada and Alaska. Pages 49-192, Vol. 11 *dans* : R.A. Bryson and F.K. Hare (rédacteurs). World survey of climatology. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam, The Netherlands.
- Hills, G.A. 1958. Soil-forest relationships in the site regions of Ontario. Proc. 1st N. Amer. Forest Soils Conf., Mich. State Univ., Agric. Expt. Stn.: 190-192.
- Hills, G.A. 1964. Revised map of the site regions and districts of Ontario. Ont. Dept. Lands & For. Maple, ON.

- Hills, G.A.; Pierpoint, G. 1960. Forest site evaluation in Ontario. Research Report 42. Ont. Dept. Lands & For. Maple, ON. 66 p.
- Johnson, K.L. 1987. Tall-grass prairie in Canada: an overview and status report. Pages 43-47 *dans* : Proceedings of the Workshop on Endangered Species in the Prairie Provinces. Prov. Mus. of Alberta, Natural History Occasional Paper No. 9.
- Koppen, W. 1900. Versuch einer Klassifikation der Klimate, vorzugsweise nach ihren Beziehungen zur Pflanzenwelt. Geographische Zeitschrift 6: 593-611, 657-679.
- Krajina, V.J. 1959. Terrestrial zones in British Columbia. Botanical Series No. 1. Dept. Botany, Univ. of British Columbia. Vancouver, BC.
- Krajina, V.J. 1965. Terrestrial zones in British Columbia. Ecology of Western North America 1: 1 – 17.
- Lands Directorate, Atlantic Region. 1977. Ecological (bio-physical) land classification of Labrador [carte]. Lands Dir., Environ. Mgmt. Serv., Can. Dept. Fisheries and Environment. Échelle : 1:1,000,000.
- Lawrence, K.; Hutchinson, M.; McKenney, D. 2008. Modèles du climat à résolution spatiale adaptée. Ressources naturelles Canada, Service canadien des forêts, Centre de foresterie des Grands Lacs. Sault Ste. Marie, ON. Frontline Note Technique no. 109. 4 p.
- Li, T.; Hélie, R. (compilateurs). 2014. Ecozones of Canada / Écozones du Canada [carte]. Canadian Council on Ecological Areas / Conseil Canadien des Aires Écologiques, CA. Échelle : 1:25,000,000.
- Lopoukhine, N.; Prout, N.A.; Hirvonen, H.E. 1978. Ecological land classification of Labrador: a reconnaissance. Environ. Can., Halifax, NS. Ecol. Land Class. Series No. 4.
- Loucks, O.L. 1962. A forest classification for the Maritime provinces. Proc. Nova Scotia Inst. Sci. 25: 87-167.
- MacKenzie, W.H.; Meidinger, D.V. 2017. The Biogeoclimatic Ecosystem Classification approach: an ecological framework for vegetation classification. Phytocoonologia 48: 203 – 213. DOI: <https://doi.org/10.1127/phyto/2017/0160>.
- Major, J. 1951. A functional, factorial approach to plant ecology. Ecology 32: 392-412.
- Major, M. 2018. Étages de végétation du Québec méridional (ébauche non publiée). Min. des Forêts, de la Faune et des Parcs, Dir. des inventaires forestiers, Gouv. du Québec. Québec, QC.
- Manitoba Protected Areas Initiative. 2005. Natural regions in Manitoba. Man. Conservation, Winnipeg, MB. Available: <http://www.gov.mb.ca/sd/pai/images/maps/nat-regions.pdf> (consulté octobre 2018).
- McKenney, D.W.; Pedlar, J.H.; Lawrence, K.; Papadopol, P.; Campbell, K. 2015. Hardiness zones and bioclimatic modelling of plant species distributions in North America. K. Acta Horticulturae 1085: 139-148.
- McLaughlan, M.S.; Wright, R.A.; Jiricka, R.D. 2010. Field guide to the ecosites of Saskatchewan's provincial forests. Sask. Min. Environ., For. Serv., Prince Albert, SK.
- McLaughlin, S.P. 2007. Tundra to tropics: the floristic plant geography of North America. Botanical Res. Inst. Texas. Fort Worth, TX, USA. Sida, Bot. Misc. No. 30: 1-58.
- McLennan, D.S.; MacKenzie, W.H.; Meidinger, D.; Wagner, J.; Arko, C. 2018. A standardized ecosystem classification for the coordination and design of long-term terrestrial ecosystem monitoring in arctic-subarctic biomes. Arctic 71, Suppl. 1: 1-15.

- Meidinger, D.; Pojar, J. (rédacteurs). 1991. Ecosystems of British Columbia. B.C. Min. For., Res. Branch, B.C. Spec. Rep. Series No. 6. 330 p.
- Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 2018. Données non publiées. Gouv. du Québec, Min. des Forêts, de la Faune et des Parcs, Dir. des inventaires forestiers. Québec, QC.
- Natural Regions Committee. 2006. Natural regions and subregions of Alberta. D.J. Downing and W.W. Pettapiece (compilateurs). Alberta Gov't., Min. Environ., Edmonton, AB. Pub. No. T/852.
- Neily, P.; Basquill, S.; Quigley, E.; Keys, K. 2017. Ecological land classification for Nova Scotia. N.S. Dept. Nat. Resour., Renew. Resour. Branch, Truro, NS. Rep. FOR 2017-13.
- Pojar, J.; Klinka, K.; Meidinger, D.V. 1987. Biogeoclimatic ecosystem classification in British Columbia. For. Ecol. and Mgmt 22: 119 – 154.
- Rivas-Martinez, S. and Rivas-Saenz, S. 2017. World Bioclimatic Classification System. University Complutense of Madrid and The Phytosociological Research Centre, Spain.
<http://www.globalbioclimatics.org/> (consulté le 27 septembre, 2018).
- Robitaille, A.; Saucier, J.-P. 1998. Les paysages régionaux du Québec méridional. Les publications du Québec, Québec, QC. 213 p.
- Rowe, J.S. 1959. Forest regions of Canada. Dept. North. Affairs and Nat. Resources, For. Br. Bulletin 123.
- Rowe, J.S. 1972. Les régions forestières du Canada. Environnement Canada, Service canadien des forêts, Publ. No. 1300. Administration centrale, Ottawa (Ontario). 172 p.
- Sanchez-Mata, D. and Rivas-Martinez, S. 2010. Bioclimatic dossier for the 'Circumboreal Vegetation Mapping Project (CBVM)'. Pages 42-52 *dans* : S.S. Talbot (rédacteur) Proc. 7th Intl. Conserv. Arctic Flora and Fauna (CAFF) Flora Grp. Workshop. January 28-February 3, 2011. Akureyri, Iceland. CAFF International Secretariat, CAFF Flora Expert Group (CFG), CAFF Proc. Series Rep. No. 8.
- Sanderson, M. 1948. The climates of Canada according to the new Thornthwaite classification. Sci. Agr. 28: 501-517.
- Saucier, J.-P.; Bergeron, J.-F.; Grondin, P.; Robitaille, A. 1998. Les régions écologiques du Québec méridional: un des éléments du système hiérarchique de classification écologique du territoire mis au point par le ministère des Ressources naturelles. L'Aubelle (février-mars). 8 p.
- Saucier, J.-P.; Robitaille A.; Grondin, P. 2009. Cadre bioclimatique du Québec. p. 186-205 *dans* : Manuel de foresterie, Chapitre Écologie forestière, 2e éd. Éditions Multimondes, Ordre des ingénieurs forestiers du Québec, QC.
- Scoggan, H.J. 1957. Natural vegetation regions of Canada. Sheet 38 *dans* : Atlas of Canada, 3rd ed. Can. Dept. of Mines and Tech. Surv., Geog. Branch. Ottawa, ON.
- Scoggan, H.J. 1966. The flora of Canada. Pages 35-61 *dans* : Canada Year Book 1966. Dom. Bur. of Stat., Can. Yr. Bk., Handbk. and Lib. Div., Ottawa, ON. Available: www66.statcan.gc.ca/eng/1966-eng.htm (consulté le 1 May, 2019).
- Scoggan, H.J. 1978. The flora of Canada, Part 1. Nat. Mus. Can., Publ. in Botany, No. 7(1). Ottawa, ON. 89 p.
- Stupar, V.; Carni, A. 2017. Ecological, floristic and functional analysis of zonal forest vegetation in Bosnia and Herzegovina. Acta Bot. Croatica 76: 15-26.

- Takhtajan, A. 1986. Floristic regions of the world. University of California Press, Berkeley, Calif., USA. 544 p. (traduit par T.J. Crovello & A. Cronquist.)
- Thornthwaite, C.W. 1931. The climates of North America: according to a new classification. *Geogr. Rev.* 21: 633-655.
- Thorpe, J. 1999. Natural vegetation. Pages 134-137 *dans* : Atlas of Saskatchewan: Millennium Edition (K.I. Fung, B. Barry and M. Wilson, rédacteurs). Univ. of Saskatchewan, Saskatoon.
- Thorpe, J. 2014. Rangeland classification for agri-Manitoba. Sask. Res. Council Publ. No. 12870-1E14.
- USNVC [United States National Vegetation Classification]. 2016. United States National Vegetation Classification Database ver. 2.0. Fed. Geogr. Data Comm., Veg. Subcomm., Washington DC, USA. Available: <http://usnvc.org> (consulté le 11 mars, 2019).
- Vysotsky, G.N. 1909. On phyto-topological maps: approaches to compilation of them and their practical significance. *Pochvovedenie* 2: 97-124. (en russe).
- Walter, H. 1954. Klimax und zonale Vegetation. *Angew Pflanzensozologie (Festschrift Aichinger)* 1: 144-150.
- Walter, H.; Breckle, S-W. 1985. Ecological systems of the geobiosphere: Ecological principles in global perspective. Springer-Verlag, Berlin, Germany. 242 p. (traduit par S. Gruber.)
- Weaver, J.E.; Clements, F.E. 1929. *Plant Ecology*. McGraw-Hill Book Co., New York, NY, USA. 601 p.
- Wester, M.C.; Henson, B.L.; Crins, W.J.; Uhlig, P.W.C.; Gray, P.A. 2018. The ecosystems of Ontario, Part 2: Ecodistricts. Ont. Min. Nat. Resour. & For., Sci. & Res. Branch, For. Res. & Monit. Sect., Sault Ste. Marie, ON.
- Whittaker, R.H. 1975. *Communities and ecosystems*, 2nd édition. Macmillan Publ. Co. New York, NY, USA. 385 p.

RÉFÉRENCES SUPPLÉMENTAIRES

- Adams, B.W.; Ehlert, R.; Moisey, D.; McNeil, R.L. 2003. Range plant communities and range health assessment guidelines for the Foothills Fescue Natural Subregion of Alberta. Second approximation. AB Sustain. Resour. Dev., Pub. Lands & For. Div., Rangeland Mgmt. Branch, Lethbridge, AB. Pub. No. T/038.
- Adams, B.W.; Richman, J.; Poulin-Klein, L.; Moisey, D.; France, K.; McNeil, R.L. 2013. Range plant communities and range health assessment guidelines for the Mixedgrass Natural Subregion of Alberta. Second approximation. AB Sustain. Resour. Dev., Pub. Lands & For. Div., Rangeland Mgmt. Branch, Lethbridge, AB. Pub. No. T/039.
- Adams, B.W.; Richman, J.; Poulin-Klein, L.; Moisey, D.; France, K.; McNeil, R.L. 2013. Range plant communities and range health assessment guidelines for the Dry Mixedgrass Natural Subregion of Alberta. Second approximation. AB Sustain. Resour. Dev., Pub. Lands & For. Div., Rangeland Mgmt. Branch, Lethbridge, AB. Pub. No. T/040.
- Agee, J.K. 1993. Fire ecology of Pacific Northwest forests. Island Press, Washington, D.C., US.
- Aiken, S.G.; Dallwitz, M.J.; Consaul, L.L.; McJannet, C.L.; Boles, R.L.; Argus, G.W.; Gillett, J.M.; Scott, P.J.; Elven, R.; LeBlanc, M.C.; Gillespie, L.J.; Brysting, A.K.; Solstad, H.; Harris, J.G. 2007. Flora of the Canadian Arctic Archipelago: descriptions, illustrations, identification and information retrieval. NRC Research Press, National Research Council of Canada, Ottawa. Disponible à : <http://nature.ca/aafloora/data> (consulté le 14 décembre 14, 2018).
- Alberta Tourism, Parks and Recreation. 2011. Cypress Hills Provincial Park management plan. 141 p. + maps & appendices.
- Anderson, L.E.; Crum, H.A.; Buck, W.R. 1990. List of the mosses of North America north of Mexico. The Bryologist 93: 448-499.
- Anderson, L.E. 1990. A checklist of Sphagnum in North America north of Mexico. The Bryologist 93: 500-501.
- Arsenault, A.; Klenner, W. 2005. Fire regime in dry-belt forests of British Columbia: perspectives on historic disturbances and implications for management. Pages 105-121 *dans* : L. Taylor, rédacteur. Mixed severity fire regimes: ecology and management. November 17-19, 2004. Washington State Univ. Assoc. Fire Ecol., Pullman, WA, USA.
- Banfield, C.E. 1983. Climate. Pages 37-106 *dans* : G.R. South (ed.) Biogeography and ecology of the Island of Newfoundland. Dr. W. Junk Pub., London, UK. 723 p.
- Barbour, M.G.; Billings, W.D. (rédacteurs). 2000. North American terrestrial vegetation. 2 édition. Cambridge Univ. Press, New York, NY, USA. 708 p.
- Baskerville, G.L. 1975. Spruce budworm: super silviculturist. For. Chron. 51: 138-140.
- Bergeron, Y. 2000. Species and stand dynamics in the mixed woods of Quebec's southern boreal forest. Ecology 81: 1500-1516.
- Bergeron, Y.; Chen, H.Y.H.; Kenkel, N.C.; Leduc, A.; Macdonald, S.E. 2014. Boreal mixedwood stand dynamics: ecological processes underlying multiple pathways. For. Chron. 90: 202-213.
- Bergeron, Y.; Gauthier, S.; Kafka, V.; Lefort, P.; Lesieur, D. 2001. Natural fire frequency for the eastern Canadian boreal forest: consequences for sustainable forestry. Can. J. For. Res. 31: 384-391.

- Bird, R.D. 1961. Ecology of the aspen parkland of western Canada in relation to land use. Can. Dept. Agric., Res. Branch, Ottawa, ON. Pub. 1066.
- Bostock, H.S. 1970. Physiographic subdivisions of Canada. Pages 10-30 *dans* : R.J.W. Douglas (rédacteur) Geology and economic minerals of Canada. Geol. Surv. Can., Ottawa, ON. Econ. Geol. Rep. No. 1. 838 p.
- Boulanger, Y.; Gauthier, S.; Burton, P.J. 2014. A refinement of models projecting future Canadian fire regimes using homogeneous fire regime zones. Can. J. For. Res. 44: 365-376.
- Bouchard, A.; Hay, S.; Rouleau, E. 1978. The vascular flora of St. Barbe South District, Newfoundland: an interpretation based on biophysigraphic areas. Rhodora 80: 228-308.
- Bouchard, M.; Pothier, D.; Gauthier, S. 2008. Fire return intervals and tree species succession in the North Shore region of eastern Quebec. Can. J. For. Res. 38: 1621-1633.
- Brandt, J.P.; Cerezke, H.F.; Mallett, K.I.; Volney, W.J.; Weber, J.D. 2003. Factors affecting trembling aspen (*Populus tremuloides* Michx.) health in the boreal forest of Alberta, Saskatchewan, and Manitoba, Canada. For. Ecol. Mgmt. 178: 287-300.
- Braun, E.L. 1950. Deciduous forests of eastern North America. The Blakiston Co., Philadelphia, PA, USA. 596 p + map.
- British Columbia Ministry of Forests, Lands and Natural Resources Operations. 1996. Pine stem rust management guidebook [en ligne]. B.C. Min. For., Lands and Nat. Resour. Op., Resources Practices Branch. Victoria, BC. Disponible à : <https://www.for.gov.bc.ca/tasb/legsregs/fpc/fpcguide/PINESTEM/pine1.htm#rust> (consulté le 31 juillet, 2017).
- British Columbia Ministry of Forests, Lands and Natural Resources Operations. 1995. Root disease management guidebook [en ligne]. B.C. Min. For., Lands and Nat. Resour. Op., Resources Practices Branch. Victoria, BC. Disponible à : <https://www.for.gov.bc.ca/tasb/legsregs/fpc/fpcguide/root/roottoc.htm> (consulté le 31 juillet, 2017).
- Brodo, I.M.; Sharnoff, S.D.; Sharnoff, S. 2001. Lichens of North America. Yale Univ. Press, New Haven, CT, USA. 828 p.
- Brouillet, L.; Desmet, P.; Coursol, F.; Meades, S.J.; Favreau, M.; Anions, M.; Bélisle, P.; Gendreau, C.; Shorthouse, D.; et collaborateurs. 2010+. Database of Vascular Plants of Canada (VASCAN). En ligne : <http://data.canadensys.net/vascan> and <http://www.gbif.org/dataset/3f8a1297-3259-4700-91fc-acc4170b27ce>, publié en ligne : 2010-12-10. GBIF key: 3f8a1297-3259-4700-91fc-acc4170b27ce. doi: <http://doi.org/10.3897/phytokeys.25.3100> [consulté novembre, 2015].
- Church, M.; Ryder, J.M. 2010. Physiography of British Columbia. Pages 17-45 *dans* : R.G. Pike, T.E. Redding, R.D. Moore, R.D. Winker and K.D. Bladon (rédacteurs). Compendium of forest hydrology and geomorphology in British Columbia. B.C. Min. For. Range, For. Sci. Prog. and FORREX Forum for Res. and Ext. in Nat. Res., Victoria & Kamloops, BC.
- Clayden, S.R.; Cameron, R.P.; McCarthy, J.W. 2011. Perhumid boreal and hemiboreal forests of eastern Canada. Chapitre 4 *dans* : D.A. DellaSala (rédacteur). Temperate and boreal rainforests of the world: ecology and conservation. Island Press, Washington DC, USA.
- Comité d'experts sur la prospection pédologique. 1998. Le système Canadien de classification des Sols (3ième éditions). Agriculture Canada. Publication 1646, 187 p.
- Coupland, R.T. 1950. Ecology of mixed prairie in Canada. Ecol. Monogr. 20: 272-315.

- Coupland, R.T. 1953. The fescue grassland in Saskatchewan. *Ecology* 34: 386-405.
- Coupland, R.T. 1961. A reconsideration of grassland classification in the Northern Great Plains of North America. *J. Ecol.* 49:135-169.
- DaMaere, C.; Alexander, M.; Willoughby, M. 2012. Range plant communities and range health assessment guidelines for the Foothills Parkland Subregion of Alberta. First approximation. AB Environ. Sustain. Resour. Dev., Lands Div., Pincher Creek, AB. 136 p.
- Damman, A.W.H. 1964. Some forest types of central Newfoundland and their relation to environmental factors. The Society of American Foresters, US. Monograph 8.
- Delcourt, H.R.; Delcourt, P.A. 2000. Eastern deciduous forests. Chapitre 10 *dans* : M.G. Barbour and W.D. Billings (rédacteurs) North American terrestrial vegetation. 2 édition. Cambridge Univ. Press. New York, NY, USA.
- DeYoung, B.; Troughton, M. 2005. Sharp pencils, fat crayons and fuzzy boundaries: how to depict the Carolinian in Canada. Pages 413-422 *dans* : Centre for Applied Science in Ontario Protected Areas. Proc. Parks Res. Forum of Ont. June 06, 2005. Guelph, ON.
- Ecosystem Classification Group. 2012. Ecological regions of the Northwest Territories – Southern Arctic. Govt. N.T., Dept. Env. & Nat. Resour., Yellowknife, NT. 170 p.
- Ecosystem Classification Group. 2013. Ecological regions of the Northwest Territories – Northern Arctic. Govt. N.T., Dept. Env. & Nat. Resour., Yellowknife, NT. 157 p.
- Esslinger, T.L. 2015. A cumulative checklist for the lichen-forming, lichenicolous and allied fungi of the continental United States and Canada. North Dakota State University, Fargo, ND, USA. Disponible à : <http://www.ndsu.edu/pubweb/~esslinge/chcklst/chcklst7.htm>. Version 20 19 April 2015. (consulté novembre, 2015).
- Flora of North America Editorial Committee. 2007+. Flora of North America north of Mexico, vols 27, 28, 29. Oxford University Press, New York and Oxford. Disponible à : <http://www.mobot.org/plantscience/bfna/BFNAMenu.htm> (consulté novembre, 2015).
- Foster, D.R. 1984. Phytosociological description of the forest vegetation of southeastern Labrador. *Can. J. Bot.* 62: 899-906.
- Franklin, J.; Dyrness, C.T. 1973. Natural vegetation of Oregon and Washington. U.S. Dept. Agric., For. Serv., Pac. NW For. & Range Exp. Stn., Portland, OR, USA. General Technical Report PNW 8.
- Grant, D.R. 1989. Quaternary geology of the Atlantic Appalachian region of Canada. Pages 393-440 *dans* : Fulton, R.J. (rédacteur). Quaternary geology of Canada and Greenland. *Geol. Surv. Can.*, Ottawa, ON. Geology of Canada Series, No. 1. 839 p.
- Greene, D.F.; Zasada, J.C.; Sirois, L.; Kneeshaw, D.; Morin, H.; Charron, I.; Simard, M.J. 1999. A review of the regeneration dynamics of North American boreal forest tree species. *Can. J. For. Res.* 29: 824-839.
- Groncin, P.; Gosselin, J.; Saucier, J-P.; Morneau, C. 2013. La dynamique des peuplements et les végétations potentielles. Chapitre 4 *dans*: Min. des Res. Nat. du Qué. (éd.). Le guide sylvicole du Québec, Tome 1 - Les fondements biologiques de la sylviculture. Ouvrage collectif sous la supervision de B. Boulet et M. Huot. Les Publications du Québec. Québec, QC.
- Iqbal, J.; MacLean, D.A.; Kershaw Jr., J.A. 2011. Impacts of hemlock looper defoliation on growth and survival of balsam fir, black spruce and white birch in Newfoundland, Canada. *For. Ecol. Mgmt.* 261: 1106-1114.
- Jacobs, J.; Chan, S.; Sutton, E. 2014. Climatology of the forest-tundra ecotone at a maritime subarctic-alpine site, Mealy Mountains, Labrador. *Arctic* 67: 28-42.

- Johnson, E.A.; Miyanishi, K.; Weir, J.M.H. 1998. Wildfires in the western Canadian boreal forest: landscape patterns and ecosystem management. *J. Veg. Sci.* 9: 603-610.
- Johnson, K.L. 1987. Tall-grass prairie in Canada: an overview and status report. Pages 43-47 *dans* : G.L. Holroyd, W.B. McGillivray, P.H. Stepney, D.M. Ealey, G.C. Trottier, and K.E. Eberhart (rédacteurs). Proc. of the Workshop on Endangered Species in the Prairie Provinces. January 24-26 1986. Edmonton, AB. Prov. Mus. AB, Edmonton, AB. Occasional Paper No. 9.
- Jones, M.; Willey, L. 2012. Eastern alpine guide: natural history and conservation of mountain tundra east of the Rockies. Beyond Ktaadn, Inc. and Boghaunter Books, New Salem, Mass., USA. 348 p.
- Kenkel, N.C.; Walker, D.J.; Watson, P.R.; Caners, R.T; Lastra, R.A. 1997. Vegetation dynamics in boreal forest ecosystems. *Coenoses* 12: 97-108.
- Kershaw, K.A. 1976. Studies on lichen-dominated systems. XX. An examination of some aspects of northern boreal lichen woodlands in Canada. *Can. J. Bot.* 55: 393-410.
- Kupsch, T.; France, K.; Loonen, H.; Burkinshaw, A.; Willoughby, M.G.; McNeil, R.L. 2013. Range plant communities and range health assessment guidelines for the Central Parkland Subregion of Alberta. Second approximation. AB Sustain. Resour. Dev., Pub. Lands & For. Div., Rangeland Mgmt. Branch, Lethbridge, AB. Pub. No. T/125. 213 p.
- Kupsch, T.; France, K.; Richman, J.; McNeil, R.L. 2012. Range plant communities and range health assessment guidelines for the Northern Fescue Natural Subregion of Alberta. First approximation. AB Sustain. Resour. Dev., Pub. Lands Div., Rangeland Mgmt. Branch, Red Deer, AB. Pub. No. T/265. 77 p.
- MacKenzie, W.H. 2015. Climate summaries for biogeoclimatic zones and subzones. B.C. Min. For., Lands and Nat. Resour. Op., Research Branch. Smithers, BC. Données non publiées.
- MacKenzie, W.H.; Kennedy, C.; DeGroot, A. 2014. Arctic vegetation associations of the Yukon Territory (ébauche non publiée). *Ecol. Land Class. Prog.*, Dept. Env., Gov. Yukon, Whitehorse, YT. 76 p.
- Maycock, P. 1963. The phytosociology of the deciduous forests of extreme southern Ontario. *Can. J. Bot.* 41: 379-438.
- McLean, J.A.; van der Kamp, B.; Behannah, A.L. 2005. Forest pest management. p. 527- 557 *dans* : S.B. Watts & L. Tolland (editors)) *Forest handbook for British Columbia*. 5th edition. Faculty of Forestry, Univ. of British Columbia. Vancouver, BC. Disponible à : http://web.forestry.ubc.ca/fetch21/FirstPestMgmtCh/First_Pest_Mgmt_Chapter.pdf (consulté le 27 mai, 2017).
- Meades, W.J. 1983. Heathlands. Pages 267-318 *dans* : G.R. South (rédacteur) *Biogeography and ecology of the Island of Newfoundland*. Dr. W. Junk Pub., London, UK. 723 p.
- Moss, E.H.; Campbell, J.A. 1947. The fescue grassland of Alberta. *Can. J. Res.* 25: 209-227.
- Myren, D.T. (rédacteur) 1994. *Maladies des arbres de l'est du Canada*. Ressources naturelles Canada, Service canadien des forêts, Administration centrale, Direction générale des sciences et du développement durable, Ottawa (Ontario). 159 p.
- Natural Resources Canada. 2015. *Trees, insects and diseases of Canada's forests* [en ligne]. Nat. Resour. Can., Ottawa, ON. Disponible à : <https://tidcf.nrcan.gc.ca/en/home> (consulté le 14 mars, 2018).
- New Brunswick Dept. Nat. Resources. 2018. *Summary of Forest Pest Conditions in New Brunswick in 2018*. N. B. Dept. Nat. Resour., For. Pest Mgmt. Grp.
- Newmaster, S.G.; Harris, A.G.; Kershaw, L.J. 1997. *Wetland plants of Ontario*. Lone Pine Publ., Edmonton, AB. 240 p.

- O2 Planning and Design. 2009. Forest and fire management strategy: Cypress Hills Interprovincial Park, Alberta. Report presented to Alberta Tourism, Parks and Recreation, Park Div., SE Mgmt. Area. 117 p + cartes et annexes.
- Payette, S.; Bhiry, N.; Delwaide, A.; Simard, M. 2000. Origin of the lichen woodland at its southern range limit in eastern Canada: the catastrophic impact of insect defoliators and fire on the spruce-moss forest. *Can. J. For. Res.* 30: 288-305.
- Payette, S.; Fortin, M.-J.; Gamache, I. 2001. The subarctic forest – tundra: the structure of a biome in a changing climate. *BioScience* 51: 709-718.
- Phipps, J.; O’Kennon, R.J. 2007. Hawthorns (*Crataegus*: Rosaceae) of the Cypress Hills, Alberta and Saskatchewan. *J. Bot. Res. Inst. Texas* 1:1031-1090.
- Pyle, L.A.; Elsinger, M.E.; LaForge, K. 2018. Manitoba’s rangeland plant communities of the Aspen Parkland and Assiniboine Delta Rangeland ecoregions: A first approximation. Manitoba Forage and Grassland Association, Selkirk, MB. 133 p.
- Riley, J.L. 2013. The once and future Great Lakes country: an ecological history. McGill-Queen’s University Press. Kingston, ON. 488 p.
- Rune, O. 1954. Notes on the flora of the Gaspé Peninsula. *Svensk Botanisk Tidskrift*. 48: 117-138.
- Saucier, J.-P.; Baldwin, K.; Krestov, P.; Jorgenson, T. 2015. Boreal forests. Chapitre 2 *dans* : K.S.-H. Peh, R.T. Corlett and Y. Bergeron (editors). *Routledge handbook of forest ecology*. Routledge, Abingdon, UK.
- Sims, R.A.; Riley, J.L.; Jeglum, J.K. 1979. Vegetation, flora and vegetational ecology of the Hudson Bay Lowland: a literature review and annotated bibliography. *Can. For. Serv., Grt. Lakes For. Cent. Info report 0-X-297*.
- Smith, C.A.; Meikle, J.C.; Roots, C.F. (editors). 2004. Ecoregions of the Yukon Territory: biophysical properties of Yukon landscapes. *Agric. and Agri-Food Can., Summerland, BC. PARC Tech. Bulletin No. 04-01*. 313 p.
- Stockdale, C. 2014. Fire regimes of western boreal Canada and the foothills of Alberta: a discussion document and literature review for the LANDWEB Project.
- Stotler, R.; Crandall-Stotler, B. 1977. A checklist of the liverworts and hornworts of North America. *The Bryologist* 80: 405-428.
- Thompson, I.D.; Larson, D.J.; Montevecchi, W.A. 2003. Characterization of old "wet boreal" forests, with an example from balsam fir forests of western Newfoundland. *Environ. Rev.* 11: 523-546.
- Thorpe, J. 2014. Rangeland classification for agri-Manitoba. *Sask. Res. Coun., SK. SRC Pub. No. 12870-1E14*.
- Thorpe, J.; Goodwin, B. 2008. Saskatchewan rangeland ecosystems: ecosites and communities of forested rangelands. *Sask. Res. Coun., SK. SRC Pub. No. 11969-1E08*.
- Timoney, K.; La Roi, G.; Zoltai, S.; Robinson, A. 1992. The high subarctic forest – tundra of northwestern Canada: position, width, and vegetation gradients in relation to climate. *Arctic* 45: 1-9.
- Trant, A.; Lewis, K.; Cranston, B.; Wheeler, J.; Jameson, R.; Jacobs, J.; Hermanutz, L.; Starzomski, B. 2015. Complex changes in plant communities across a subarctic alpine tree line in Labrador, Canada. *Arctic* 68: 500-512.
- USDA, Forest Service. 2018. Fire Effects Information System [en ligne]. U.S. Dept. Agric., For. Serv., Rocky Mt. Res. Stn., Fire Sci. Lab., Missoula, MT, USA. Disponible à : <http://www.fs.fed.us/database/feis/plants> (consulté le 16 mars, 2018).

- USDA, Forest Service. 2017. Western forest insects & diseases – rots and decays [en ligne]. U.S. Dept. Agric., For. Serv., Pac. NW Region. Available: https://www.fs.usda.gov/detail/r6/forest-grasslandhealth/?cid=fsbdev2_027359#rtop (consulté le 31 juillet, 2017).
- Van Sleetuwen, M. 2006. Natural fire regimes in Ontario. Ont. Min. Nat. Resour., Queen's Printer for Ont., Toronto, ON.
- Viereck, L.A.; Dyrness, C.T.; Batten, A.R.; Wenzlick, K.J. 1992. The Alaska vegetation classification. U.S. Dept. Agric., For. Serv., Pac. NW For. & Range Exp. Stn., Portland, OR, USA. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-286.
- Vonlanthen, C.M.; Walker, D.A.; Reynolds, M.K.; Kade, A.N.; Kuss, P.; Daniels, F.J.A.; Matveyeva, V. 2008. Patterned-ground plant communities along a bioclimate gradient in the High Arctic, Canada. *Phytocoenologia* 38: 23-63.
- Walker, D.A.; Kuss, P.; Epstein, H.E.; Kade, A.N.; Vonlanthen, C.M.; Reynolds, M.K.; Daniels, F.J.A. 2011. Vegetation of zonal patterned-ground ecosystems along the North America Arctic bioclimate gradient. *App. Veg. Sci.* 14: 440-463.
- Wein, R.W.; Moore, J.M. 1977. Fire history and rotations in the New Brunswick Acadian Forest. *Can. J. For. Res.* 7: 285-294.
- Wein, R.W.; Moore, J.M. 1979. Fire history and recent fire rotation periods in the Nova Scotia Acadian Forest. *Can. J. For. Res.* 9: 166-178.
- Wells, E.D. 1996. Classification of peatland vegetation in Atlantic Canada. *J. Veg. Sci.* 7: 847-878.
- Williams, H. 1995. Geology of the Appalachian-Caledonian orogen in Canada and Greenland. *Geol. Surv. Can. Ottawa, ON. Geology of Canada Series, No. 6.* 944 p.
- Willoughby, M.G.; Alexander, M.J.; Adams, B.W. 2003. Range plant community types and carrying capacity for the Montane Subregion (5th approximation). *AB Sustain. Resour. Dev., Pub. Lands Div., Edmonton, AB. Pub. No. T/033.*
- Wilton, W.C. 1965. The forests of Labrador. *Nfld. Dept. For. NL. Publ. No. 1066.*
- Yukon Energy, Mines and Resources. 2018. Forest Health: Insects and Disease. Yukon Gov. http://www.emr.gov.yk.ca/forestry/insects_disease.html (consulté le 27 mars, 2019).
- Zelazny, V.F. (éditeur général). 2007. Notre patrimoine du paysage : l'histoire de la classification écologiques des terres au Nouveau-Brunswick. 2e éd. ministère des Ressources naturelles et de l'Énergie du Nouveau-Brunswick, Fredericton (NB).

ANNEXE

Annexe I : Sources des délimitations des zones de végétation

Zone de végétation de niveau 1	Zone de végétation de niveau 2	Source des délimitations
Toundras arctiques		Les délimitations proviennent du projet Circumpolar Arctic Vegetation Map (CAVM) (Équipe CAVM, 2003). La limite continentale des arbres (et donc la limite sud de la zone de végétation de niveau 2 <i>Toundras arbustives du Bas-Arctique</i>) est celle de Brandt (2009), sauf pour le nord du Yukon et l'ouest du delta de Mackenzie où la limite des arbres de la classification bioclimatique du Yukon est retenue (Ecological and Landscape Classification Technical Working Group, 2017).
	Toundras clairsemées du Haut-Arctique	<i>Les Toundras clairsemées du Haut-Arctique</i> comprennent la sous-zone bioclimatique A de la Circumpolar Arctic Vegetation Map (CAVM) (Équipe CAVM, 2003).
	Toundras à arbustes nains du Moyen-Arctique	<i>Les Toundras à arbustes nains du Moyen-Arctique</i> comprennent les sous-zones bioclimatiques B, C et D de la Circumpolar Arctic Vegetation Map (CAVM) (Équipe CAVM, 2003).
	Toundras arbustives du Bas-Arctique	Les <i>Toundras arbustives du Bas-Arctique</i> comprennent la sous-zone bioclimatique E de la Circumpolar Arctic Vegetation Map (CAVM) (Équipe CAVM, 2003), sauf au Yukon où elles comprennent les zones bioclimatiques des Arbustes bas de l'arctique et des Arbustes nains de l'arctique de la région bioclimatique Arctique du Yukon (Ecological and Landscape Classification Technical Working Group, 2017). Voir la remarque ci-dessus concernant la zone de végétation de niveau 1 : source pour la limite continentale des arbres (et donc de la limite sud des <i>Toundras arbustives du Bas-Arctique</i>).
Toundras alpines		Les délimitations proviennent de l'intégration de diverses cartes ou encore d'analyses selon l'altitude et d'avis d'experts. Dans certains cas, les zones de végétation alpine de niveau 2 comprennent la transition subalpine, alors que dans d'autres, la zone subalpine est comprise dans la zone immédiatement inférieure (en altitude) à la zone alpine. La caractérisation de la végétation subalpine est fournie dans la description de la zone de végétation dans laquelle elle est cartographiée.
	Toundras alpines subarctiques	Les <i>Toundras alpines subarctiques</i> comprennent les zones subalpines et alpines. Au Yukon, les <i>Toundras alpines subarctiques</i> comprennent les zones bioclimatiques Alpines et Subalpines subarctiques de la région bioclimatique Subarctique du Yukon, ainsi que la zone bioclimatique Alpine de la région bioclimatique Arctique (Ecological and Landscape Classification Technical Working Group, 2017). Dans les Territoires du Nord-Ouest (T. N.-O.), des analyses spatiales ont permis de délimiter des zones d'altitude alpines et subalpines au sein des écorégions de la Taïga de la Cordillère et des Toundras de la Cordillère de niveau II des T. N.-O. (Ecosystem Classification Group, 2010). Voir l'annexe II pour obtenir des détails sur les analyses d'altitude dans les T. N.-O.

Zone de végétation de niveau 1	Zone de végétation de niveau 2	Source des délimitations
	Toundras alpines boréales de l'Ouest	<p>Les <i>Toundras alpines boréales de l'Ouest</i> comprennent les zones subalpines et alpine.</p> <p>Au Yukon, les <i>Toundras alpines boréales de l'Ouest</i> comprennent les zones bioclimatiques Alpines et Subalpines boréales de la région bioclimatique Boréale du Yukon (Ecological and Landscape Classification Technical Working Group, 2017).</p> <p>Dans les Territoires du Nord-Ouest (T. N.-O.), des analyses spatiales ont permis de délimiter des zones d'altitude alpines et subalpines au sein de l'écorégion de la Cordillère boréale de niveau II des T. N.-O. (Ecosystem Classification Group, 2010). Voir l'annexe II pour obtenir des détails sur les analyses d'altitude dans les T. N.-O.</p> <p>En Colombie-Britannique (C.-B.), les <i>Toundras alpines boréales de l'Ouest</i> comprennent la zone Boreal Altai Fescue Alpine de la BC Biogeoclimatic Ecosystem Classification (BEC), plus les sous-zones de broussailles (c.-à-d., SWBvks, SWBmks) de la zone Spruce-Willow-Birch (Biogeoclimatic Ecosystem Classification Program of British Columbia, 2018).</p>
	Toundras alpines de la Cordillère	<p>Les <i>Toundras alpines de la Cordillère</i> ne comprennent que les zones alpines (les zones subalpines sont comprises dans les <i>Forêts montagnardes de la Cordillère</i>).</p> <p>En Colombie-Britannique (C.-B.), les <i>Toundras alpines de la Cordillère</i> comprennent la zone Interior Mountain-heather Alpine de la BC Biogeoclimatic Ecosystem Classification (BEC) (Biogeoclimatic Ecosystem Classification Program of British Columbia, 2018).</p> <p>En Alberta, les <i>Toundras alpines de la Cordillère</i> comprennent la sous-région alpine de la Alberta Rocky Mountain Natural Region (Natural Regions Committee, 2006).</p>
	Toundras alpines du Pacifique	<p>Les <i>Toundras alpines du Pacifique</i> ne comprennent que les zones alpines (les zones subalpines sont comprises dans les <i>Forêts montagnardes du Pacifique</i>).</p> <p>Les <i>Toundras alpines du Pacifique</i> comprennent la zone Coastal Mountain-heather Alpine de la BC Biogeoclimatic Ecosystem Classification (BEC) (Biogeoclimatic Ecosystem Classification Program of British Columbia, 2018).</p>
	Toundras alpines de l'Est	<p>Les <i>Toundras alpines de l'Est</i> comprennent les zones subalpines et alpines.</p> <p>Au Québec, les <i>Toundras alpines de l'Est</i> comprennent les zones subalpines, alpines et certaines zones montagneuses. Les forêts montagnardes ne sont pas prises en compte (Major, 2018).</p> <p>Au Labrador, les <i>Toundras alpines de l'Est</i> comprennent les contours alpins de Brandt (2009).</p> <p>À Terre-Neuve, les limites des plus basses altitudes des zones alpines et subalpines des <i>Toundras alpines de l'Est</i> ont été estimées vers 400 m par W. Meades, en fonction de ses connaissances d'expert de la région.</p>

Zone de végétation de niveau 1	Zone de végétation de niveau 2	Source des délimitations
Forêts et terres boisées boréales		<p>Les délimitations proviennent de diverses cartes, ou d'analyses de données relatives à des placettes déjà classifiées, de rapports d'experts, ou d'analyses d'altitude.</p> <p>La limite continentale des arbres est celle de Brandt (2009) et correspond à la limite nord des <i>Terres boisées et toundras subarctiques</i>.</p> <p>Dans la région de la Taïga des plaines des Territoires du Nord-Ouest (T. N.-O.), les <i>Terres boisées et toundras subarctiques</i> comprennent les écorégions de niveau IV des T. N.-O. Campbell Hills HS, Sitidgi Plain HS, Grandin Plain HS, Grandin Upland HS et des régions de Mackenzie Delta HS, Travaillant Upland HS, Anderson Plain HS et Great Bear Upland LAn (Ecosystem Classification Group, 2007). Les quatre dernières écorégions ont été subdivisées par D. Downing, en fonction de ses connaissances d'expert de la région.</p> <p>Dans la région de la Taïga du Bouclier des Territoires du Nord-Ouest (T. N.-O.), les <i>Terres boisées et toundras subarctiques</i> comprennent toutes l'écorégions de niveau III des T. N.-O. Taïga du Bouclier du Haut subarctique (Ecosystem Classification Group, 2008).</p>
	Terres boisées et toundras subarctiques	<p>Au Nunavut, les <i>Terres boisées et toundras subarctiques</i> comprennent des parties des écorégions des Hautes terres de la rivière Kazan et des Hautes terres du lac Selwyn des écozones terrestres et des écorégions du Canada (Groupe de travail sur la stratification écologique, 1995).</p> <p>Au Manitoba, les <i>Terres boisées et toundras subarctiques</i> comprennent des parties des écorégions des Hautes terres de la rivière Kazan et des Basses terres côtières de la baie d'Hudson des écozones terrestres et des écorégions du Canada (Groupe de travail sur la stratification écologique, 1995).</p> <p>En Ontario, les <i>Terres boisées et toundras subarctiques</i> comprennent l'écorégion OE de l'Ontario [Côtières de la baie d'Hudson] (Crins et collab., 2009).</p> <p>Au Québec, les <i>Terres boisées et toundras subarctiques</i> comprennent le domaine bioclimatique de la Toundra forestière (Saucier et collab., 2009).</p> <p>Au Labrador, les <i>Terres boisées et toundras subarctiques</i> comprennent des parties des régions paysagères E, G, H, I, J, K, M, N et P (Lands Directorate, Atlantic Region, 1977), comme W. Meades l'a défini en fonction de ses connaissances d'expert de la région.</p>

Zone de végétation de niveau 1	Zone de végétation de niveau 2	Source des délimitations
	<p>Terres boisées boréales du Nord</p>	<p>Au Yukon, les <i>Terres boisées boréales du Nord</i> comprennent la zone bioclimatique des Terres boisées subarctiques de la région bioclimatique Subarctique du Yukon (Ecological and Landscape Classification Technical Working Group, 2017).</p> <p>Dans la région de la Cordillère des Territoires du Nord-Ouest (T. N.-O.), les <i>Terres boisées boréales du Nord</i> comprennent les écorégions de niveau IV des T. N.-O. Arctic Red Upland LSb, Carcajou Plain LSb, Mackenzie Foothills HBbs et Central Mackenzie Plain LSb dans leur ensemble. En ce qui concerne toutes les écorégions de niveau IV dans les écorégions de niveau II des T. N.-O. de la Taïga de la Cordillère et des Toundras de la Cordillère (Ecosystem Classification Group, 2010), des analyses spatiales ont permis de délimiter les terres boisées de basse altitude. Voir l'annexe II pour obtenir des détails sur les analyses d'altitude dans les T. N.-O.</p> <p>Dans la région de la Taïga des plaines des Territoires du Nord-Ouest (T. N.-O.), les <i>Terres boisées boréales du Nord</i> comprennent l'ensemble de l'écorégion de niveau III des T. N.-O. de la Taïga des plaines du Bas subarctique, l'ensemble des écorégions de niveau IV Arctic Red Plain HS, Colville Upland HS, Colville Plain HS, Colville Hills HS, Great Bear Plain HS et Great Bear Upland HS, ainsi que des régions de Mackenzie Delta HS, Travaillant Upland HS et Anderson Plain HS (Ecosystem Classification Group, 2007). Les trois dernières écorégions ont été subdivisées par D. Downing, en fonction de ses connaissances d'expert de la région.</p> <p>Dans la région de la Taïga du Bouclier des Territoires du Nord-Ouest (T. N.-O.), les <i>Terres boisées boréales du Nord</i> comprennent l'ensemble de l'écorégion de niveau III des T. N.-O. de la Taïga du Bouclier du Bas subarctique (Ecosystem Classification Group, 2008).</p> <p>Au Nunavut, les <i>Terres boisées boréales du Nord</i> comprennent des régions de l'écorégion des Hautes terres du lac Selwyn des écozones terrestres et des écorégions du Canada (Groupe de travail sur la stratification écologique, 1995).</p> <p>En Alberta, les <i>Terres boisées boréales du Nord</i> comprennent la sous-région Subarctique boréale de la région naturelle de Forêt boréale de l'Alberta (Natural Regions Committee, 2006).</p> <p>En Saskatchewan, les <i>Terres boisées boréales du Nord</i> comprennent une région de l'écorégion des Hautes terres du lac Selwyn des écozones terrestres et des écorégions du Canada (Groupe de travail sur la stratification écologique, 1995; Acton et collab., 1998).</p> <p>Au Manitoba, les <i>Terres boisées boréales du Nord</i> comprennent des parties des écorégions des Hautes terres du lac Selwyn et des Basses terres de la baie d'Hudson des écozones terrestres et des écorégions du Canada (Groupe de travail sur la stratification écologique, 1995; Manitoba Protected Areas Initiative, 2005).</p> <p>En Ontario, les <i>Terres boisées boréales du Nord</i> comprennent l'écorégion 1E de l'Ontario [Taïga du Nord] (Crins et collab., 2009).</p> <p>Au Québec, les <i>Terres boisées boréales du Nord</i> comprennent le domaine bioclimatique de la Pessière à lichens (Saucier et collab., 2009).</p> <p>Au Labrador, les <i>Terres boisées boréales du Nord</i> comprennent des parties des régions paysagères L, M, O, Q et R (Lands Directorate, Atlantic Region, 1977), comme W. Meades l'a défini en fonction de ses connaissances d'expert de la région.</p>

Zone de végétation de niveau 1	Zone de végétation de niveau 2	Source des délimitations
	<p>Forêts boréales du Nord-Ouest</p>	<p>Dans l'ensemble du Yukon, les <i>Forêts boréales du Nord-Ouest</i> comprennent la zone bioclimatique des Hautes terres boréales de la région bioclimatique Boréale du Yukon; dans l'Ouest du Yukon, les <i>Forêts boréales du Nord-Ouest</i> comprennent également la zone bioclimatique des Basses terres boréales (Ecological and Landscape Classification Technical Working Group, 2017).</p> <p>Dans les Territoires du Nord-Ouest (T. N.-O.), les zones situées à des altitudes comprises entre 800 et 1 200 m dans les écorégions de la Cordillère boréale de niveau II des T. N.-O (Ecosystem Classification Group, 2010) font partie des <i>Forêts boréales du Nord-Ouest</i>. Voir l'annexe II pour obtenir des détails sur les analyses d'altitude dans les T. N. O.</p> <p>En Colombie-Britannique (C.-B.), les <i>Forêts boréales du Nord-Ouest</i> comprennent la zone Spruce-Willow-Birch de la BC Biogeoclimatic Ecosystem Classification (BEC), à l'exception des sous-zones de broussailles (c.-à-d., SWBuns, SWBvks, SWBmks) (Biogeoclimatic Ecosystem Classification Program of British Columbia, 2018).</p>
	<p>Forêts boréales du Centre-Ouest</p>	<p>Au Yukon, vers l'Est de Swift River, les <i>Forêts boréales du Centre-Ouest</i> comprennent la zone bioclimatique des Basses terres boréales de la région bioclimatique Boréale du Yukon (Ecological and Landscape Classification Technical Working Group, 2017).</p> <p>Dans les Territoires du Nord-Ouest (T. N.-O.), les zones situées à des altitudes inférieures à 800 m dans les écorégions de la Cordillère boréale de niveau II des T. N.-O (Ecosystem Classification Group, 2010) font partie des <i>Forêts boréales du Centre-Ouest</i>. Voir l'annexe II pour obtenir des détails sur les analyses d'altitude dans les T. N.-O.</p> <p>Dans le reste des Territoires du Nord-Ouest, les <i>Forêts boréales du Centre-Ouest</i> comprennent les écorégions de niveau III des T. N.-O. de la Taïga des plaines des Hautes terres boréales, de la Taïga des plaines des boréales du Centre, de la Taïga du Bouclier des Hautes terres boréales et de la Taïga du Bouclier des boréales du Centre dans leur ensemble (Ecosystem Classification Group 2007, 2008).</p> <p>En Colombie-Britannique (C.-B.), les <i>Forêts boréales du Centre-Ouest</i> comprennent la zone Boreal White and Black Spruce de la BC Biogeoclimatic Ecosystem Classification (BEC) (Biogeoclimatic Ecosystem Classification Program of British Columbia, 2018).</p> <p>En Alberta, les <i>Forêts boréales du Centre-Ouest</i> comprennent les régions naturelles du Bouclier canadien et du Piémont de l'Alberta dans leur ensemble, toute la région naturelle de Forêt boréale de l'Alberta à l'exception de la sous-région Subarctique boréale, et la sous-région naturelle de la Forêt-parc Rivière de la Paix de la région naturelle de la Forêt-parc (Natural Regions Committee, 2006).</p> <p>Dans la Saskatchewan, les <i>Forêts boréales du Centre-Ouest</i> comprennent une partie de l'écorégion des Hautes terres du lac Tazin ainsi que des écozones du Bouclier boréal et des Plaines boréales des écozones terrestres et des écorégions du Canada (Groupe de travail sur la stratification écologique, 1995; Li et Hélie, 2014), à l'exception de la frontière sud de la zone qui utilise la délimitation de Brandt (2009).</p> <p>Au Manitoba, les <i>Forêts boréales du Centre-Ouest</i> comprennent la majeure partie de l'écozone du Bouclier boréal et l'ensemble de l'écozone des Plaines boréales des écozones terrestres et des écorégions du Canada (Groupe de travail sur la stratification écologique, 1995; Li et Hélie, 2014; Manitoba Protected Areas Initiative, 2005), à l'exception de la frontière sud de la zone qui utilise la délimitation de Brandt (2009). L'écorégion du Lac des bois et la région de l'écorégion des Hautes terres du lac Seul qui se trouve au sud de Berens River n'en font pas partie.</p> <p>En Ontario, les <i>Forêts boréales du Centre-Ouest</i> comprennent les écorégions 2W de l'Ontario [Lac Big Trout], à l'exception à l'extrémité Sud-Est, et 3S [Lac Saint-Joseph] (Crins et collab., 2009).</p>

Zone de végétation de niveau 1	Zone de végétation de niveau 2	Source des délimitations
	Forêts boréales de l'Est	<p>Au Manitoba, les <i>Forêts boréales de l'Est</i> comprennent la région de l'écorégion des Hautes terres du lac Seul des écozones terrestres et des écorégions du Canada qui se situe au sud de Berens River, et la région de l'écorégion du Lac des bois qui se trouve au nord de la route 1 (Groupe de travail sur la stratification écologique, 1995; Manitoba Protected Areas Initiative, 2005). La frontière Ouest des <i>Forêts boréales de l'Est</i>, au sud du Lac Winnipeg, a été définie par l'analyse cartographique des <i>Forêts-parcs des Grandes plaines</i> (voir l'annexe III pour obtenir des détails sur cette analyse).</p> <p>En Ontario, les <i>Forêts boréales de l'Est</i> comprennent l'ensemble des écorégions 2E [baie James], 3E [Lac Abitibi] et 3W [Lac Nipigon] de l'Ontario (plus l'extrémité Sud-Est de l'écorégion 2W [Lac Big Trout]), ainsi que les écodistricts 4S-1 [Lac Sydney], 4S-2 [Lac Seul], 4S-3 [rivière English] et 4S-4 [Dryden] (Crins et collab., 2009; Wester et collab., 2018).</p> <p>Au Québec, les <i>Forêts boréales de l'Est</i> comprennent les domaines bioclimatiques de la Pessière à mousse et de la Sapinière à bouleau blanc du Québec (Saucier et collab., 2009).</p> <p>En Nouvelle-Écosse, les <i>Forêts boréales de l'Est</i> comprennent l'écorégion du Plateau du Nord de la Nouvelle Écosse (Neily et collab., 2017).</p> <p>À Terre-Neuve, les <i>Forêts boréales de l'Est</i> comprennent les écorégions de la grande péninsule du Nord, du Sud-Ouest de Terre-Neuve, du centre de Terre-Neuve, du Nord-Est de Terre-Neuve et de la Forêt d'Avalon des écozones terrestres et des écorégions du Canada (Damman, 1983; Groupe de travail sur la stratification écologique, 1995), ainsi que les régions de l'écorégion des Monts Long Range inférieures à 400 m.</p> <p>Au Labrador, les <i>Forêts boréales de l'Est</i> comprennent des parties des régions paysagères O, Q, R, S, T, V, X et Y (Lands Directorate, Atlantic Region, 1977), comme W. Meades l'a défini en fonction de ses connaissances d'expert de la région.</p>
	Landes maritimes de l'Atlantique	<p>À Terre-Neuve, les <i>Landes maritimes de l'Atlantique</i> comprennent les écorégions des Landes océaniques du Sud d'Avalon et de Burin, des Landes maritimes et du Détroit de Belle Isle des écozones terrestres et des écorégions du Canada (Damman, 1983; Groupe de travail sur la stratification écologique, 1995).</p> <p>Au Labrador, les <i>Landes maritimes de l'Atlantique</i> comprennent l'écorégion des Landes côtières (vers le sud de Makkovik) des écozones terrestres et des écorégions du Canada (Groupe de travail sur la stratification écologique, 1995). La zone comprend également les parties des régions paysagères Z et AA (Lands Directorate, Atlantic Region, 1977) de la côte Sud du Labrador (plus une petite partie du Québec), comme W. Meades l'a défini en fonction de ses connaissances d'expert de la région.</p>
Forêts tempérées froides du Pacifique		<p>Les délimitations proviennent de la Biogeoclimatic Ecosystem Classification (BEC) de Colombie Britannique (Biogeoclimatic Ecosystem Classification Program of British Columbia, 2018).</p>
	Forêts pluviales maritimes du Pacifique	<p>Les <i>Forêts pluviales maritimes du Pacifique</i> comprennent la zone Coastal Western Hemlock de la BC Biogeoclimatic Ecosystem Classification (BEC) (Biogeoclimatic Ecosystem Classification Program of British Columbia, 2018).</p>
	Forêts sèches du Pacifique	<p>Les <i>Forêts sèches du Pacifique</i> comprennent la zone Coastal Douglas-fir de la BC Biogeoclimatic Ecosystem Classification (BEC) (Biogeoclimatic Ecosystem Classification Program of British Columbia, 2018).</p>
	Forêts montagnardes du Pacifique	<p>Les <i>Forêts montagnardes du Pacifique</i> comprennent la zone Mountain Hemlock de la BC Biogeoclimatic Ecosystem Classification (BEC) (Biogeoclimatic Ecosystem Classification Program of British Columbia, 2018).</p>

Zone de végétation de niveau 1	Zone de végétation de niveau 2	Source des délimitations
Forêts tempérées froides de la Cordillère		Les délimitations proviennent de la British Columbia (BC) Biogeoclimatic Ecosystem Classification (BEC) (Biogeoclimatic Ecosystem Classification Program of British Columbia, 2018) et de Alberta Natural Regions and Subregions (Natural Regions Committee, 2006).
	Forêts subboréales de la Cordillère	Les <i>Forêts subboréales de la Cordillère</i> comprennent les zones Sub-Boreal Spruce et Sub-Boreal Pine - Spruce de la (BC) Biogeoclimatic Ecosystem Classification (BEC), plus les sous-zones de la BEC MSdv et MSxv, de la zone Montane Spruce (Biogeoclimatic Ecosystem Classification Program of British Columbia, 2018).
	Forêts montagnardes de la Cordillère	En Colombie-Britannique (C.-B.), les <i>Forêts montagnardes de la Cordillère</i> comprennent la zone Engelmann Spruce – Subalpine Fir et la zone Montane Spruce (à l'exception des sous-zones MSdv et MSxv) de la BC Biogeoclimatic Ecosystem Classification (BEC) (Biogeoclimatic Ecosystem Classification Program of British Columbia, 2018). En Alberta, les <i>Forêts montagnardes de la Cordillère</i> comprennent les sous-régions Subalpines et Montagnardes de la région naturelle Rocky Mountain de l'Alberta (Natural Regions Committee, 2006).
	Forêts pluviales de la Cordillère	Les <i>Forêts pluviales de la Cordillère</i> comprennent la zone Interior Cedar - Hemlock de la BC Biogeoclimatic Ecosystem Classification (BEC) (Biogeoclimatic Ecosystem Classification Program of British Columbia, 2018).
	Forêts sèches de la Cordillère	Les <i>Forêts sèches de la Cordillère</i> comprennent la zone Interior Douglas-fir et la zone Ponderosa Pine de la BC Biogeoclimatic Ecosystem Classification (BEC) (Biogeoclimatic Ecosystem Classification Program of British Columbia, 2018).
Forêts tempérées froides de l'Est		Les délimitations proviennent de diverses cartes, ou d'analyses de données relatives à des placettes déjà classifiées, ainsi que de rapports d'expert.
	Forêts tempérées mixtes de l'Est	Au Manitoba, les <i>Forêts tempérées mixtes de l'Est</i> comprennent la région de l'écocorégion du Lac des bois des écozones terrestres et des écorégions du Canada qui est située au sud de la route 1 (Groupe de travail sur la stratification écologique, 1995; Manitoba Protected Areas Initiative, 2005). La frontière Ouest des <i>Forêts tempérées mixtes de l'Est</i> a été définie par l'analyse cartographique des <i>Forêts-parcs des Grandes plaines</i> (voir l'annexe III pour obtenir des détails sur cette analyse). En Ontario, les <i>Forêts tempérées mixtes de l'Est</i> comprennent l'ensemble des écorégions 4E [lac Temagami], 4W [rivière Pigeon], 5E [baie Georgienne] et 5S [plaine argileuse Agassiz], ainsi que les écodistricts 4S-5 [Manitou] et 4S-6 [Sioux Narrows] (Crins et collab., 2009; Wester et collab., 2018).
	Forêts tempérées décidues de l'Est	Au Québec, les <i>Forêts tempérées mixtes de l'Est</i> comprennent les domaines bioclimatiques de la Sapinière à bouleau jaune, de l'Érablière à bouleau jaune, et de l'Érablière à tilleul définies pour le Québec (Saucier et collab., 2009). En Ontario, les <i>Forêts tempérées décidues de l'Est</i> comprennent les écorégions 6E [lac Simcoe-Rideau] et 7E [lac Érié-lac Ontario] (Crins et collab., 2009). Au Québec, les <i>Forêts tempérées décidues de l'Est</i> comprennent le domaine bioclimatique de l'Érablière à caryer cordiforme défini pour le Québec (Saucier et collab., 2009).
	Forêts tempérées acadiennes	Au Québec, les <i>Forêts tempérées acadiennes</i> comprennent les sous-régions écologiques 4fM et 4fS du domaine bioclimatique de la Sapinière à bouleau jaune du Québec (Saucier et collab., 1998).
		Au Nouveau-Brunswick et sur l'Île-du-Prince-Édouard, les <i>Forêts tempérées acadiennes</i> comprennent l'ensemble de chaque province. En Nouvelle-Écosse, les <i>Forêts tempérées acadiennes</i> comprennent l'ensemble de la province à l'exception de l'écocorégion du Plateau du Nord de la Nouvelle-Écosse (Neily et collab., 2017).

Zone de végétation de niveau 1	Zone de végétation de niveau 2	Source des délimitations
Prairies, forêts-parcs et steppes		Les délimitations proviennent de diverses cartes, ou d'analyses de données de placettes, de la photographie aérienne et des traitements cartographiques existants.
	Forêts-parcs du piémont des montagnes Rocheuses	Les <i>Forêts-parcs du piémont des montagnes Rocheuses</i> comprennent la sous-région de la Forêt-parc du piémont de la région naturelle de Forêt-parc de l'Alberta (Natural Regions Committee, 2006).
	Forêts-parcs des Grandes plaines	<p>En Alberta, les <i>Forêts-parcs des Grandes plaines</i> comprennent la sous-région de la Forêt-parc centrale de la région naturelle des Forêt-parcs de l'Alberta (Natural Regions Committee, 2006).</p> <p>En Saskatchewan, la frontière Nord des <i>Forêts-parcs des Grandes plaines</i> utilise la délimitation de Brandt (2009), la frontière Sud a été établie par l'analyse de la photographie aérienne de Jeff Thorpe. Voir l'annexe III pour obtenir des détails sur l'analyse.</p> <p>À l'ouest du Manitoba, la frontière Nord des <i>Forêts-parcs des Grandes plaines</i> utilise la délimitation de Brandt (2009); ailleurs, l'étendue de la zone a été définie par l'analyse des traitements cartographiques existants de Jeff Thorpe. Voir l'annexe III pour obtenir des détails sur cette analyse.</p>
	Steppes arbustives intramontagneuses	Les <i>Steppes arbustives intramontagneuses</i> comprennent la zone Bunchgrass de la British Columbia Biogeoclimatic Ecosystem Classification (BEC) (Biogeoclimatic Ecosystem Classification Program of British Columbia, 2018).
	Prairies à fétuque du piémont des montagnes Rocheuses	Les <i>Prairies à fétuque du piémont des montagnes Rocheuses</i> comprennent la sous-région de la Fétuque du piémont de la région naturelle des Prairies de l'Alberta (Natural Regions Committee, 2006).
	Prairies à fétuque des Grandes plaines	<p>En Alberta, les <i>Prairies à fétuque des Grandes plaines</i> comprennent la sous-région de la Fétuque hyperboréale de la région naturelle des Prairies de l'Alberta (Natural Regions Committee, 2006).</p> <p>En Saskatchewan, l'étendue des <i>Prairies à fétuque des Grandes plaines</i> provient de l'analyse de données relatives à des placettes et de la photographie aérienne de Jeff Thorpe. Voir l'annexe III pour obtenir des détails sur ces analyses.</p>
	Prairies mixtes des Grandes plaines	<p>En Alberta, les <i>Prairies mixtes des Grandes plaines</i> comprennent les sous-régions Mixtes et Mixtes sèches de la région naturelle des Prairies de l'Alberta (Natural Regions Committee, 2006).</p> <p>En Saskatchewan, l'étendue des <i>Prairies mixtes des Grandes plaines</i> provient de l'analyse de données relatives à des placettes et de la photographie aérienne de Jeff Thorpe. Voir l'annexe III pour obtenir des détails sur ces analyses.</p>
	Prairies à herbes hautes du Centre	L'étendue des <i>Prairies à herbes hautes du Centre</i> provient de l'analyse des traitements cartographiques existants de Jeff Thorpe. Voir l'annexe III pour obtenir des détails sur cette analyse.
Autres	Collines Cypress	La limite des <i>Collines Cypress</i> , qui suit la courbe de niveau de 1 000 m, provient d'un modèle altimétrique numérique national de 30 secondes d'arc (Lawrence et collab., 2008).
	Glaciers	Les <i>Glaciers</i> comprennent la zone bioclimatique Englacée maritime du Pacifique de la région bioclimatique Maritime du Pacifique du Yukon (Ecological and Landscape Classification Technical Working Group, 2017).

Annexe II : Délimitation des zones de végétation dans la Cordillère des Territoires du Nord-Ouest

À l'aide de la représentation des courbes de niveau avec équidistance de 100 m du modèle altimétrique numérique national de 30 secondes d'arc, des analyses d'altitude ont été menées sur toutes les écorégions de niveau IV dans les écorégions de niveau II de la Cordillère boréale, de la Taïga de la Cordillère et des Toundras de la Cordillère (Ecosystem Classification Group 2010) des Territoires du Nord-Ouest (T. N.-O.) en vue de délimiter la portion du T. N.-O. des zones de végétation de niveau 1 et des *Toundras alpines* et des *Forêts et terres boisées boréales* dans ces régions. Les descriptions publiées pour chaque écorégion de la Cordillère des T. N.-O., l'annexe VI de l'Ecosystem Classification Group (2010) et D. Downing, l'un des auteurs de la classification des écosystèmes des T. N.-O., ont guidé les choix.

Les traitements de l'altitude décrits ci-dessous ont été appliqués individuellement aux écorégions de niveau IV des T. N.-O. (Ecosystem Classification Group 2010), sauf indication contraire.

Cordillère boréale :

1. Traitement des forêts :

a) Région boréale du Centre (écorégion de niveau III) :

- *Forêts boréales du Centre-Ouest* (zone de végétation de niveau 2) : ≤ 800 m d'altitude;
- *Forêts boréales du Nord-Ouest* (zone de végétation de niveau 2) : entre 800 m et 1 200 m d'altitude.

b) Hautes terres boréales (écorégion de niveau III) :

- *Forêts boréales du Centre-Ouest* (zone de végétation de niveau 2) : ≤ 800 m d'altitude;
- *Forêts boréales du Nord-Ouest* (zone de végétation de niveau 2) : entre 800 m et 1 000 m d'altitude, sauf pour les écorégions de niveau IV du Plateau de la Liard, du Plateau de Hyland et de la Chaîne Tlogotsho, qui se situent de 800 m à 1 200 m d'altitude.

2. Traitements des forêts subalpines et alpines (Remarque : en ce qui concerne la zone de végétation de niveau 2 *Toundras alpines boréales de l'Ouest*, les zones d'altitude subalpines et alpines respectives définies ci-dessous ont été regroupées) :

- Subalpine boréale du Centre (écorégion de niveau III) : $> 1\ 200$ m d'altitude (sauf l'écorégion de niveau IV du Plateau de Natla);
- Subalpine des hautes terres boréales (écorégion de niveau III) : $> 1\ 000$ m d'altitude, sauf pour les écorégions de niveau IV du Plateau de la Liard, du Plateau de Hyland et de la Chaîne Tlogotsho, où la zone subalpine des hautes terres boréales est supérieure à 1 200 m d'altitude;
- Plateau de Hyland : aucune zone alpine;
- Plateau de Natla (écorégion de niveau IV) : Alpine boréale $\geq 1\ 200$ m d'altitude;
- Concernant le reste des écorégions de niveau IV de la Cordillère boréale, une règle pour la zone alpine boréale a été établie, imposant une altitude supérieure ou égale à 1 500 m d'altitude;

- Ainsi, dans l'écorégion de niveau III des Boréales du Centre, la zone de végétation de niveau 2 *Toundras alpines boréales de l'Ouest* se situe à une altitude supérieure à 1 200 m d'altitude (c'est-à-dire, Subalpine boréale du Centre + Alpine boréale);
- Ainsi, dans l'écorégion de niveau III des Hautes terres boréales, la zone de végétation de niveau 2 *Toundras alpines boréales de l'Ouest* se situe à une altitude supérieure à 1 000 m d'altitude (c'est-à-dire, Subalpine des hautes terres boréales + Alpine boréale), sauf pour les écorégions de niveau IV du Plateau de la Liard, du Plateau de Hyland et de la Chaîne Tlogotsho, où les *Toundras alpines boréales de l'Ouest* se trouvent à une altitude supérieure à 1 200 m d'altitude.

3. Chaînes Sapper (écorégion de niveau IV):

Comme décrit dans la publication sur les écorégions des T.N.-O. pour la Cordillère (Ecosystem Classification Group 2010), l'écorégion de niveau IV des Chaînes Sapper est subdivisée en sous-sections, le Nord et le Sud. La sous-section du Nord est affectée au régime climatique du Bas subarctique, tandis que le Sud concerne la zone Boréale du Centre. Par conséquent, en se servant de la limite de la ligne de séparation des eaux de la rivière Natla (Keele) et du haut de la rivière Nahanni, nous avons utilisé différents traitements de zone d'altitude pour chaque sous-section (Remarque : en ce qui concerne la zone de végétation de niveau 2 *Toundras alpines boréales de l'Ouest* et des *Toundras alpines subarctiques*, les zones d'altitude subalpines et alpines respectives définies ci-dessous ont été regroupées) :

- a) Dans la région Nord, ce sont les règles pour les zones subarctiques qui s'appliquent :
 - *Terres boisées boréales du Nord* (zone de végétation de niveau 2) : $\leq 1\ 000$ m d'altitude;
 - Subalpine du bas subarctique : entre 1 000 m et 1 400 m d'altitude;
 - Alpine subarctique : $\geq 1\ 400$ m d'altitude;
 - Ainsi, dans la région Nord de l'écorégion de niveau IV des Chaînes Sapper, la zone de végétation de niveau 2 *Toundras alpines subarctiques* se situe à une altitude supérieure à 1 000 m (c'est-à-dire, subalpine du bas subarctique + alpine subarctique).
- b) Dans la région Sud, ce sont les règles pour les zones Boréales du Centre qui s'appliquent :
 - *Forêts boréales du Centre-Ouest* (zone de végétation de niveau 2) : ≤ 800 m d'altitude;
 - *Forêts boréales du Nord-Ouest* (zone de végétation de niveau 2) : entre 800 m et 1 200 m d'altitude;
 - Subalpine boréale du Centre : entre 1 200 m et 1 500 m d'altitude;
 - Alpine boréale : $\geq 1\ 500$ m d'altitude;
 - Ainsi, dans la région du Sud de l'écorégion de niveau IV des Chaînes Sapper, la zone de végétation de niveau 2 *Toundras alpines boréales de l'Ouest* se situe à une altitude supérieure à 1 200 m (c'est-à-dire, subalpine boréale du Centre + alpine boréale).

4. Taïga des plaines et Taïga du Bouclier (écorégions de niveau III) :

Tous les contours définis par l'altitude (c'est-à-dire la zone subalpine) ont été retirés à l'exception de l'écorégion de niveau IV du Plateau de Cameron du Bas subarctique, qui est classée dans la zone de végétation de niveau 2 *Terres boisées boréales du Nord*.

Taïga de la Cordillère :

En ce qui concerne la zone de végétation de niveau 2 *Toundras alpines boréales de l'Ouest*, les zones d'altitude subalpines subarctiques et alpines subarctiques définies ci-dessous ont été regroupées :

1. Bas subarctique (écorégion de niveau III) :

- *Terres boisées boréales du Nord* (zone de végétation de niveau 2) : $\leq 1\ 000$ m d'altitude;
- Subalpine du bas subarctique : entre 1 000 m et 1 400 m d'altitude;
- Alpine subarctique : $\geq 1\ 400$ m d'altitude;
- Ainsi, dans l'écorégion de niveau III du Bas subarctique, la zone de végétation de niveau 2 *Toundras alpines subarctiques* se situe à une altitude supérieure à 1 000 m (c'est-à-dire, subalpine du bas subarctique et alpine subarctique).

2. Haut subarctique (écorégion de niveau III) :

- *Terres boisées boréales du Nord* (zone de végétation de niveau 2) : ≤ 800 m d'altitude;
- Subalpine du haut subarctique : entre 800 m et 1 200 m d'altitude;
- Alpine subarctique : $\geq 1\ 200$ m d'altitude;
- Ainsi, dans l'écorégion de niveau III du Haut subarctique, la zone de végétation de niveau 2 *Toundras alpines subarctiques* se situe à une altitude supérieure à 800 m (c'est-à-dire, subalpine du haut subarctique et alpine subarctique).

3. Monts Franklin (écorégion de niveau IV) :

- *Terres boisées boréales du Nord* (zone de végétation de niveau 2) : ≤ 600 m d'altitude;
- Subalpine du bas subarctique : entre 600 m et 1 000 m d'altitude;
- Alpine subarctique : $\geq 1\ 000$ m d'altitude;
- Ainsi, dans l'écorégion de niveau IV des Monts Franklin, la zone de végétation de niveau 2 *Toundras alpines subarctiques* se situe à une altitude supérieure à 600 m (c'est-à-dire, subalpine du bas subarctique et alpine subarctique).

4. Sud des chaînes Backbone (écorégion de niveau IV) :

Toute la zone Subalpine du bas subarctique qui se situe dans la limite de la ligne de séparation des eaux du haut de la rivière Nahanni (c'est-à-dire, les eaux qui se jettent dans les écorégions de niveau IV des Chaînes Sapper et des Chaînes Ragged) a été reclassée parmi la zone Subalpine boréale (et donc dans la zone de végétation de niveau 2 *Toundras alpines boréales de l'Ouest*).

Toundras de la Cordillère :

En ce qui concerne la zone de végétation de niveau 2 *Toundras alpines subarctiques*, les zones d'altitude subalpines subarctiques et alpines subarctiques définies ci-dessous ont été regroupées :

1. Monts Richardson (écorégion de niveau IV) :

- *Terres boisées boréales du Nord* (zone de végétation de niveau 2) : ≤ 600 m d'altitude;
- Subalpine du haut subarctique : entre 600 m et 700 m d'altitude;
- Alpine subarctique : ≥ 700 m d'altitude;
- Ainsi, dans l'écorégion de niveau IV des Monts Richardson, la zone de végétation de niveau 2 *Toundras alpines subarctiques* se situe à une altitude supérieure à 600 m (c'est-à-dire, subalpine du haut subarctique et alpine subarctique).

2. Plateau Richardson (écorégion de niveau IV) :

Comme décrit dans la publication sur les écorégions des T.N.-O. pour la Cordillère (Ecosystem Classification Group 2010), l'écorégion de niveau IV du Plateau Richardson est subdivisée en sous-sections, le Nord et le Sud. La sous-section du Nord est affectée à la zone de végétation de niveau 2 *Toundras arbustives du Bas-Arctique*, tandis que la sous-section du Sud l'a été à la zone de végétation de niveau 2 *Terres boisées boréales du Nord*.

Annexe III : Délimitation des zones de végétation dans le sud de la Saskatchewan et du Manitoba

Forêts-parcs des Grandes plaines

La végétation naturelle de plateaux et collines de la zone de végétation de niveau 2 *Forêts-parcs des Grandes plaines* se caractérise par une mosaïque de terres boisées et de prairies. La limite Nord de la zone se dessine à l'endroit où la prairie couvre seulement une petite partie du paysage, correspondant à la frontière Sud de la zone de végétation de niveau 2 *Forêts boréales du Centre-Ouest*.

La limite Sud de la zone des *Forêt-parcs des Grandes plaines* se dessine à l'endroit où le couvert des terres boisées se réduit pour n'être plus qu'une petite partie du paysage. En Alberta, il s'agit de la limite Sud de la sous-région de la Forêt-parc centrale de la région naturelle de la Forêt-parc (Natural Regions Committee 2006). Dans la province de la Saskatchewan, une nouvelle frontière Sud a été dessinée pour la zone des *Forêt-parcs des Grandes plaines* au moyen d'une photointerprétation de la mosaïque récurrente des prairies et des terres boisées dans les zones à l'état naturel. Cette nouvelle frontière en Saskatchewan est similaire à celle qui avait été élaborée pour l'Atlas de la Saskatchewan (Thorpe, 1999). Le concept de la forêt-parc utilisé ici est similaire à celui décrit dans le travail de cartographie de l'Alberta (Natural Regions Committee 2006) et en réalité, la nouvelle limite correspond bien avec la limite Sud de la sous-région de la Forêt-parc centrale de l'Alberta.

En Saskatchewan, la région Sud de la zone des *Forêt-parcs des Grandes plaines* est traditionnellement cartographiée comme des prairies de graminées mixtes, à l'exception des collines Cypress. Au Manitoba, la majeure partie de la région Sud de la zone des *Forêts boréales du Centre-Ouest* fait partie de la zone des *Forêt-parcs des Grandes plaines*, car les régions naturelles de plateaux et collines se caractérisent par une mosaïque de prairies et de terres boisées, à l'exception de la région cartographiée dans la zone de végétation de niveau 2 *Prairies à herbes hautes du Centre* (voir ci-dessous).

Prairies à fétuque des Grandes plaines

En Alberta, la sous-région de la Fétuque hyperboréale de la région naturelle des Prairies a été cartographiée comme une zone de prairies dominée par la fétuque, située au sud de la sous-région de la Forêt-parc centrale (c'est-à-dire, dans les zones avec peu de couvert arboré) (Natural Regions Committee 2006). Ce concept n'a jamais été utilisé auparavant dans la province de la Saskatchewan. L'analyse de données relatives aux placettes de prairies de la Saskatchewan montre que la plupart des placettes dominées par la fétuque de Hall (*Festuca hallii*) se trouvent dans la zone de végétation de niveau 2 *Forêts-parcs des Grandes plaines* (ainsi que dans les collines Cypress) (figure III-1). Toutefois, il existe une petite zone, proche de la frontière de l'Alberta, dans laquelle des prairies dominées par la fétuque se trouvent au sud de la zone des *Forêt-parcs des Grandes plaines*, dans le prolongement de la partie Est de la sous-région de Fétuque hyperboréale de l'Alberta. Les placettes dominées par la fétuque dans cette région semblent être associées à des altitudes un peu plus élevées, de sorte que les courbes de niveau ont été utilisées pour étendre la limite de la zone de végétation de niveau 2 *Prairies à fétuque des Grandes plaines* dans l'Ouest de la Saskatchewan. Il est possible que cette zone s'étende plus à l'Est dans le centre de la Saskatchewan, mais il y a si peu de prairies naturelles dans cette région qu'il n'existe aucune donnée pour confirmer sa composition en espèces. Certaines placettes où la fétuque de Hall est abondante se situent au Sud, mais elles se trouvent sur des pentes raides exposées au Nord (c'est-à-dire, azonales) dans le coteau bosselé du Missouri, une région qui correspond mieux à la zone de végétation de niveau 2 *Prairies mixtes des Grandes plaines*.

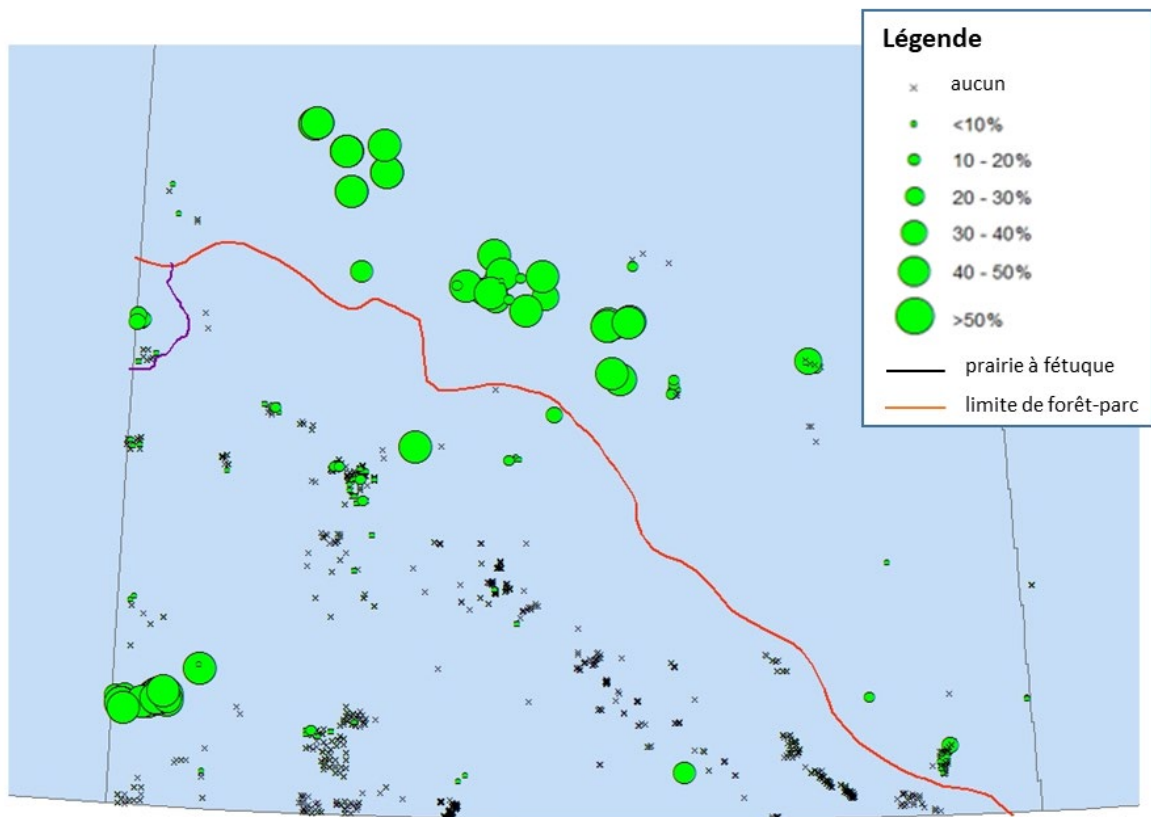


Figure III-1. Abondance relative de la fétuque de Hall (*Festuca hallii*) dans les placettes de prairies sur des sites de plateaux et collines loameuses du sud de la Saskatchewan. La figure présente également les nouvelles frontières de la limite sud de la zone de végétation de niveau 2 *Forêts-parcs des Grandes plaines* et de l'extension de la zone de végétation de niveau 2 *Prairies à fétuque des Grandes plaines* dans la province de la Saskatchewan.

Prairies à herbes hautes du Centre

L'étendue des prairies à herbes hautes au Manitoba a été cartographiée de différentes manières. Le Cadre écologique national pour le Canada ne sépare pas la zone de prairie à herbes hautes de l'écorégion plus vaste de la plaine du lac Manitoba (Groupe de travail sur la stratification écologique, 1995). Toutefois, la carte des Régions naturelles au Manitoba (Manitoba Protected Areas Initiative, 2005) fait cette distinction et a été utilisée pour l'exercice des *Zones de végétation du Canada*.

Traditionnellement, on estimait que la zone principale des prairies à herbes hautes au Canada comprenait environ 6 000 km² au sud de la rivière Assiniboine et à partir de la vallée de la rivière Rouge à l'ouest jusqu'à l'escarpement du Manitoba (Johnson, 1987). Dans cette région, le couvert arboré est limité à des bandes étroites le long des cours d'eau. Les plateaux et collines abritaient des prairies à herbes hautes (Baldwin et Thorpe, 2016), mais il y avait également de grands sites mal drainés abritant une végétation de prairie humide. Pratiquement toute cette région a été drainée et cultivée et il ne reste que de toutes petites parcelles de prairies dans le paysage contemporain. Les plus grandes parcelles restantes de prairie à herbes hautes ne se trouvent pas dans cette zone principale, mais plutôt dans la zone de végétation de niveau 2 *Forêts-parcs des Grandes plaines* au nord et à l'est, où la prairie est entrecoupée de bocages de peupliers faux-trembles (*Populus tremuloides*) et de chênes à gros fruits (*Quercus macrocarpa*) (Johnson, 1987).

La carte des Régions naturelles au Manitoba a été utilisée pour tracer les limites de la zone de végétation de niveau 2 *Prairies à herbes hautes du Centre* (figure III-2), car elle correspond étroitement à la zone principale décrite ci-dessus. Cependant, la partie la plus à l'est de ce contour, qui s'étend jusqu'à l'écorégion de la plaine interlacustre (Groupe de travail sur la stratification écologique, 1995), a été supprimée et incluse dans la zone des *Forêt-parcs des Grandes plaines* parce que le couvert arboré est important dans cette zone.

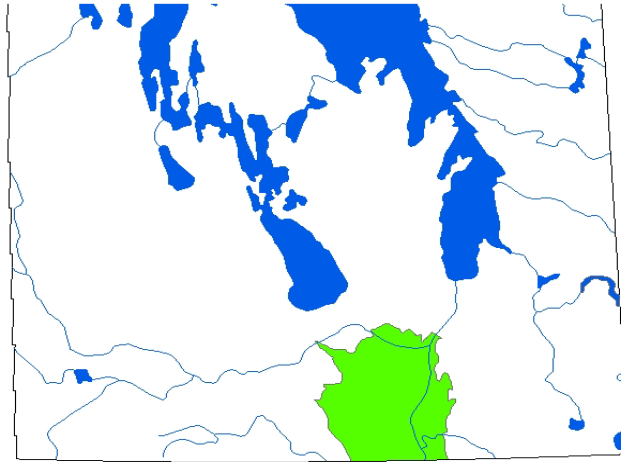


Figure III-2. Limite de la zone de végétation de niveau 2 *Prairies à herbes hautes du Centre* dans le Sud du Manitoba.

Annexe IV : Tableaux climatiques pour les transects sud–nord

Transects sud–nord de certaines variables climatiques avec des points de départ au Sud dans les zones de végétation : a) *Forêts tempérées acadiennes*, b) *Forêts tempérées décidues de l’Est*, c) *Prairies à herbes hautes du Centre*, d) *Prairies mixtes des Grandes plaines*, et e) *Forêts sèches de la Cordillère*. Les données sur le climat sont des normales pour la période 1961–1990 (Environnement Canada, 2019), sauf si elles sont marquées d’un * (ce sont des normales pour la période 1971–2000). La figure 3 présente les emplacements des stations météorologiques. Voici les variables :

- **Lat.** – latitude Nord (degrés)
- **Long.** – longitude Ouest (degrés)
- **Alt.** – altitude (mètres au-dessus du niveau de la mer)
- **TMA** – température moyenne annuelle (°C)
- **TMC** – température moyenne du mois le plus chaud de l’année (°C)
- **TMF** – température moyenne du mois le plus froid de l’année (°C)
- **# >0°C** – nombre annuel de jours avec une température maximale supérieure à 0 °C
- **DJCS** – nombre annuel de degrés-jours de croissance au-dessus de 5 °C
- **PMA** – précipitation moyenne annuelle totale (mm)

IV-a)

Lieu	Zone de végétation	Lat.	Long.	Alt.	TMA	TMC	TMF	# >0°C	DJCS	PMA
Alert	Haut-Arctique	82,5	62,3	31	-18,0	3,4	-33,6	77	30	154
Clyde River	Moyen-Arctique	70,5	68,5	27	-12,4	4,2	-28,0	119	45	226
Iqaluit	Moyen-Arctique	63,8	68,5	34	-9,5	7,7	-26,8	150	179	424
Kuuujuaq	Subarctique	58,0	68,4	34	-5,8	11,0	-23,5	184	492	524
Schefferville	Terres boisées boréales du nord	54,8	66,8	522	-5,0	12,4	-23,4	190	604	794
Sept-Îles	Forêts boréales de l’Est	50,2	66,3	55	0,9	15,2	-14,6	248	1005	1128
Fredericton	Forêts acadiennes	45,9	66,6	40	5,3	19,1	-9,6	288	1768	1095

IV-b)

Lieu	Zone de végétation	Lat.	Long.	Alt.	TMA	TMC	TMF	# >0°C	DJC5	PMA
Alert	Haut-Arctique	82,5	62,3	31	-18,0	3,4	-33,6	77	30	154
Eureka	Moyen-Arctique	80,0	85,9	10	-19,9	5,4	-38,4	94	61	68
Hall Beach	Moyen-Arctique	68,8	81,3	8	-14,4	5,8	-32,7	113	77	215
Inukjuak	Bas-Arctique	58,5	78,1	3	-6,8	9,1	-25,5	175	333	418
Moosonee	Forêts boréales de l'Est	51,3	80,7	10	-1,3	15,1	-20,5	229	1078	700
Timmins	Forêts boréales de l'Est	48,5	81,4	295	1,2	17,3	-17,2	246	1395	873
Sudbury	Forêts mixtes	46,6	80,8	347	3,5	19,1	-13,5	258	1680	872
London	Forêts décidues	43,0	81,1	278	7,2	20,3	-6,7	300	2121	955

IV-c)

Lieu	Zone de végétation	Lat.	Long.	Alt.	TMA	TMC	TMF	# >0°C	DJC5	PMA
Eureka	Moyen-Arctique	80,0	85,9	10	-19,9	5,4	-38,4	94	61	68
Resolute	Moyen-Arctique	74,7	95,0	68	-16,6	4,0	-33,0	87	29	140
Cambridge Bay	Moyen-Arctique	69,1	105,1	31	-14,9	8,0	-33,5	115	177	141
Baker Lake	Bas-Arctique	64,3	96,1	19	-12,2	11,1	-32,6	136	389	262
Churchill	Subarctique	58,7	94,1	28	-7,1	11,8	-26,9	169	562	412
The Pas	Forêts boréales du Centre-Ouest	54,0	101,1	271	-0,3	17,7	-21,4	228	1395	452
Winnipeg	Prairies à herbes hautes	49,9	97,2	239	2,4	19,8	-18,3	246	1802	504

IV-d)

Lieu	Zone de végétation	Lat.	Long.	Alt.	TMA	TMC	TMF	# >0°C	DJC5	PMA
Sachs Harbour	Moyen-Arctique	72,0	125,3	87	-13,7	6,2	-30,0	108	122	127
Tuktoyaktuk	Bas-Arctique	69,5	133,0	18	-10,5	10,9	-27,6	138	410	142
Norman Wells	Terres boisées boréales du Nord	65,3	126,8	67	-6,0	16,7	-27,4	181	1069	317
Fort Nelson	Forêts boréales du Centre-Ouest	58,8	122,6	382	-1,1	16,7	-22,0	228	1289	449
Peace River	Forêts boréales du Centre-Ouest	56,3	117,4	571	0,7	15,9	-17,5	254	1276	388
Edmonton	Forêts-parcs des Grandes plaines	53,3	113,6	715	2,1	16,0	-14,2	269	1352	466
Coronation	Fétuques des Grandes plaines	52,1	111,5	791	2,3	17,1	-14,8	263	1467	387
Lethbridge	Prairies mixtes	49,6	112,8	929	5,6	18,4	-8,4	309	1799	398

IV-e)

Lieu	Zone de végétation	Lat.	Long.	Alt.	TMA	TMC	TMF	# >0°C	DJC5	PMA
Old Crow*	Terres boisées boréales du Nord	67,6	139,8	250	-9,0	14,6	-31,1	104	-----	266
Dawson*	Forêts boréales du Nord-Ouest	64,1	139,1	370	-4,4	15,6	-26,7	208	1007	324
Whitehorse	Forêts boréales du Nord-Ouest	60,7	135,1	703	-1,0	14,0	-18,7	243	871	269
Watson Lake	Forêts boréales du Centre-Ouest	60,1	128,8	689	-3,1	14,9	-24,6	227	955	414
Prince George	Forêts subboréales de la Cordillère	53,9	122,7	676	3,7	15,3	-9,9	294	1238	615
Kelowna	Forêts sèches de la Cordillère	50	119,4	429	7,4	18,8	-4,5	326	1864	366

Annexe V : Tableaux climatiques pour les transects ouest–est et altitudinaux

Transects ouest–est de certaines variables climatiques pour : a) les régions tempérées du Canada ; b) les régions boréales du Canada; c) la zone de végétation de niveau 2 *Toundras à arbustes nains du Moyen-Arctique*. Les données sur le climat sont des normales pour la période 1961–1990 (Environnement Canada, 2019), sauf si elles sont marquées d’un * (ce sont des normales pour la période 1971–2000). La figure 6 présente les emplacements des stations météorologiques. Voici les variables :

- **Lat.** – latitude Nord (degrés)
- **Long.** – longitude Ouest (degrés)
- **Alt.** – altitude (mètres au-dessus du niveau de la mer)
- **TMA** – température moyenne annuelle (°C)
- **TMC** – température moyenne du mois le plus chaud de l’année (°C)
- **TMF** – température moyenne du mois le plus froid de l’année (°C)
- **# >0°C** – nombre annuel de jours avec une température maximale supérieure à 0 °C
- **DJCS** – nombre annuel de degrés-jours de croissance au-dessus de 5 °C
- **PMA** – précipitation moyenne annuelle totale (mm)

V-a)

Lieu (Zone de végétation de niveau 2)	Vancouver (Forêts pluviales du Pacifique)	Kamloops (Steppes arbustives)	Revelstoke (Forêts pluviales de la Cordillère)	Golden (Forêts sèches de la Cordillère)	Calgary (Féтуque du piémont)	Medicine Hat (Prairies mixtes)	Regina (Prairies mixtes)	Winnipeg (Prairies à herbes hautes)	Thunder Bay (Forêts mixtes)	Sudbury (Forêts mixtes)	Montréal (Forêts décidues)	Sherbrooke (Forêts mixtes)	Fredericton (Forêts acadiennes)	Halifax (Forêts acadiennes)
Lat.	49,3	50,7	51,0	51,3	51,1	50,0	50,4	49,9	48,4	46,6	45,5	45,4	45,9	44,9
Long.	122,6	120,5	118,2	117,0	114,0	110,7	104,7	97,2	89,3	80,8	73,7	71,7	66,6	63,5
Alt.	143	345	443	785	1077	717	577	239	199	347	31	238	40	126
TMA	9,4	8,6	6,7	4,6	3,9	5,5	2,6	2,4	2,4	3,5	6,1	4,1	5,3	6,1
TMC	16,8	20,8	18,2	17,2	16,4	19,8	19,1	19,8	17,7	19,1	20,8	18,0	19,1	18,3
TMF	1,9	-4,8	-5,6	-10,1	-9,6	-10,7	-16,5	-18,3	-15,0	-13,5	-10,3	-11,6	-9,6	-5,8
# >0°C	358	324	312	292	298	299	256	246	263	258	286	279	288	305
DJCS	1915	2259	1729	1497	1435	1971	1723	1802	1427	1680	2079	1621	1768	1707
PMA	2184	270	950	491	399	323	364	504	704	872	940	1109	1095	1474

V-b)

Lieu (Zone de végétation de niveau 2)	Dawson* (Forêts boréales du Nord-Ouest)	Watson Lake (Forêts boréales du Centre-Ouest)	Fort Nelson (Forêts boréales du Centre-Ouest)	Fort McMurray (Forêts boréales du Centre-Ouest)	La Ronge (Forêts boréales du Centre-Ouest)	The Pas (Forêts boréales du Centre-Ouest)	Geraldton* (Forêts boréales de l'Est)	Val d'Or (Forêts boréales de l'Est)	Sept-Îles (Forêts boréales de l'Est)	Corner Brook (Forêts boréales de l'Est)	St. John's (Landes maritimes de l'Atlantique)
Lat.	64,1	60,1	58,8	56,7	55,2	54,0	49,8	48,1	50,2	49,0	47,6
Long.	139,1	128,8	122,6	111,2	105,3	101,1	86,9	77,8	66,3	58,0	52,7
Alt.	370	689	382	369	375	271	348	337	55	5	134
TMA	-4,4	-3,1	-1,1	0,2	-0,5	-0,3	0,3	1,2	0,9	5,2	4,7
TMC	15,6	14,9	16,7	16,6	16,9	17,7	16,9	17,1	15,2	17,4	15,4
TMF	-26,7	-24,6	-22,0	-19,8	-20,9	-21,4	-19,2	-17,0	-14,6	-6,8	-4,3
# >0°C	208	227	228	245	233	228	244	245	248	291	297
DJCS	1007	955	1289	1352	1300	1395	1315	1379	1005	1432	1209
PMA	324	414	449	465	489	452	760	927	1128	1186	1482

V-c)

Lieu (Zone de végétation de niveau 2)	Sachs Harbour (Moyen-Arctique)	Cambridge Bay (Moyen-Arctique)	Resolute (Moyen-Arctique)	Hall Beach (Moyen-Arctique)	Clyde River (Moyen-Arctique)	Iqaluit (Moyen-Arctique)
Lat.	72,0	69,1	74,7	68,8	70,5	63,8
Long.	125,3	105,1	95,0	81,3	68,5	68,6
Alt.	87	31	68	8	27	34
TMA	-13,7	-14,9	-16,6	-14,4	-12,4	-9,5
TMC	6,2	8,0	4,0	5,8	4,2	7,7
TMF	-30,0	-33,5	-33,0	-32,7	-28,0	-26,8
# >0°C	108	115	87	113	119	150
DJCS	122	177	29	77	45	179
PMA	127	141	140	215	226	424

V-d) Transect ouest–est de certaines variables climatiques dans tout le Sud de la chaîne Côtière. Les données sur le climat sont des normales pour la période 1961–1990 (Environnement Canada, 2019), sauf si elles sont marquées d’un * (ce sont des normales pour la période 1971–2000).

Lieu (Zone de végétation de niveau 2)	Vancouver (Forêts pluviales du Pacifique)	Hollyburn Ridge (Forêts montagnardes du Pacifique)	Whistler Rdhouse* (Toundras alpines du Pacifique)	Lytton (Forêts sèches de la Cordillère)	Kamloops (Steppes arbustives)
Lat.	49,3	49,4	50,1	50,2	50,7
Long.	122,6	123,2	123,0	121,6	120,5
Alt.	143	930	1902	258	345
TMA	9,4	4,8	0,1	9,7	8,6
TMC	16,8	13,0	10,4	21,4	20,8
TMF	1,9	-1,7	-4,3	-2,3	-4,8
# >0°C	358	320	-----	331	324
DJCS	1915	943	-----	2451	2259
PMA	2184	2916	1749	423	270

Annexe VI : Terminologie sur le climat

Pour la terminologie décrivant les conditions climatiques des zones de végétation, nous utilisons principalement les définitions du système Worldwide Bioclimatic Classification (WBC) (Sanchez-Mata et Rivas-Martinez, 2010; Rivas-Martinez et Rivas-Saenz, 2017).

Au niveau le plus général de sa classification, le WBC reconnaît cinq macrobioclimats répartis dans le monde, représentant principalement un gradient de température latitudinal (Rivas-Martinez & Rivas-Saenz 2017). Quatre de ces macrobioclimats se trouvent au Canada (Sanchez-Mata et Rivas-Martinez 2010): polaire (arctique), boréal, tempéré et méditerranéen.

Les macrobioclimats sont définis ainsi (où T_p , la température positive annuelle, correspond à la somme des températures moyennes mensuelles des mois où la température moyenne dépasse 0 °C) :

Polaire : $T_p < 380$; le climat polaire est un type de climat que l'on rencontre dans l'Arctique et qui se caractérise par des hivers très froids et très longs, et des étés courts et frais; les températures moyennes annuelles sont inférieures à 0 °C.

Boréal: $380 < T_p < 800$; le climat boréal est caractérisé par de longs hivers froids et de courts étés frais (selon la proximité des océans); les températures moyennes annuelles sont généralement inférieures à 0 °C.

Tempéré: $800 < T_p < 2450$; les climats tempérés sont plus chauds que le climat boréal et comptent des hivers plus courts; les températures moyennes annuelles sont généralement supérieures à 0 °C.

Méditerranéen: $900 < T_p < 2400$; les climats méditerranéens sont caractérisés par au moins deux mois secs consécutifs pendant l'été (la période la plus chaude de l'année). Au Canada, un climat méditerranéen frais est observé dans une partie du sud de la côte de Colombie-Britannique (dans la zone de végétation des *Forêts sèches du Pacifique*) où les effets d'ombre pluviométrique orographique affectent la saisonnalité des précipitations.

Pour décrire les variations régionales au sein de ces larges zones macrobioclimatiques (principalement le long de sous-gradients est-ouest), deux classes de continentalité (« continentale » et « d'influence maritime ») et quatre classes d'humidité climatique (« sèche », « subhumide », « humide » et « très humide ») sont reconnues.

La continentalité est une indication de l'influence de grandes étendues d'eau sur les températures climatiques. Dans le système WBC, l'indice de continentalité (I_c) correspond à la différence entre les températures moyennes des mois les plus chauds (T_{max}) et les plus froids (T_{min}) de l'année : $I_c = T_{max} - T_{min}$.

Continental, incluant Subcontinental: $I_c \geq 21$;

Maritime (Océanique), incluant Hypermaritime: $I_c < 21$

La végétation qui se trouve dans un climat maritime mais près des côtes marines reçoit des apports supplémentaires d'humidité par du brouillard fréquent. Ces situations sont appelées « hypermaritimes » (classification des écosystèmes biogéoclimatiques, voir :

<https://www.for.gov.bc.ca/hre/becweb/system/how/index.html>).

Les classes d'humidité désignant « l'efficacité des précipitations » (*sensu* Thornthwaite, 1931) donnent une estimation du bilan hydrique climatique annuel après prise en compte de l'évapotranspiration. À ces fins, le système WBC calcule un « indice ombrotrophique (Io) » défini comme suit : $Io = (Pp/Tp) \times 10$, où Pp, la précipitation positive annuelle, correspond à la précipitation moyenne totale des mois où la température moyenne est supérieure à 0 °C. Les classes sont les suivantes :

Très Humide: $Io > 12$;

Humide: $6 < Io < 12$;

Subhumide: $3.6 < Io < 6$;

Sec: $2.2 < Io < 3.6$.

Annexe VII : Glossaire

- **alluvial** – se rapportant aux rivières et aux ruisseaux, ou aux caractéristiques produites par les actions des rivières et des ruisseaux. Les dépôts de sols alluviaux sont généralement à texture grossière et stratifiés (voir *également fluvial*).
- **alvar** – un écosystème qui se développe là où des sols superficiels recouvrent une plaine de roc calcaire.
- **arbre** – une plante ligneuse vivace, généralement avec une seule tige et une couronne plus ou moins définie, qui peut croître et atteindre plus de 5 m de haut (selon la convention de la CNVC); voir *arbuste*.
- **arbustaie marécageuse** – végétation dominée par de petits arbustes qui se trouvent sur des sols minéraux humides dans des zones sujettes aux gelées au cours de la période végétative; ces sites abriteraient des communautés forestières dans des circonstances normales.
- **arbuste** – plante ligneuse pérenne, plus courte qu'un arbre (c.-à-d. par convention de la CNVC, moins de 5 m de hauteur), qui présente généralement plusieurs tiges verticales ou horizontales lui conférant une apparence broussailleuse.
- **badlands** – terrain sec où la roche en place et le sol ont été considérablement érodés par le vent et l'eau; le couvert végétal est minimal.
- **Béringie** – une zone comprenant une grande partie de l'Alaska, de l'Est de la Sibérie et de l'Ouest du Yukon qui est restée non glaciée au cours des différentes glaciations datant d'environ 3 millions d'années avant aujourd'hui.
- **bioturbation** – remaniement des sols par les organismes vivants.
- **bryophytes** – division de plantes terrestres non vasculaires (Bryophyta) comprenant les mousses, les hépatiques (ou marchantiophytes) et les anthocérotes; les bryophytes n'ont pas de tissus vasculaires pour faire circuler les liquides et se reproduisent au moyen de spores.
- **cation** – un ion positivement chargé.
- **cercles et polygones non triés** – sol structuré de pergélisol avec un petit dôme ou un hummock à végétation clairsemée entouré d'un périmètre végétalisé; le cycle de gel/dégel force les matériaux du sol à s'élever et à s'étendre vers l'extérieur depuis le centre surélevé (voir *cercles et polygones triés*).
- **cercles et polygones triés** – sol structuré de pergélisol semblable aux cercles/polygones non triés, mais avec un centre végétalisés formé de matériaux de sol à texture fine entourés d'un périmètre de matériaux de sol à texture grossière et de roches à végétation clairsemée (voir *cercles et polygones non triés*).
- **Chinook** – masses d'air chaud et sec sous le vent des montagnes Rocheuses, en particulier dans le Sud de l'Alberta, qui peuvent augmenter considérablement les températures pendant de courtes périodes, faisant fondre et sublimant certaines parties du manteau neigeux.
- **colluvion** (dépôt de pente) – mélange hétérogène de matériaux ayant atteint leur position actuelle par mouvement direct engendré par la gravité. Ce type de dépôt est généralement associé à une forte pente.
- **conifère** – espèce qui produit des cônes. La plupart des espèces de conifères au Canada sont à feuillage persistant, mais certaines (p. ex., *Larix*) sont décidues en saison froide; les espèces de conifères indigènes au Canada ont des feuilles en forme d'aiguille ou d'écaille.
- **couche de sol active** – la couche de sol au-dessus du pergélisol qui se décongèle et gèle annuellement.

- **cryogénique** – causé par des cycles répétés de gel/dégel, généralement en association avec le pergélisol.
- **cryoturbation** – mélange et soulèvement du sol dus aux cycles de gel/dégel.
- **cryptogame** – plante dépourvue de fleurs et qui se reproduit par spores plutôt que par graines, comme les fougères, les mousses, les algues et les champignons.
- **cyanobactéries** – un groupe de bactéries photosynthétiques qui vivent dans une grande diversité de sols humides et d'eau, soit en liberté, soit en symbiose avec des plantes ou des champignons lichénisés. Les cyanobactéries, également appelées « algues bleu-vert », forment souvent des croûtes au sol qui contribuent à stabiliser les substrats terrestres et à retenir l'eau.
- **cycle de feu** – le temps théorique (en années) nécessaire pour que soit brûlée une zone équivalente à la taille d'une zone d'intérêt. Ainsi, le feu se produit plus fréquemment dans les zones où le cycle de feu est court.
- **déchaussement** – détérioration de la structure du sol de bas en haut.
- **décidu** – se dit d'un arbre dont les feuilles tombent en automne.
- **déficit hydrique** (période végétative) – pendant la période végétative, un déficit hydrique se produit lorsque l'eau disponible dans le sol (provenant du stockage et des précipitations) est insuffisante pour répondre aux demandes combinées d'évaporation et de transpiration végétale.
- **dépôt organique** – sédiments principalement constitués de matière organique, résultant de l'accumulation de matière végétale décomposée; leur épaisseur est généralement supérieure à 40 cm.
- **drainage de l'air froid** – l'écoulement descendant de l'air froid dense.
- **dynamique des trouées** – un processus de succession de la végétation, en particulier dans les forêts, où des espèces végétales de remplacement pénètrent sous le couvert des peuplements en colonisant et en se développant dans les trouées créées par la mort d'un individu ou d'un petit nombre d'arbres du couvert.
- **éboulis** – voir *talus d'éboulis*.
- **ensoleillement** (insolation) – la quantité de rayonnement solaire atteignant la surface terrestre.
- **éolien** – ce qui se rapporte à l'action du vent en matière d'érosion et de transport, ou aux sédiments qui ont été déplacés et triés par le vent. Les dépôts éoliens sont généralement du sable fin et du limon grossier.
- **épiphyte** – plante qui pousse sur une autre plante, mais qui n'est pas un parasite.
- **esker** – un ancien lit sous-glaciaire qui, avec le retrait du glacier, est exposé dans le paysage sous la forme d'une crête étroite, sinueuse, souvent aux parois escarpées, composé de matériaux à texture grossière.
- **exposition** (de la station) – orientation de la pente de la station exprimée à l'aide d'un azimut.
- **fen** – voir *tourbière minérotrophe*.
- **fen structuré** – voir *tourbière oligotrophe/fen structuré(e)*.
- **fluage des sols** – mouvement lent du sol et des roches, suivant la pente, sous l'influence de la gravité.
- **fluvial** – voir *alluvial*.
- **fluvioglaciaire** – se rapporte aux cours d'eau de fonte qui s'écoulent depuis ou sous la glace d'un glacier qui fond. Les dépôts fluvioglaciaires sont généralement de texture grossière.

- **forêt** – végétation dominée par des arbres (hauteur > 5 m) dont les cimes forment généralement un couvert continu, le pourcentage de recouvrement étant normalement supérieur à 30 % (définition adoptée pour la CNVC); une vaste zone de peuplements dominés par les arbres (voir *terre boisée*).
- **géologie des dépôts de surface** – les caractéristiques géologiques des dépôts de surface non consolidés.
- **givre blanc** – une accumulation de glace sur les côtés au vent des objets exposés qui se forme par un brouillard ou un nuage surfondu, directement en direction du vent.
- **glaciolacustre** – se rapportant ou caractérisée par des conditions glaciaires et lacustres; dépôts de sédiments déposés dans les lacs affectés par la glace des glaciers ou par les eaux de fonte s'écoulant directement des glaciers. Les dépôts glacio-lacustres sont généralement du limon stratifié, de l'argile et / ou du sable fin.
- **glaciomarin** – relatif aux processus qui impliquent l'action des glaciers et de la mer, ou l'action des glaciers dans la mer; sédiments d'origine glaciaire déposés par suspension dans un environnement marin à proximité des glaciers. Les dépôts glaciomarins ont généralement une texture fine.
- **graminée cespiteuse** – une graminée qui croît en touffe, formant souvent des buttes.
- **graminoïde** – herbe monocotylédone à feuilles relativement longues et étroites et à fleurs discrètes dont certaines parties se réduisent à des bractées, en particulier les herbages (Poaceae), les carex (Cyperaceae) et les joncs (Juncaceae).
- **hydrophyte** – espèce végétale qui est adaptée morphologiquement ou physiologiquement à la croissance dans l'eau ou dans des environnements très humides.
- **karst** – terrain où la roche en place soluble (p. ex. : pierre calcaire) a été dissoute par l'eau, créant des ouvrages de drainage souterrains comprenant des réseaux souterrains de grottes, des rivières souterraines et des dolines.
- **krummholtz** – une forme d'arbre rabougri par l'exposition au vent dans des environnements extrêmes.
- **lac de cirque** – une petite nappe d'eau de montagne qui se trouve dans une dépression creusée par l'action glaciaire.
- **lacustre** – relatif aux lacs d'eau douce; sédiments déposés au fond d'un lac, généralement stratifiés et constitués de sable fin, de limon et/ou d'argile.
- **lande** – une association végétale dominée par des espèces d'éricacées.
- **latifolié** – des espèces végétales qui ont des feuilles plates avec un réseau de nervures et qui produisent des graines dans des fleurs (angiosperme).
- **lichen** – organisme composite composée d'un champignon et d'une algue qui vivent en symbiose.
- **lichens crustacés** – un groupe de lichens avec un thalle mince qui adhère étroitement à son substrat.
- **loess** – un dépôt de limon déposé par le vent (voir *éolien*).
- **marais** – terre humide minérale, sans arbres, caractérisée par une eau stagnante, périodique ou persistante, qui est généralement riche en éléments nutritifs; la végétation est dominée par les graminoides, les arbustes, les plantes herbacées non graminoides ou les plantes aquatiques. Voir *tourbière minérotrophe*, *tourbière ombrotrophe*, *marécage*.
- **marcottage** – reproduction asexuée d'une plante par germination de nouvelles racines et production de tiges à partir d'une branche ou d'une tige vivante qui pousse en contact prolongé avec le sol, souvent recouvert de mousse humide ou de couche de feuilles mortes; en fin de compte, le lien avec la plante-mère est rompu et un nouvel individu apparaît.

- **marécage** – terre humide minérotrophe dont la végétation est caractérisée par des plantes ligneuses (arbres ou grands arbustes). Les marécages peuvent être des tourbières ou des terres humides minérales. Voir *tourbière minérotrophe*, *marais*, *tourbière ombrotrophe*.
- **marin** – relatif à la mer; Les dépôts marins sont constitués de sédiments d'argile, de limon, de sable ou de gravier non consolidés, bien triés à modérément bien triés, bien stratifiés à modérément bien stratifiés (renfermant par endroits des coquillages), qui se sont déposés après avoir été en suspension dans un plan d'eau salée ou saumâtre ou se sont accumulés en bordure de ce plan d'eau sous l'effet de phénomènes tels que l'action des vagues et la dérive littorale.
- **matériau de surface** – voir *matériau parental*.
- **matériau parental** – le matériau non consolidé et plus ou moins chimiquement non altéré à partir duquel le sol se développe par des processus pédogénétiques (voir également *matériau de surface*).
- **microphyll** – feuille de plante avec un limbe plat de petite taille ayant une seule nervure.
- **moraine** – forme de dépôt composée d'un mélange hétérogène de sol et de roche, généralement non trié et non stratifié (communément appelé till), qui a été transporté et déposé directement par la glace d'un glacier ou d'une calotte glaciaire; les moraines forment une variété de reliefs superficiels qui peuvent se produire dans les régions actuellement glaciées et anciennement glaciées (voir également *till*).
- **mousses brunes** – groupe d'espèces de mousse minérotrophes que l'on trouve généralement ensemble et qui constitue un précieux indicateur de classification de conditions d'habitat plus riches et plus humides. Les espèces comprennent *Aulacomnium palustre*, *Tomentypnum nitens*, *Scorpidium* spp., *Drepanocladus* spp. et *Campylium stellatum*.
- **mousses hypnacées** – un groupe d'espèces de mousses dont les branches sont semblables à des plumes, qui forment souvent une grande couverture sur le sol, particulièrement sous des canopées conifériennes fermées. Les principales espèces de mousses hypnacées sont *Pleurozium schreberi*, *Ptilium crista-castrensis*, et *Hylocomium splendens*. Dans certaines régions du Canada, *Kindbergia oregano*, *Brachythecium* spp., *Abietinella abietina*, *Rhytidiadelphus loreus* et *R. triquetrus* sont parfois incluses dans le groupe des mousses hypnacées.
- **nunatak** – un pic isolé émergeant de la calotte glaciaire qui l'entoure.
- **ombrotrophe** – se dit d'un milieu dont l'alimentation en éléments nutritifs se fait entièrement par les précipitations.
- **orographique** – relatif aux montagnes.
- **palse** – monticule de pergélisol contenant un cœur de couches alternées de glace et de tourbe ou de matériaux minéraux du sol.
- **paludification** – processus d'accumulation graduelle de tourbe dans de mauvaises conditions de drainage et avec une nappe phréatique qui monte lentement.
- **pergélisol** – sol dans lequel les températures sont inférieures à 0 °C depuis au moins 2 ans; sol gelé en permanence.
- **pergélisol continu** – pergélisol présent partout, sauf sous les lacs et les rivières qui ne gèlent pas jusqu'au fond.
- **pergélisol discontinu** – terrain où le pergélisol est présent par endroits au milieu de zones sans pergélisol.
- **pingo** – une forme caractéristique du pergélisol produite lorsque l'eau gèle sous le bassin d'un lac récemment drainé, soulevant les sédiments en un monticule de glace, en forme de dôme recouvert de terre.


- **plante calciphile** – une espèce végétale qui croît sur des sols calcaires (c'est-à-dire, riches en calcium ou en carbonate de magnésium).
- **plante herbacée** (herbe) – plante vasculaire non ligneuse; comprend les ptéridophytes, les plantes herbacées non graminoides et les graminoides.
- **plante herbacée non graminoidé** (latifoliée) – terme général qui regroupe les plantes herbacées à feuilles relativement larges ou à fleurs voyantes qui ne sont pas des graminoides. Ce terme englobe les monocotylédones et les dicotylédones.
- **poche d'air froid** – une accumulation d'air froid dans une dépression du paysage, résultant du drainage de l'air froid.
- **polygone concave** – une forme de sol structuré de pergélisol qui est caractéristique du pergélisol continu sur terrain humide, avec un périmètre à bord surélevé entourant un bassin d'eau peu profond; des coins de glace se développent dans les crevasses du sol poussant vers le haut des crêtes de sol qui gardent l'eau à l'intérieur des polygones qui en résultent (voir *polygone convexe*).
- **polygone convexe** – une forme de sol structuré de pergélisol; après une longue période de développement de la tourbe dans un polygone concave, la surface de la tourbe forme un monticule en forme de dôme au centre qui se trouve au-dessus de la nappe phréatique locale et qui, par conséquent, est relativement sec (voir *polygone concave*).
- **polygone à coin de glace** – forme de sol structuré de pergélisol; des coins de glace se développent dans le sens vertical lorsque l'eau s'écoule dans les crevasses du sol et gèle ensuite. Lorsqu'un coin de glace se développe au fil du temps, il peut devenir un polygone surélevé aux limites érodées.
- **prairie herbacée** – communauté végétale dominée par des plantes herbacées non graminoides et souvent située en terrain humide.
- **pro-glaciaire** – devant et généralement en contact avec le front d'un glacier; en particulier les lacs pro-glaciaires.
- **ptéridophyte** – plante vasculaire qui se reproduit au moyen de spores, p. ex., fougères, prêle.
- **relèvement isostatique** – la remontée des masses terrestres qui ont été enfoncées par le poids des calottes glaciaires au cours de la dernière période glaciaire.
- **relief contrôlé par la roche en place** – terrain où le relief de la surface est déterminé par l'expression de la surface sous-jacente de la roche en place, au lieu d'être déterminé par les dépôts profonds des matériaux parentaux non consolidés.
- **riverain** – se dit d'un terrain, d'une végétation ou simplement d'une position du paysage adjacente ou associée à de l'eau douce, en général des rivières et des cours d'eau mais peut inclure les bords de lacs, d'étangs et de plaines inondables.
- **roche ignée** – roche formée par la solidification de magma ou de lave en fusion provenant de l'intérieur de la croûte terrestre.
- **roche métamorphique** – roche qui, par rapport à ses caractéristiques d'origine, a été altérée par la chaleur et la pression.
- **roche sédimentaire** – roche formée à la surface ou près de la surface terrestre par l'accumulation et la solidification de sédiments, ou par la précipitation de produits chimiques dissous (p. ex., le carbonate de calcium).
- **sclérophylle** – espèce végétale à feuilles persistantes épaisses et coriaces.
- **site azonal** – site où les principales influences écologiques sur la végétation correspondent à la topographie locale ou aux propriétés du sol (p. ex., une zone humide); voir *site zonal*.

- **site zonal** – site qui reflète le mieux le climat régional et qui est le moins influencé par la topographie locale ou les propriétés du sol. Les sites zonaux tendent à présenter une humidité du sol et un régime d'éléments nutritifs intermédiaires, une position en milieu de pentes douces à modérées, de même qu'un sol moyen à épais et bien drainé; voir *site azonale*.
- **socle rocheux** (ou roc) : roche solide affleurant à la surface ou recouverte par le sol ou le régolithe.
- **sol de serpentine** – sol formé à partir de roches ultramafiques météorisées; généralement riche en magnésium, pauvre en calcium, en phosphore et en potassium, et comportant de fortes concentrations de métaux lourds tels que le fer, le cobalt, le nickel et le chrome (voir *ultramafique*).
- **sol structuré de pergélisol** – terme générique désignant des caractéristiques de sol de surface plus ou moins symétriques, des caractéristiques d'un sol soumis à une action gel-dégel intense. Ces caractéristiques comprennent des cercles, des polygones, des bandes et d'autres formes géométriques, parfois avec des matériaux de sol à texture fine et grossière triés par des cycles répétés de gel/dégel. Les cercles et les polygones ont tendance à se former au niveau du sol; les bandes se développent sur les pentes.
- **structure du peuplement** – le profil spatial des formes de croissance dans une association végétale, notamment en ce qui concerne la hauteur et l'abondance à l'intérieur et entre chaque étage de végétation.
- **succession végétale** – progression temporelle dans la végétation ou dans une communauté végétale selon laquelle une espèce de plante est remplacée par une autre jusqu'à ce qu'un assemblage d'espèces (communauté végétale) stable pour un environnement particulier soit atteint.
- **suintement** – endroit où l'eau coule du sol; zone de suintement.
- **talus d'éboulis** – une accumulation de fragments de roche au pied des falaises, etc. (voir également *éboulis*).
- **tectonique** – se rapporte au mouvement et à la déformation de la croûte terrestre.
- **terres boisées** – végétation dominée par des arbres (hauteur > 5 m) dont les cimes forment un couvert clairsemé, discontinu, en raison de contraintes écologiques telles qu'un climat défavorable, un sol mince ou la présence de milieux humides, etc.; le pourcentage de recouvrement se situe normalement entre 10 % et 30 % (définition adoptée pour la CNVC).
- **thermophile** – qui aime la chaleur.
- **till** – voir *moraine*.
- **tourbe** – végétation partiellement décomposée, déposée et accumulée dans des conditions de sol saturé.
- **tourbière minérotrophe (fen)** – tourbière recevant de l'eau enrichie de minéraux dissous; les niveaux d'eau fluctuent souvent; les tourbières minérotrophe peuvent être arborées ou non, mais la végétation est généralement dominée par les arbustes, les graminées et les mousses brunes. Voir *tourbière ombrotrophe*, *marais* et *marécage*.
- **tourbière minérotrophe réticulée** – fens structurés avec un large motif de crêtes de tourbe interconnectées, ressemblant souvent à des polygones (bien que n'ayant aucun rapport avec l'action du pergélisol); voir *fen structuré*.
- **tourbière oligotrophe en couverture** – une forme de tourbière oligotrophe étendue sans bassins de surface qui couvre des pentes douces autour des vallées peu profondes.
- **tourbière oligotrophe inclinée** – une forme de tourbière oligotrophe qui se développe dans les zones de fortes précipitations sur des terrains en pente qui ne présentent pas de pergélisol.

- **tourbière oligotrophe/fen structuré(e)** – une forme de tourbière oligotrophe et de fen qui se développe sur un terrain légèrement en pente, caractérisé par des crêtes étroites et tourbeuses (« lanières ») qui sont perpendiculaires par rapport à l'écoulement de l'eau; des dépressions mouillées ou des mares sont intercalées entre les crêtes.
- **tourbière ombrotrophe (bog)** – tourbière ne recevant de l'eau que des précipitations et n'étant pas influencée par l'eau souterraine; les tourbières ombrotrophes peuvent être arborées ou non, mais la végétation est caractérisée par *Sphagnum* spp. et par des arbustes éricacés. Voir *tourbière minérothrophe, marais, marécage*.
- **trainées** – sol structuré de pergélisol sous forme de bandes qui sont orientées de haut en bas sur une pente; les bandes non triées comprennent des lignes parallèles alternées de sol végétalisé et de sol relativement nu; les bandes triées comprennent des lignes parallèles alternées de matériaux de sol à texture fine et grossière.
- **types de sol** (du [système canadien de classification des Sols](#)). Chaque terme renvoie à un ordre de sols :
 - **Brunisol** – sols dont les horizons sont suffisamment développés pour les exclure de l'ordre régosolique, mais qui n'ont pas le degré ou le genre de développement d'horizons spécifié pour les sols des autres ordres. Ces sols, que l'on trouve sous une grande variété d'environnements climatiques et de végétations, ont tous des horizons Bm ou Btj.
 - **Chernozem** – sols qui se sont développés sous des graminées et des plantes herbacées xérophiles ou mésophiles, ou sous une végétation de transition prairie-forêt, dans des climats frais à froids, subarides à subhumides. Les sols ont un horizon de surface de couleur foncée (Ah, Ahe ou Ap) et un horizon B ou C à forte saturation en bases. Les sols chernozémiques se trouvent principalement dans les Grandes plaines du Centre Ouest du Canada.
 - **Cryosol** – sols qui se forment dans des matériaux parentaux minéraux ou organiques où le pergélisol demeure près de la surface, ce qui est typique du nord du Canada et de certaines régions alpines. La cryoturbation est fréquente dans ces sols, généralement indiquée par des caractéristiques superficielles telles que des buttes de terre, et des polygones triés et non triés, des cercles et des bandes.
 - **Folisol** – (voir *Organique*)
 - **Gleysol** – sols saturés d'eau et dans des conditions chimiques réductrices, soit de façon continue, soit pendant une certaine période de l'année, comme l'indique soit la gleyification (une couleur du sol gris-bleu-verdâtre), soit la marbrure dans le profil de sol.
 - **Luvisol** – sols qui ont des horizons (Ae) éluviaux, et des horizons (Bt) illuviaux dans lesquels l'argile silicatée est le principal produit d'accumulation. Les sols se développent dans des matériaux parentaux saturés en bases sous la végétation de transition forêt ou forêt-prairie dans des climats subhumides à humides, doux à très froids.
 - **Organique** – sols qui se sont principalement développés à partir de dépôts organiques. La majorité des sols organiques sont saturés pendant une grande partie de l'année, à moins d'être drainés artificiellement, bien que certains d'entre eux ne soient généralement pas saturés pendant plus de quelques jours. Ils comprennent la plupart des sols, généralement connus sous les noms de tourbe, de terre noire, de tourbière oligotrophe ou de fen. Ces sols sont très répandus sur les terrains en dépression, mal à très mal drainés et sur les terrains horizontaux des régions au climat subhumide à perhumide et ils tirent leur origine de la végétation qui croît en ces endroits. Cependant, un groupe de sols organiques (**folisols**) se compose de matériaux organiques de hautes terres (foliques), généralement d'origine

forestière. Ces folisols sont bien à imparfaitement drainés, même s'ils peuvent devenir saturés d'eau après des précipitations ou lors de la fonte des neiges.

- **Podzol** – sols ayant des horizons B dans lesquels le produit dominant d'accumulation est un matériau amorphe constitué principalement de matière organique humifiée combinée, à divers degrés, à de l'aluminium (Al) et du fer (Fe). Typiquement, les sols podzoliques se rencontrent sur des matériaux parentaux acides de texture grossière à moyenne, sous une végétation de forêt ou de lande, dans des climats frais à très froids, humides à perhumides.
- **Regosol** – sols n'ayant pas de développement d'horizon ou dont le développement des horizons A et B est insuffisant pour satisfaire aux exigences des autres ordres de sols.
- **Solonetziq**ue - sols ayant des horizons B qui sont très durs à l'état sec et qui se gonflent en une masse collante de très faible perméabilité lorsqu'ils sont trempés. On les trouve sur des matériaux parentaux salins dans certaines parties des Grandes plaines semi arides à subhumides du Centre-Ouest du Canada, en association avec des sols chernozémiques et aussi, en moindre étendue, avec des sols luvisoliques et gleysoliques. La plupart des sols solonetziques sont associés à une végétation de graminées et d'herbacées.
- **Vertisol** –sols présents dans les matériaux à texture lourde (60 % ou plus d'argile) qui se réduisent et gonflent à cause de l'humectation et de la dessiccation. De ce fait, les horizons de diagnostic d'autres ordres de sols n'ont pas pu se former ou ont été gravement perturbés. Les sols vertisoliques sont situés dans la partie fraîche, sous climat subaride à subhumide, des prairies des Grandes plaines du Centre-Ouest du Canada.
- **ultramafique** – rochers comportant une très faible proportion de silice et de potassium, et une forte teneur en fer et en magnésium (voir *sol de serpentine*).
- **végétation azonale** – végétation caractéristique des sites azonaux.
- **végétation potentielle** – espèces végétales et structure de la végétation (c.-à-d. communauté végétale) qui s'établirait si toutes les séquences de succession étaient réalisées en un lieu donné, sans interférence anthropique, dans les conditions climatiques et édaphiques actuelles. Au niveau conceptuel, la végétation potentielle ressemble à la « végétation climacique »; toutefois, dans les zones soumises à des perturbations naturelles fréquentes et constantes (p. ex., les régions climatiques boréales à court intervalle de récurrence des feux), la végétation « climacique » est un concept difficile à appliquer. Dans ces situations, le concept de végétation potentielle peut être appliqué à la communauté qui représente le mieux, en théorie, le résultat final prévu de la succession.
- **végétation zonale** – végétation potentielle caractéristique des sites zonaux.
- **xérophile** – espèce végétale qui est adaptée morphologiquement ou physiologiquement à la croissance dans des environnements très secs et qui supporte la sécheresse.



Pour voir plus de publications liées à la foresterie, rendez-vous sur le site Web des publications
du Service canadien des forêts à :

scf.rncan.gc.ca/publications