



CHAPITRE 5

Colombie-
Britannique

RAPPORT SUR LES PERSPECTIVES RÉGIONALES



Gouvernement
du Canada

Government
of Canada

Canada



Auteurs coordonnateurs principaux

Craig Brown, Ph. D., Vancouver Coastal Health

Robert Gifford, Ph. D., Université de Victoria

Auteurs principaux

Carrie Baron, Ville de Surrey

Denni Clement, Nation Ktunaxa

Natalya Melnychuk, Ph. D., ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Pêches de la C.-B.

Harry Nelson, Ph. D., Université de la Colombie-Britannique

Luke Sales, Ville de Qualicum Beach

Dave Spittlehouse, Ph. D., ministère des Forêts, des Terres, de l'Exploitation des ressources naturelles et du Développement rural de la C.-B.

Auteurs collaborateurs

Paivi Abernethy, Centre d'études mondiales, Université de Victoria

Deb Harford, Adaptation to Climate Change Team, Université Simon Fraser

Nicole Goldring, Université de Victoria

Anna Stemberger, ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Pêches de la C.-B.

Peter Sugrue, Université de Victoria

Citation recommandée

Brown, C., Gifford, R., Baron, C., Clement, D., Melnychuk, N., Nelson, H., Sales, L. et Spittlehouse, D. (2022). Chapitre sur la Colombie-Britannique dans *Le Canada dans un climat en changement : Le rapport sur les Perspectives régionales*, (éd.) F.J. Warren, N. Lulham et D.S. Lemmen; Gouvernement du Canada, Ottawa (Ontario).



Table des matières

Messages clés	5
5.1 Introduction	7
5.1.1 Aperçu provincial	7
5.1.2 Évaluations précédentes et champ d'application	11
5.2 Les peuples autochtones de la Colombie-Britannique subissent les changements climatiques et s'y adaptent	12
5.2.1 Introduction	13
5.2.2 Valorisation des systèmes de connaissances autochtones	14
5.2.3 Impacts des changements climatiques sur les collectivités autochtones de la Colombie-Britannique	15
Étude de cas 5.1 : Que devient le « Peuple du saumon » sans le saumon? Le rôle de la Nation des Stó:lō et des organisations autochtones dans un climat en mutation	20
5.2.4 Conclusions	26
5.3 Les changements climatiques entraînent une augmentation des risques d'inondation	27
5.3.1 Introduction	27
5.3.2 Risques d'inondation	28
5.3.3 Impacts observés et projetés	31
5.3.4 Stratégies de réduction des risques d'inondation	33
5.3.5 Principaux défis et possibilités	37
Étude de cas 5.2 : Stratégie d'adaptation aux inondations côtières de la ville de Surrey	38
5.3.6 Conclusions	42
5.4 Les changements climatiques ont des répercussions sur les forêts de la Colombie-Britannique	42
5.4.1 Introduction	43
5.4.2 Impacts biophysiques	43
5.4.3 Renforcement de la résilience des forêts	47
Étude de cas 5.3 : Transfert de semences basé sur le climat et sélection des espèces en fonction des changements climatiques en Colombie-Britannique	47



5.4.4 Réduction du risque d'incendie de forêt	48
Étude de cas 5.4 : Adaptation aux changements climatiques et protection contre les incendies de forêt dans une forêt communautaire	49
5.4.5 Progrès en matière d'adaptation	50
5.4.6 Défis	51
5.4.7 Conclusions	53
5.5 L'importance de construire un secteur agricole adapté au climat	54
5.5.1 Risques liés aux changements climatiques en agriculture	54
5.5.2 Programmation de l'adaptation agricole	58
Étude de cas 5.5 : Possibilités et obstacles associés à la production de cerises en Colombie-Britannique	60
5.5.3 Conclusion	62
5.6 L'adaptation continue de progresser en Colombie-Britannique	62
5.6.1 Introduction	63
5.6.2 Administrations municipales et régionales	63
5.6.3 Gouvernement provincial	64
5.6.4 Ressources et défis en matière d'adaptation	65
5.6.5 Conclusions	67
5.7 Aller de l'avant	68
5.7.1 Lacunes dans les connaissances	68
5.7.2 Nouveaux enjeux	69
5.8 Conclusion	70
5.9 Références	72

Messages clés

Les peuples autochtones de la Colombie-Britannique subissent les changements climatiques et s’y adaptent (voir la section 5.2)

Les peuples autochtones sont particulièrement touchés par les changements climatiques, mais ils sont aussi particulièrement résilients grâce à leurs systèmes de connaissances autochtones. Une adaptation réussie est plus probable lorsqu’elle est créée conjointement avec les peuples autochtones de manière à protéger et à renforcer les titres, les droits et les compétences, et lorsque les connaissances autochtones et les liens uniques avec les territoires sont respectueusement reconnus et complètement intégrés dans tous les aspects de la planification et des mesures liées aux changements climatiques. Des efforts d’adaptation menés par les Autochtones émergent dans de nombreux territoires traditionnels de ce que l’on appelle aujourd’hui la Colombie-Britannique et tiennent souvent compte de l’adaptation aux changements climatiques tout en renforçant la gouvernance autochtone et l’intendance de l’environnement.

Les changements climatiques entraînent une augmentation des risques d’inondation (voir la section 5.3)

Les ressources en eau de la Colombie-Britannique connaîtront des changements importants avec le réchauffement climatique, les inondations étant à l’origine de certains des impacts les plus dommageables et les plus coûteux. De nombreuses collectivités de la Colombie-Britannique réduisent les risques grâce à la planification, à la conception et à la mise en œuvre proactives de projets d’adaptation aux inondations, bien qu’une action accrue à toutes les échelles soit nécessaire.

Les changements climatiques ont des répercussions sur les forêts de la Colombie-Britannique (voir la section 5.4)

Les changements climatiques affectent profondément les forêts de la Colombie-Britannique, ainsi que les collectivités et les infrastructures situées dans les régions forestières. Le risque de perturbation par les incendies et les ravageurs augmente en raison des changements climatiques, ce qui a une incidence sur la productivité des forêts, l’habitat de la faune sauvage, la biodiversité et les écoservices. Les mesures visant à renforcer la résilience des forêts n’en sont qu’à leurs débuts, puisque les politiques, les orientations opérationnelles et les outils nécessaires sont en cours d’élaboration.

L’importance de construire un secteur agricole adapté au climat (voir la section 5.5)

Les changements climatiques ont déjà des répercussions sur la production alimentaire en Colombie-Britannique. Il faut poursuivre les efforts de collaboration dans toute la Colombie-Britannique pour faire progresser l’adaptation dans le secteur agricole.



L'adaptation continue de progresser en Colombie-Britannique (voir la section 5.6)

Les activités d'adaptation aux changements climatiques, y compris les efforts axés sur la mise en œuvre, sont présentes dans la plupart des secteurs et des milieux en Colombie-Britannique. Ce travail continue d'évoluer, soutenu par un meilleur accès aux données climatiques, aux outils d'aide à la décision, au financement, aux institutions de soutien et à la collaboration. Toutefois, des lacunes importantes subsistent et il n'est pas certain que les efforts actuels et proposés soient suffisants compte tenu de l'ampleur des risques encourus et des coûts de mise en œuvre.

5.1 Introduction

5.1.1 Aperçu provincial

La Colombie-Britannique (C.-B.) se caractérise par sa diversité climatique et physiographique (voir la figure 5.1). L'océan Pacifique produit une immense quantité de précipitations qui sont piégées dans la partie occidentale de la province par la chaîne Côtière et la chaîne des Cascades, faisant de la côte ouest de la Colombie-Britannique la région la plus humide du Canada. Les écosystèmes et les paysages de la Colombie-Britannique renferment des forêts tropicales tempérées, des déserts semi-arides, des forêts boréales et des toundras alpines. Selon l'approche utilisée pour calculer le produit intérieur brut (PIB), les industries des ressources naturelles représentent environ 51,4 % du PIB de la Colombie-Britannique (Gouvernement de la C.-B., 2020c).

La population de la Colombie-Britannique était estimée à environ 5,25 millions d'habitants en octobre 2021 (B.C. Stats, 2021) et connaît une croissance annuelle d'environ 1 % (Gouvernement de la Colombie-Britannique, 2020f). Bien que la majorité de la population de la province soit concentrée dans les zones urbaines des basses-terres continentales et de l'île de Vancouver, il existe des collectivités partout dans la province. Les immigrants représentent près de 30 % de la population – une proportion en constante augmentation depuis 2001 – et environ 18 % de la population de la province en 2016 était composée de personnes âgées (65 ans et plus), une proportion qui devrait atteindre 26 % d'ici 2040 (B.C. Statistics, Ministry of Jobs, Trade and Technology, 2018).

Sur le nombre total d'autochtones en Colombie-Britannique (270 585 au recensement de 2016), environ deux tiers (63,8 %) sont des membres des Premières Nations qui résident à la fois dans les réserves et hors réserve, environ un tiers (33,0 %) étant des Métis et moins de 1 % des Inuits (Statistique Canada, 2017). La population autochtone, tant celle vivant dans les réserves que celle vivant en milieu urbain ou à l'extérieur, a connu une croissance constante au cours de la dernière décennie, à un rythme plus rapide que la population non autochtone de la Colombie-Britannique (First Nations Health Authority, 2020a). La province de la Colombie-Britannique a récemment déposé un projet de loi pour s'assurer que ses lois sont conformes aux principes de la Déclaration des Nations Unies sur les droits des peuples autochtones (Gouvernement de la Colombie-Britannique, 2020d), et plus de 50 % des 200 bandes de la Colombie-Britannique, telles qu'elles sont identifiées dans la *Loi sur les Indiens*, participent à des processus de négociation de traités ou ont conclu des traités par l'entremise de tels processus (B.C. Treaty Commission, 2020).

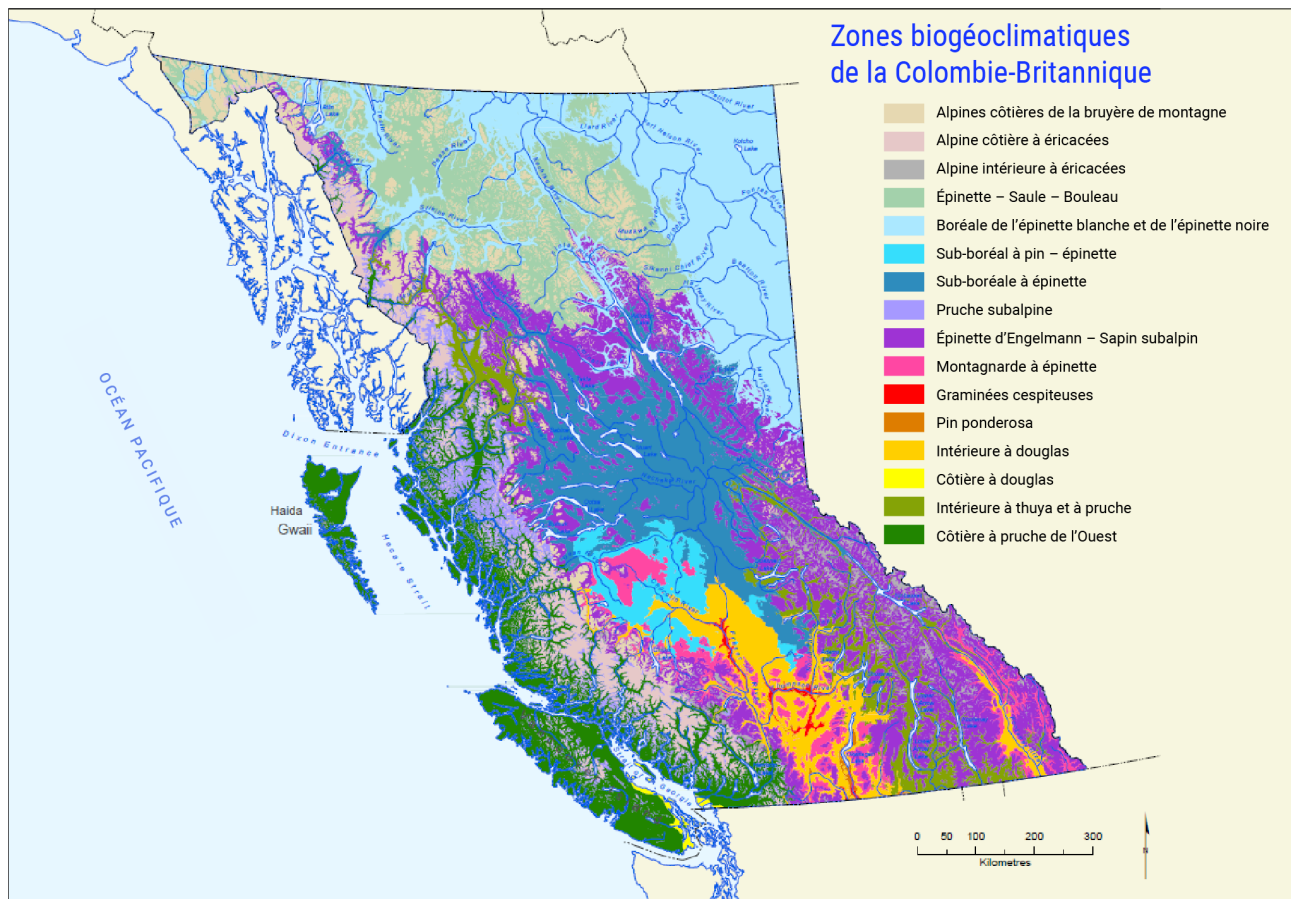


Figure 5.1 : Zones biogéoclimatiques de la Colombie-Britannique. Source : B.C. Ministry of Forests, Lands, Natural Resource Operations and Rural Development, 2018a.

Les phénomènes météorologiques extrêmes ont des répercussions importantes sur l'économie de la Colombie-Britannique ainsi que sur la santé et le bien-être de sa population. Parmi les phénomènes météorologiques extrêmes survenus récemment en Colombie-Britannique, mentionnons les suivants :

- En novembre 2021, une rivière atmosphérique a entraîné des précipitations record dans de nombreuses régions du sud de la Colombie-Britannique, entraînant des inondations destructrices dans un grand nombre de collectivités (Schmunk, 2021), et des glissements de terrain déclenchés par des précipitations extrêmes, entraînant des décès et la défaillance de plusieurs autoroutes en Colombie-Britannique (Schmunk, 2021). Les premières estimations suggèrent que cette rivière atmosphérique a entraîné au moins 450 millions de dollars de dommages dans la province (Charlebois, 2021);

- Entre le 25 juin et le 1^{er} juillet 2021, une grande partie de la Colombie-Britannique a connu un épisode de chaleur sans précédent au cours duquel les températures les plus élevées ont eu lieu les 27 et 28 juin. Cet épisode a donné lieu à des températures diurnes et nocturnes record et a causé 526 décès liés à la chaleur entre le 25 juin et le 1^{er} juillet 2021, 96 % de ces décès étant survenus en milieu résidentiel (B.C. Coroners Service, 2021). Une étude d'attribution rapide a déterminé que cet épisode ne se serait pas produit sans les changements climatiques (Philip et coll., 2021);
- En 2017, 2018, 2020 et 2021, la fumée des incendies en Colombie-Britannique, ainsi que des incendies en provenance des États-Unis, a contribué à la mauvaise qualité de l'air dans les collectivités de la province. Pendant la saison des incendies de forêt de 2018, les stations de surveillance de la qualité de l'air qui ont enregistré le plus grand nombre de jours pendant lesquels la qualité de l'air présentait des risques élevés pour la santé sont celles de Prince George (32 jours), Castlegar (30 jours), Quesnel (26 jours), Williams Lake (20 jours) et Fort St. John (18 jours), ainsi que celles du centre de l'Okanagan (18 jours) et du sud de l'Okanagan (18 jours) (Statistique Canada, 2019);
- Le 20 décembre 2018, une violente tempête de vent s'est abattue sur la côte sud de la Colombie-Britannique, et a été la plus dévastatrice de l'histoire de B.C. Hydro (B.C. Hydro, 2019a). Cette tempête sans précédent a été caractérisée par des vents violents venant de plusieurs directions dépassant parfois les 100 kilomètres par heure, et par des précipitations de 400 millimètres de pluie dans certaines zones avant la tempête, ce qui a déstabilisé les arbres. La tempête a laissé plus de 750 000 clients sans électricité – certains pendant plus d'une semaine – et a endommagé des milliers de pièces d'équipement (B.C. Hydro, 2019a);
- Un épisode de réchauffement océanique bien documenté qui a commencé au large de la côte ouest de la Colombie-Britannique en 2013 était évident dans les eaux côtières à l'été 2015, avec une augmentation des températures de l'eau de 3 °C au-dessus de la normale (Ross, 2017). Ce réchauffement des eaux côtières s'est accompagné d'une prolifération d'algues nuisibles, de niveaux records de zooplanctons gélatineux de grande taille et d'une invasion d'espèces d'eau chaude (voir le chapitre [Impacts sur les secteurs et mesures d'adaptation](#), Chandler et coll., 2016).

Entre 1948 et 2016, la Colombie-Britannique a connu un réchauffement de 1,9 °C, ainsi qu'une augmentation de la température minimale quotidienne, qui est un important facteur de changement (Zhang et coll., 2019). Le réchauffement a été plus prononcé dans le nord de la province (voir la figure 5.2). Comme il est décrit ci-dessous, ces tendances devraient se poursuivre (voir la figure 5.2).

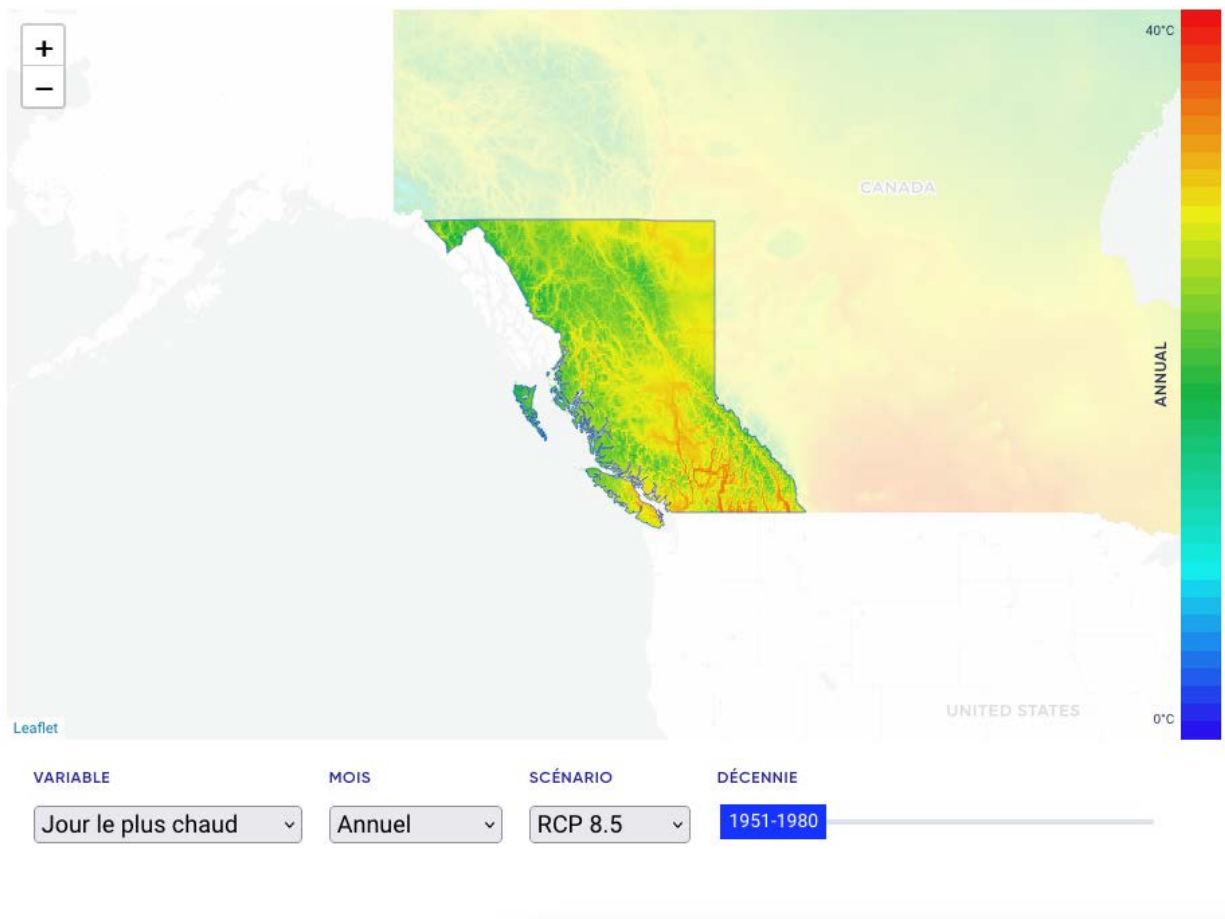


Figure 5.2 : Carte régionale interactive de la Colombie-Britannique qui s’inspire de donneesclimatiques.ca et représente diverses variables climatiques de 1980 à 2100 selon un scénario d’émissions élevées RCP8.5. Sur le site interactif, les utilisateurs peuvent également explorer l’influence de différents scénarios d’émissions sur les projections.

Les tendances au réchauffement entraîneront un certain nombre de changements climatiques pour la Colombie-Britannique, notamment :

- Des **températures plus élevées** en toutes saisons, entraînant une augmentation des périodes de chaleur accablante et un allongement des saisons de culture (voir le [Rapport sur le climat changeant du Canada](#)). La température moyenne annuelle en Colombie-Britannique augmenterait de plus de 5 °C d’ici 2100, selon le scénario d’émissions élevées, le réchauffement étant le plus marqué en hiver (Zhang et coll., 2019). Le nombre de jours où la température est inférieure à 0 °C diminuera également, ce qui aura des répercussions sur les écosystèmes, les cycles gel-dégel, la conception des systèmes de chauffage des bâtiments, etc.;

- Augmentation des **précipitations annuelles** de 5,7 % d'ici 2050, et de 13,8 % d'ici 2100 selon le scénario d'émissions élevées (RCP8.5; Zhang et coll., 2019). Les changements dans les précipitations saisonnières, y compris les sécheresses estivales plus longues, menaceront les modèles actuels d'accumulation d'eau (p. ex. diminution du manteau neigeux, perte de masses glaciaires) et de décharge, et entraîneront des problèmes de pénurie d'eau en été, ce qui posera un défi aux écosystèmes, aux industries agricoles et forestières et aux collectivités de la Colombie-Britannique (B.C. Ministry of Environment, 2016);
- Des épisodes de **précipitations extrêmes** de plus en plus fréquents et intenses (Zhang et coll., 2019), et une fréquence accrue des rivières atmosphériques (Curry et coll., 2019; Vadeboncoeur, 2016; Pinna Sustainability, 2014). Ces rivières atmosphériques exacerberont les impacts associés aux changements des précipitations saisonnières : par exemple, en contribuant à l'accélération du ruissellement, augmentant ainsi le risque d'inondations, de glissements de terrain et de charge en sédiments et en polluants dans les réservoirs d'eau potable et les écosystèmes aquatiques;
- Des **changements dans l'écoulement fluvial**, notamment le moment de la crue printanière, le moment et la durée de l'étiage en été-automne, et des températures de l'eau plus élevées pendant les périodes d'étiage (Bonsal et coll., 2019), entraînant une augmentation des risques d'inondation et des changements dans les écosystèmes aquatiques;
- Les **modifications des conditions océaniques**, notamment des ondes de tempête plus fortes, l'élévation du niveau de la mer et l'acidification croissante (Greenan et coll., 2019; Vadeboncoeur, 2016), entraînant une augmentation des risques d'inondation et des changements des écosystèmes marins;
- **Risque accru d'incendies de forêt** résultant des changements dans les précipitations et la température, ainsi que des changements dans la configuration des vents (Bush et Lemmen, 2019) et des déplacements des aires de répartition de ravageurs tels que le dendroctone du pin ponderosa (*Dendroctonus ponderosae*), entraînant des changements dans les écosystèmes et des impacts sur les infrastructures et la santé;
- **Modification des conditions forestières et de la répartition des plantes et des animaux** (Gouvernement de la Colombie-Britannique, 2020e), entraînant des répercussions sur la productivité économique, la santé des écosystèmes, la santé et le bien être des Autochtones, etc.

5.1.2 Évaluations précédentes et champ d'application

Le chapitre sur la Colombie-Britannique dans l'évaluation nationale précédente (Walker et Sydneysmith, 2008) a mis en évidence une tendance générale de la recherche sur les répercussions des changements climatiques vers les mesures d'adaptation. Le présent chapitre s'appuie sur ces résultats en évaluant les connaissances actuelles pour fournir des exemples de répercussions observées et projetées des changements climatiques dans la province, des exemples d'adaptation réussie, ainsi que des mesures qui peuvent faciliter l'adaptation future. Il est axé sur cinq domaines prioritaires : les peuples autochtones, les ressources en eau et la gestion des inondations, la sylviculture, l'agriculture, ainsi que la planification de l'adaptation et les mesures d'adaptation. Ces domaines ont été déterminés au moyen d'un processus itératif fondé sur les connaissances préalables et la mobilisation ciblée d'experts.

Le fait de mettre l'accent sur les messages clés permet aux auteurs d'aborder les questions les plus importantes pour la prise de décision en matière d'adaptation en Colombie-Britannique, plutôt que de procéder à une évaluation de tous les enjeux éventuels. Ce chapitre a été rédigé au moyen d'évaluations récemment réalisées, à savoir les chapitres de l'évaluation côtière (Vadeboncoeur, 2016) et de l'évaluation des transports (Nyland et Nodelman, 2017) de la Colombie-Britannique, l'évaluation stratégique préliminaire des risques climatiques pour la Colombie-Britannique (voir la section 5.6, B.C. Ministry of Environment and Climate Change Strategy, 2019), le [Rapport sur le climat changeant du Canada](#) (Bush et Lemmen, 2019), le rapport [La santé des Canadiens et des Canadiennes dans un climat en changement : faire progresser nos connaissances pour agir](#) (Berry et Schnitter, 2022), ainsi que plusieurs chapitres dans [Le Canada dans un climat en changement : Rapport sur les enjeux nationaux](#) (Warren et Lulham, 2021) de la présente évaluation (p. ex. [Impacts sur les secteurs et mesures d'adaptation](#), [Ressources en eau](#) et [Services écosystémiques](#)).

5.2 Les peuples autochtones de la Colombie-Britannique subissent les changements climatiques et s'y adaptent

Les peuples autochtones sont particulièrement touchés par les changements climatiques, mais ils sont aussi particulièrement résilients grâce à leurs systèmes de connaissances autochtones. Une adaptation réussie est plus probable lorsqu'elle est créée conjointement avec les peuples autochtones de manière à protéger et à renforcer les titres, les droits et les compétences, et lorsque les connaissances autochtones et les liens uniques avec les territoires sont respectueusement reconnus et complètement intégrés dans tous les aspects de la planification et des mesures liées aux changements climatiques. Des efforts d'adaptation menés par les Autochtones émergent dans de nombreux territoires traditionnels de ce que l'on appelle aujourd'hui la Colombie-Britannique et tiennent souvent compte de l'adaptation aux changements climatiques tout en renforçant la gouvernance autochtone et l'intendance de l'environnement.

Les Premières Nations subissent déjà les effets des changements climatiques, notamment des températures plus élevées, des précipitations changeantes, des vagues de chaleur, des incendies de forêt et des inondations. Ces impacts comprennent également la perte d'accès aux sites culturels et aux aliments et médicaments traditionnels, souvent exacerbée par l'emplacement des réserves et par l'héritage de la colonisation et du racisme systémique. Les collectivités autochtones de la Colombie-Britannique en sont à diverses étapes de la lutte contre les changements climatiques; plusieurs collectivités ont élaboré des plans d'adaptation, et bon nombre des initiatives sont dirigées par les collectivités. Les systèmes de connaissances autochtones multigénérationnels et axés sur la terre, qui remontent à des milliers d'années et continuent à se développer et à évoluer, sont essentiels à l'élaboration de ces plans. Chaque collectivité a une histoire, une expérience et un point de vue unique sur les changements climatiques en Colombie-Britannique. Pourtant, les connaissances

et les expériences autochtones ont été jusqu'à présent sous-représentées dans les initiatives relatives aux changements climatiques.

5.2.1 Introduction

Environ un tiers de toutes les collectivités des Premières Nations au Canada (plus de 203 collectivités) sont situées en Colombie-Britannique (Gouvernement du Canada, 2010). Il existe sept familles linguistiques comprenant 34 langues distinctes des Premières Nations en Colombie-Britannique et cette grande diversité linguistique est unique au Canada (First Peoples' Cultural Council, 2018). Les territoires des Premières Nations en Colombie-Britannique s'étendent sur diverses terres, eaux et écosystèmes marins. Cette section est principalement axée sur les membres des Premières Nations de la Colombie-Britannique vivant dans une réserve en raison de leur lien géographique défini avec le territoire et de leurs droits de gouvernance limités, tels que définis par la *Loi sur les Indiens*, S.R.C. 1985, ch. I-5.

Les dirigeants autochtones ont activement attiré l'attention sur les changements climatiques et trouvé des moyens de s'adapter aux nouvelles conditions (Affaires autochtones et du Nord Canada, 2019; Wilson, 2019; Sanderson et coll., 2015). Cette profondeur critique de la compréhension est souvent fondée sur les systèmes de connaissances autochtones, qui sont intrinsèquement interconnectés avec les territoires d'où ils émergent et ont été transmis de génération en génération depuis des temps immémoriaux (Belfer et coll., 2017). À l'échelle mondiale, les terres détenues ou gérées par les peuples autochtones et les collectivités locales subissent une pression croissante de l'activité humaine, y compris des changements climatiques, mais se détériorent généralement moins rapidement que les autres terres (Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques, 2019a). Sur la base des conclusions du Rapport d'évaluation mondiale sur la biodiversité et les services écosystémiques (Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques, 2019b), les Nations Unies font appel au leadership et aux conseils des Autochtones pour aider à lutter contre la destruction de l'environnement causée par l'homme et les changements climatiques qui menacent la survie des espèces dans le monde entier.

Les collectivités des Premières Nations de la Colombie-Britannique sont étroitement liées à leurs territoires, qui constituent une source importante de résilience. Cependant, les changements climatiques exacerbent les inégalités existantes résultant de la colonisation (Weatherdon et coll., 2016; Downing et Cuerrier, 2011; Jacob et coll., 2010; Turner et Clifton, 2009). En raison de la violence et des injustices coloniales, ainsi que des niveaux systémiques permanents de discrimination, de nombreuses collectivités autochtones ont tendance à être marginalisées sur le plan socioéconomique et à être plus sensibles aux impacts négatifs liés au climat. Malgré la résilience innée des peuples autochtones qui ont survécu aux variations extrêmes du climat pendant des millénaires, leur capacité à relever les défis liés au climat a été profondément affectée par la relation inéquitable historique entre les peuples autochtones de la Colombie-Britannique et le gouvernement du Canada (Yumagulova, 2020). Ces défis ont été exacerbés par les dispositions de la *Loi sur les Indiens*. Malgré l'importance cruciale que revêt l'adaptation aux changements climatiques, les perspectives et les valeurs autochtones ont été largement exclues de la plupart des discours contemporains sur le climat, ce qui a aggravé les inégalités et la marginalisation (Yumagulova, 2020).

L'emplacement de nombreuses réserves a été établi de manière arbitraire, brisant les structures de gouvernance et les droits préexistants et perturbant les identités culturelles. De plus, les Terres de réserve désignées ne comprenaient qu'une petite partie des territoires traditionnels des Premières Nations et étaient souvent établies dans des zones jugées économiquement inintéressantes pour les gouvernements colonisateurs en raison de leur vulnérabilité ou de leur inadaptation (p. ex. leur emplacement dans des plaines inondables, en aval ou sous le vent, et le déclassement de grands développements industriels) (Yumagulova, 2020; Mascarenhas, 2007). La taille et l'emplacement des réserves rendent également souvent difficile une planification efficace de l'adaptation aux changements climatiques. De plus, les Premières Nations qui ne sont pas autonomes dépendent de l'aide fédérale pour l'installation et l'entretien de leurs infrastructures, qui sont souvent inadéquates, comme en témoignent les avis d'ébullition de l'eau émis pendant plusieurs années (Yumagulova, 2020).

5.2.2 Valorisation des systèmes de connaissances autochtones

Jusqu'à présent, les connaissances et les expériences autochtones ont été sous-représentées dans les évaluations, les politiques et les lois relatives aux changements climatiques. L'inclusion limitée des systèmes de connaissances autochtones dans les évaluations des changements climatiques à ce jour a été reconnue, mais il reste encore beaucoup à faire pour élaborer des processus de mobilisation véritable avec les peuples autochtones et leur donner l'occasion de définir les processus de planification liés aux changements climatiques, de mettre en avant leurs valeurs et leurs besoins dans le contexte de l'adaptation aux changements climatiques, et d'améliorer l'inclusion respectueuse des connaissances autochtones dans ces processus (Ford et coll., 2016).

Sous l'égide de CleanBC, la province a organisé dix séances régionales en 2019 et en 2020 pour discuter des questions liées aux changements climatiques et pour travailler à la coproduction de la stratégie d'adaptation provinciale (Gouvernement de la Colombie-Britannique, 2020a; Indigenuity Consulting Group Inc., 2020). Cet effort a été fait après que des lacunes importantes aient été cernées dans la « Preliminary Strategic Climate Risk Assessment for British Columbia », et indique une étape importante dans l'établissement de relations efficaces de nation à nation et d'une véritable coproduction (B.C. Ministry of Environment and Climate Change Strategy, 2019).

Le fait de ne pas reconnaître, inclure et respecter les systèmes de connaissances autochtones peut rendre les efforts d'adaptation moins efficaces, en particulier pour les peuples autochtones (Nakashima et coll., 2012). Par exemple, une étude de 92 articles de journaux publiés de 1995 à 2015 se concentrant sur les peuples autochtones dans un contexte de changements climatiques dans l'ensemble du Canada, des États Unis, de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande (Belfer et coll., 2017) a révélé que les systèmes de connaissances autochtones avaient relevé presque deux fois plus d'impacts des changements climatiques que les connaissances occidentales ou scientifiques. Cette étude a également démontré que les systèmes de connaissances autochtones ont tendance à fournir des observations sur les impacts socioculturels, sanitaires et sécuritaires qui, autrement, passent souvent inaperçus. Ces observations montrent l'importance cruciale de travailler avec les peuples autochtones et de rechercher leur leadership sur ces questions, et de mettre en avant les systèmes de connaissances autochtones qui se sont développés au fil du temps et qui ont permis un mode de vie durable propre à un lieu depuis des millénaires.

La reconnaissance de la valeur des connaissances et des droits des peuples autochtones qui gèrent avec succès leurs territoires depuis des milliers d'années permet de créer une base solide pour une coproduction innovante de connaissances et un apprentissage mutuel en vue d'une action climatique efficace. Par exemple, une étude sur les changements climatiques et l'eau au sein de la Première Nation Stellat'en en Colombie-Britannique a combiné les connaissances de la science occidentale et des aînés locaux, et a conduit à une série de mesures recommandées formulées par la Première Nation (Sanderson et coll., 2015). La mise en œuvre de ces mesures, notamment la création d'un potager communautaire et d'une ligne d'assistance téléphonique pour le covoiturage, a permis d'améliorer l'élaboration des politiques et de renforcer l'action climatique au sein de la collectivité.

5.2.3 Impacts des changements climatiques sur les collectivités autochtones de la Colombie-Britannique

Les collectivités autochtones de la Colombie-Britannique subissent déjà des impacts substantiels associés à des phénomènes météorologiques extrêmes, dont beaucoup augmenteront en fréquence et en intensité au fur et à mesure que le climat continuera de changer (Gouvernement de la Colombie-Britannique, 2020a; Indigenuity Consulting Group Inc., 2020). En outre, les peuples autochtones remarquent des changements plus graduels liés au climat, tels que la fonte des glaciers, l'acidification des océans, l'élévation du niveau de la mer et les changements dans la récolte d'aliments traditionnels (Turner et Clifton, 2009). Les répercussions des changements climatiques présentent des défis particuliers pour les collectivités autochtones en raison de leur vision unique du monde qui reconnaît l'interdépendance intrinsèque et la relation spirituelle avec leur environnement naturel, ainsi que le lien profondément ancré avec leurs territoires respectifs (Castleden et coll., 2009; Lewis et Sheppard, 2005). Les œuvres réalisées par de jeunes artistes autochtones dans le cadre d'un concours artistique organisé en 2019 en témoignent (voir l'encadré 5.1). Les sources d'aliments traditionnels, comme le saumon, ne sont pas seulement une source nutritionnelle importante dans de nombreuses collectivités autochtones de la Colombie-Britannique, mais elles jouent également un rôle important dans l'identité culturelle et la cohésion sociale. De même, le partage des récoltes traditionnelles avec les parents, les voisins et les personnes dans le besoin est l'un des éléments fondamentaux de la résilience des collectivités autochtones.

Encadré 5.1 : Concours d'œuvres artistiques sur les changements climatiques organisé par le Conseil du bassin Fraser

Le concours d'œuvres artistiques sur les changements climatiques a été lancé en 2019 par le Conseil du bassin Fraser et a invité les jeunes autochtones qui vivent en Colombie-Britannique à soumettre des propositions pour créer des histoires visuelles sur leurs points de vue concernant les changements climatiques en Colombie-Britannique. Les œuvres des artistes gagnants sont présentées ci-dessous (voir la figure 5.3) afin de promouvoir une meilleure compréhension, une meilleure représentation et un meilleur respect des perspectives des jeunes Autochtones dans l'évaluation nationale du Canada sur les changements climatiques.

Les cycles saisonniers jouent également un rôle important dans la vie des peuples autochtones. Par exemple, la présence de neige sur les montagnes ou la présence de plantes spécifiques peut signaler des périodes importantes pour la cueillette, les voyages, la pratique de cérémonies spécifiques et la récolte d'aliments et de médicaments. Les changements climatiques ont un impact sur toutes ces activités. Bien que les peuples autochtones aient souvent des restrictions d'accès aux ressources humaines, financières et politiques nécessaires pour lutter contre les changements climatiques, leur engagement à assumer leur rôle d'intendants et de gardiens de leurs territoires est inébranlable. Le fort sentiment de responsabilité et d'intendance est démontré, par exemple, par les Programmes des gardiens autochtones (Premières Nations côtières, 2017; Initiative de leadership autochtone, s.d.), la Planification marine de Haïda (Jones et coll., 2010) et le Projet d'intendance des nations Syilx visant à réduire les incendies de forêt (Forest Enhancement Society of British Columbia, 2019). Comme ils le font depuis des milliers d'années, les peuples autochtones s'appuient sur leurs valeurs d'intendance, leurs lois et leurs pactes avec leurs territoires.

Les collectivités autochtones en sont à diverses étapes de la lutte contre les changements climatiques; certaines ont produit et mettent en œuvre des plans d'adaptation aux changements climatiques, comme les suivants : le Plan communautaire d'adaptation aux changements climatiques des Nations Ahousaht, Hesquiaht et Tla-o-qui-aht (Lerner, 2011); le Plan d'adaptation aux changements climatiques fondé sur les valeurs de la Nation Gitga'at (Reid et coll., 2014); la Planification en matière de changements climatiques de la Nation Tsleil-Waututh (voir l'étude de cas 2.5 dans le chapitre sur les [Villes et milieux urbains](#)) et le Plan d'adaptation côtière de la Nation Toquaht (Nation Toquaht, 2018). Certaines collectivités sont conscientes des répercussions des changements climatiques, mais sont soit incapables d'agir en raison d'une marginalisation politique, sociale et économique à long terme, soit incertaines de la manière de procéder (Jacob et coll., 2010). L'appui du First Nations Leadership Council (FNLC) de la Colombie-Britannique à la Déclaration de la BC Assembly of First Nations sur l'urgence climatique mondiale démontre que les changements climatiques représentent des enjeux de plus en plus importants pour les Premières Nations de la Colombie-Britannique (First Nations Leadership Council (FNLC), 2019). Au niveau provincial, les chefs de l'Assemblée de et la BC Assembly of First Nations et la Union of British Columbia Indian Chiefs ont adopté des résolutions demandant à ces organisations d'élaborer une Stratégie et un Plan d'action sur les changements climatiques des Premières Nations, en identifiant les mesures qui permettront de réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES), de diminuer la vulnérabilité aux impacts, de renforcer les capacités et la résilience, et d'identifier les possibilités économiques à faible émission de carbone découlant de l'adaptation (voir l'encadré 5.2). Les programmes de financement sont de plus en plus courants, notamment le Programme d'adaptation aux changements climatiques des Premières Nations (Gouvernement du Canada, 2021) et l'Indigenous Climate Health Action Program axé sur la santé (First Nations Health Authority, 2021a).

Encadré 5.2 : Stratégie et Plan d'action sur les changements climatiques des Premières Nations de la Colombie-Britannique

Le First Nations Leadership Council (FNLC), composé de la BC Assembly of First Nations, du First Nations Summit et de la Union of BC Indian Chiefs, tel que mandaté par les chefs de la Colombie-Britannique, est en voie d'élaborer une stratégie et un plan d'action sur les changements climatiques des Premières Nations

(la Stratégie), qui s'inspireront des priorités et des connaissances des Premières Nations. L'objectif de la Stratégie est de déterminer des stratégies et des mesures visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre, à renforcer le leadership autochtone en matière de climat en Colombie-Britannique, à réduire la vulnérabilité aux impacts et à renforcer les capacités, la compréhension et la résilience des collectivités des Premières Nations. La Stratégie a pour but d'aider à orienter les interventions relatives au climat tout en communiquant aux gouvernements et aux partenaires les domaines prioritaires. En revanche, celle-ci rappellera aux gouvernements et aux partenaires qu'une action climatique réussie n'est possible que lorsqu'elle est créée conjointement avec les Premières Nations de manière à protéger et à renforcer les titres, les droits et les compétences, et lorsque la connaissance autochtone et les liens uniques avec les territoires sont respectueusement reconnus et entièrement intégrés dans tous les aspects de la planification et de l'action climatique.

Les sous-sections suivantes traitent des perspectives autochtones sur l'adaptation aux changements climatiques dans le cadre de quatre éléments naturels : l'eau, la terre, le feu et l'air.

5.2.3.1 Eau

Pour de nombreuses collectivités autochtones, l'« eau est la vie », qu'il s'agisse de la protection des glaciers, de l'écoulement des eaux dans l'océan ou du liquide contenu dans le ventre prénatal de notre mère. Les connaissances autochtones relient les individus et les collectivités à ces eaux et leur font prendre conscience de leurs responsabilités de naissance en matière de gestion des eaux et des terres. Avec les changements climatiques, les peuples autochtones subissent des changements dans ces cycles de l'eau, notamment le recul des glaciers, la diminution des chutes de neige, la sécheresse et les situations d'urgence comme les inondations, ce qui entraîne des problèmes comme la perte d'accès à l'eau potable et l'interruption ou la réduction de l'accès aux sources d'alimentation et aux médicaments traditionnels, ainsi que des répercussions sur la santé mentale (voir la vidéo 5-1; Kitsumkalum Communications, 2018; Cave et McKay, 2016). Nombre de ces impacts sont exacerbés par des problèmes systémiques tels que l'inaction du gouvernement fédéral concernant les avis d'ébullition de l'eau, qui résultent d'une infrastructure inadéquate.

Les Terres de réserve de nombreuses Premières Nations sont situées dans des zones qui connaissent des inondations récurrentes, mais où il manque de ressources adéquates pour faire face à ces problèmes (Partners for Action, 2019). Toutefois, de nombreuses Premières Nations tentent de collaborer avec d'autres institutions pour prendre des mesures. Par exemple, un protocole d'entente entre les tribus Cowichan, le district régional de Cowichan Valley, la ville de Duncan et la municipalité de North Cowichan sur l'île de Vancouver est entré en vigueur en 2010 pour guider la gestion intégrée des inondations pour la rivière Cowichan/Koksilah (Gouvernement de la Colombie-Britannique, 2020a; The Cowichan Tribes et coll., 2010; Northwest Hydraulic Consultants, 2009). Des digues ont été construites sur les terres de la tribu Cowichan pour protéger la collectivité et détourner les eaux de crue, notamment de la rivière Koksilah. À l'instar des tribus Cowichan, d'autres collectivités autochtones commencent également à se préparer et à s'adapter aux phénomènes extrêmes, notamment en adoptant des technologies de cartographie des plaines inondables comme le LiDAR.



Vidéo 5.1 : Les liens entre les changements climatiques et la santé mentale des personnes dans la vallée de la rivière Quw'utsun (Cowichan) (avec sous-titres en français). Source : <https://www.youtube.com/watch?v=pCraV8ahpYo>

Dans la région de Cowichan, une grave sécheresse saisonnière récurrente menace de réduire le débit fluvial au point que les remontées du saumon ne pourront pas avoir lieu si des mesures adaptatives ne sont pas prises (Cowichan Watershed Board, 2018). Il s'agit d'un changement important par rapport à la façon dont les choses se passaient auparavant pour les Premières Nations : « Les anciens parlent des remontées du saumon qui étaient si nombreuses qu'il y en avait toute l'année et que l'on pouvait pêcher toute l'année » (Tim Kulchyski, consultant en pêche des tribus Cowichan). Les connaissances des anciens correspondent bien aux conclusions de l'étude du B.C. Wild Salmon Advisory Council, dont l'examen a révélé que les niveaux de saumon dans toutes les régions et espèces avaient diminué depuis les années 1950 (B.C. Wild Salmon Advisory Council, 2018). Par exemple, dans le sud de la Colombie-Britannique, la population de saumon sockeye a été réduite de 43 % entre 1954 et 2016 (B.C. Wild Salmon Advisory Council, 2018), ce qui rend ces saumons (un animal culturel et spirituel important ainsi qu'une source de nourriture essentielle pour les peuples autochtones de la Colombie-Britannique) particulièrement vulnérables aux changements climatiques. Le saumon est également sensible à plusieurs impacts climatiques différents selon les saisons, ce qui accroît encore sa sensibilité (p. ex. l'augmentation des précipitations hivernales peut entraîner une fonte printanière plus précoce et des températures plus élevées pendant le frai) (Vadeboncoeur, 2016) (voir l'étude de cas 5.1).

Les Premières Nations de la Colombie-Britannique sont souvent exclues des cadres gouvernementaux de prise de décision et de gestion liés à l'eau douce (Simms et coll., 2016). Toutefois, des collaborations et initiatives dirigées par des autochtones laissent entrevoir certains progrès. Par exemple, les tribus Cowichan coprésident le Cowichan Watershed Board avec le district régional de la vallée de Cowichan (CVRD). Ce processus favorise une possibilité de cogestion entre les Premières Nations et les administrations locales (Cowichan Watershed Board, 2018). Bien que la gestion collaborative des ressources naturelles soit

complexe, surtout lorsqu'il s'agit de réunir différentes visions du monde dans un partenariat culturellement diversifié, le travail du Cowichan Watershed Board démontre les avantages de la cogouvernance autochtone.

Une étude dans le cadre de laquelle on a interrogé 50 membres et dirigeants communautaires des Premières Nations côtières de la Colombie-Britannique a révélé que les mesures d'adaptation liées à la gouvernance et au capital social sont apparues comme des stratégies essentielles à l'adaptation aux changements climatiques, alors que la modernisation des infrastructures et la gestion des ressources naturelles n'étaient pas prioritaires (Whitney et coll., 2020). Les résultats de cette étude ont été présentés par la Great Bear Initiative des Premières Nations côtières et le Conseil du bassin Fraser (Premières Nations côtières, 2020), et ont montré que la gestion des impacts climatiques ne peut être séparée de la réconciliation et de l'autogouvernance. L'étude a également cerné un certain nombre d'impacts climatiques saillants pour les collectivités côtières (Whitney et coll., 2020). Des études telles que celle-ci sont exécutées par des initiatives à d'autres échelles. Par exemple, le ministère des Relations Couronne-Autochtones et Affaires du Nord Canada (RCAANC) a mis en place le Programme d'adaptation aux changements climatiques des Premières Nations (PACCPN), qui fournit des fonds aux collectivités des Premières Nations pour faire face aux répercussions des changements climatiques sur l'infrastructure communautaire et la gestion des urgences. Le PACCPN a financé de nombreux projets dans toute la Colombie-Britannique, y compris un projet avec la Première Nation de Skidegate qui vise l'élaboration de modèles pour cartographier l'élévation du niveau de la mer et les ondes de tempête, et pour déterminer les impacts sur les collectivités des Premières Nations côtières de la Colombie-Britannique (Gouvernement du Canada, 2020).

Étude de cas 5.1 : Que devient le « Peuple du saumon » sans le saumon? Le rôle de la Nation des Stó:lō et des organisations autochtones dans un climat en mutation

La Nation des Stó:lō, un mot qui signifie « rivière » ou « fleuve Fraser » en Halq'eméylem, habitent le bassin versant du bas Fraser depuis des temps immémoriaux. Le peuple Stó:lō comprend un collectif supra-tribal de peuples parlant le halq'eméylem dont le territoire traditionnel s'étend de Yale à Langley, en Colombie-Britannique. Pour les Stó:lō, ce lieu est *S'ólh Téméxw* (« Notre monde » ou « Notre terre »). Leur lien avec le territoire s'exprime dans leur auto-identification en tant que « peuple de la rivière » (Schaepe, 2007; Carlson, 2001).

Le Stó:lō Research and Resource Management Centre (SRRMC), basé à Chilliwack, en Colombie-Britannique, est une branche de la Nation Stó:lō : l'amalgame politique de onze collectivités Stó:lō. Le SRRMC fournit un soutien à l'intendance des terres et des eaux, ainsi qu'un soutien à l'intendance des enquêtes, pour l'ensemble des collectivités Stó:lō. Son mandat est de protéger, préserver et gérer le patrimoine des Stó:lō selon les principes d'intendance des Stó:lō.

Les Stó:lō ont été historiquement privés de leur droit à s'autogouverner et à déterminer l'utilisation de leurs terres et ressources traditionnelles, qui ont été fondamentalement modifiées depuis la période précédant le contact avec les Européens (Duffield, 2001; Woods, 2001; Thom et Cameron, 1997). Malgré les procédures actuelles de consultation et d'accommodement, le développement et l'extraction des ressources continuent

d'exercer une pression sur les terres, les ressources et les cours d'eau traditionnels du peuple Stó:lō (Brady, 2014). Cette pression est aggravée par les changements climatiques, qui ont finalement un impact sur les ressources essentielles à la subsistance des Stó:lō, à leurs pratiques culturelles, à leurs liens spirituels avec leurs ancêtres et à leur survie culturelle.

Les entretiens semi-structurés avec le personnel du SRRMC et les membres de la collectivité des Stó:lō indiquent que les impacts climatiques et induits par le climat, ainsi que d'autres facteurs d'effets cumulatifs, contribuent aux changements relatifs à la disponibilité, aux schémas saisonniers et à la distribution géographique des ressources traditionnelles. Ces changements exacerbent l'accès déjà restreint du peuple Stó:lō aux ressources traditionnelles, qui comprennent les plantes et les médicaments traditionnels (p. ex. le cèdre rouge de l'Ouest, les baies), la faune et, surtout, le saumon du fleuve Fraser (McHalsie, 2007). Le saumon du fleuve Fraser fait partie intégrante de l'histoire, de l'écologie et de l'identité Stó:lō. Les saumons sont considérés comme des ancêtres et constituent la principale base du régime alimentaire traditionnel des Stó:lō (McHalsie, 2007; Smith, 2001; Deur, 1999; Cameron, 1997). Les changements décrits ci-dessus affectent les pêcheries et la sécurité alimentaire des Stó:lō, le moment et le déroulement des cérémonies des Stó:lō, l'accès aux aliments traditionnels des Stó:lō et la capacité des Stó:lō à exercer leurs pratiques culturelles et leurs enseignements. Globalement, ces changements ont de multiples répercussions sur la santé et le bien-être émotionnel des Stó:lō. On prévoit que les changements induits par le climat affecteront de plus en plus le territoire traditionnel des Stó:lō en raison de la diminution des chutes de neige, des modifications de l'hydrologie et de la température du fleuve Fraser, et de la réduction de la disponibilité du saumon du fleuve Fraser (Shrestha et coll., 2012; Healey, 2011; Ferrari et coll. 2007; Morrison et coll. 2002). La figure 5.4 résume les résultats concernant les effets induits par le climat et les effets cumulatifs sur le saumon du fleuve Fraser.

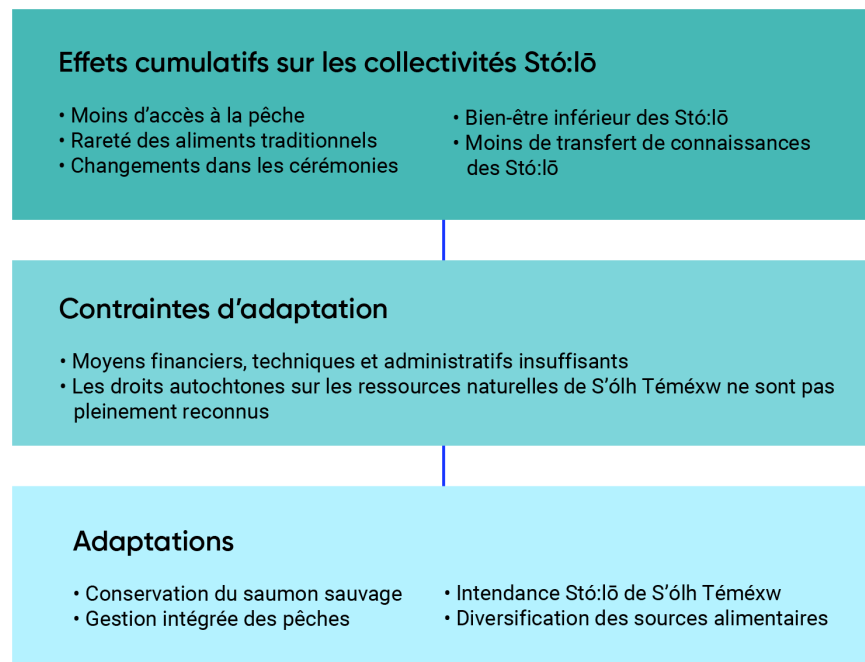


Figure 5.4 : Résumé des résultats concernant le saumon du fleuve Fraser.

Les membres de la collectivité des Stó:lō ont signalé des obstacles à l'adaptation à de tels effets, en faisant particulièrement référence aux contraintes financières et de capacité. Une autre contrainte majeure réside dans le manque de reconnaissance des droits des autochtones Stó:lō à gérer les territoires traditionnels. De plus, les processus de consultation en Colombie-Britannique surchargent souvent les capacités techniques et administratives des Premières Nations, et ne permettent pas de mener à une réconciliation significative (Booth et Skelton, 2011; Marsden, 2006; Baker et McLelland, 2003). Néanmoins, les Stó:lō font activement face aux changements et exercent leur capacité d'adaptation. Les membres de la collectivité des Stó:lō identifient les changements environnementaux et s'adaptent en conséquence pour maintenir la continuité de leurs pratiques culturelles et de leur identité. Par exemple, les collectivités et les organisations des Stó:lō participent à la défense de la conservation du saumon sauvage et à la gestion intégrée des pêches, mettant en pratique l'intendance Stó:lō du saumon sauvage et de *S'ólh Téméxw* – le territoire traditionnel Stó:lō – dans son ensemble.

Le Stó:lō Research and Resource Management Centre soutient la capacité d'adaptation des Stó:lō en comblant les lacunes en matière de capacités techniques et de recherche, en préservant la culture et les connaissances des Stó:lō et en soutenant les droits et les titres autochtones. Le SRRMC participe aussi à la planification de l'adaptation avec les collectivités des Stó:lō. L'engagement des universitaires auprès du SRRMC met en évidence le rôle primordial que les organisations autochtones peuvent jouer pour relever le défi de l'adaptation, car cette organisation est unique en ce qu'elle combine capacité et expertise techniques avec valeurs culturelles et connaissances communautaires.

En conclusion, faire progresser la réconciliation dans un climat changeant implique la reconnaissance et le soutien de la capacité d'adaptation autochtone existante, y compris la capacité intégrée dans les organisations autochtones. En outre, la reconnaissance des droits des autochtones, notamment par l'entremise de processus de consultation significatifs, est primordiale pour que les collectivités puissent exercer une gestion responsable des ressources traditionnelles menacées.

5.2.3.2 Terres

Les relations uniques qu'entretiennent les peuples autochtones avec leurs territoires et leurs terres se sont développées grâce à une intendance diligente pendant des milliers d'années et se reflètent dans le sentiment profond de connexion relationnelle (LaDuke, 1999). On a constaté que les terres gérées par les autochtones au Canada présentent des niveaux de biodiversité des vertébrés légèrement supérieurs à ceux des zones protégées, tout en abritant un plus grand nombre d'espèces de vertébrés menacées; les partenariats entre les collectivités autochtones et d'autres organismes gouvernementaux pourraient améliorer les efforts de conservation de la biodiversité (Schuster et coll., 2019). Les répercussions des changements climatiques se manifestent de diverses manières et affectent les collectivités autochtones tant sur le plan environnemental que social (Turner et Clifton, 2009). Par exemple, des hivers moins rigoureux ont contribué à des épidémies dévastatrices de dendroctone du pin ponderosa, réduisant ainsi la santé globale des forêts (Parkins, 2008). Les moyens de subsistance des autochtones ont été affectés, car de nombreuses collectivités ont des intérêts économiques dans les produits ligneux et non ligneux extraits des forêts. Les changements dans

la disponibilité des aliments traditionnels, allant du caribou aux baies d'amélanchier, ainsi que l'accès aux plantes médicinales et rituelles telles que le salal ou le cèdre, ont des conséquences sociales, sanitaires et culturelles importantes pour les Premières Nations (Marushka et coll., 2019).

Les paysages changent rapidement et les impacts cumulatifs de l'extraction des ressources industrielles et des changements climatiques rendent difficile la conservation de la culture et des moyens de subsistance dans les collectivités autochtones (Turner et Clifton, 2009). Les pratiques traditionnelles de gestion des terres s'alignent rarement sur les systèmes de connaissances autochtones, et les collectivités ont rarement l'autorité sur la façon dont elles voudraient que les terres soient gouvernées (Simms et coll., 2016).

Malgré d'énormes défis, il existe quelques exemples prometteurs de projets autochtones efficaces d'adaptation aux changements climatiques sur le territoire, comme la conservation des caribous. Les troupeaux de caribous d'importance cruciale pour les peuples autochtones du nord de la Colombie-Britannique sont exposés à des niveaux de risque extrêmement élevés (Booth et Skelton, 2011). Les impacts cumulatifs des industries forestières, routières, minières, pétrolières et gazières ont détruit près des deux tiers de l'habitat du caribou en Colombie-Britannique (Johnson et coll., 2015). Les changements climatiques constituent une autre menace importante pour le caribou et son habitat (Masood et coll., 2017). Selon Roland Willson, chef de la Première Nation de West Moberly, dans le nord-est de la Colombie-Britannique, le déclin de la population de caribous a transformé son mode de vie traditionnel (Huffington Post, 2015). Des études menées par la Première Nation documentent les pertes communautaires en raison de l'incapacité d'exploiter le caribou. Cette crise a conduit à un partenariat entre la Première Nation de West Moberly et la Première Nation de Saulteau pour élaborer des plans de gestion des caribous pour les troupeaux de caribous survivants, ce qui a donné lieu à des efforts de restauration qui ont effectivement régénéré un troupeau de 16 à 70 animaux en l'espace de quatre ans (Newton, 2018). Les mesures clés comprenaient la mise en place d'enclos de maternité, l'application d'une interdiction autodéterminée de chasser le caribou, l'utilisation d'un programme traditionnel de gestion des prédateurs, ainsi que la surveillance et la cartographie systématiques de l'habitat du caribou. Les Premières Nations ont également négocié un projet d'entente de partenariat sur le rétablissement du caribou avec le gouvernement de la Colombie-Britannique et le gouvernement du Canada (B.C. Ministry of Forests, Lands, Natural Resource Operations and Rural Development, 2019a), qui décrit les domaines de protection, de restauration et de conservation, y compris les mesures de gestion des prédateurs et un programme de surveillance autochtone.

5.2.3.3 Feu

De nombreuses collectivités de la Colombie-Britannique connaissent une augmentation de la durée de la saison des incendies de forêt et de la gravité des incendies de forêt. Ces incendies de forêt continuent de dévaster les collectivités autochtones, ce qui force les résidents à quitter leur maison et leur terre natale et entraîne des conséquences graves sur la santé physique et mentale, des impacts économiques ainsi que des menaces sur les infrastructures communautaires (Abbott et Chapman, 2018), le patrimoine et les droits culturels. Les collectivités autochtones sont confrontées à des inégalités dans les situations de crise liées aux incendies de forêt sur le plan de la préparation, de l'intervention et du rétablissement (Abbott et Chapman, 2018). Le First Nations Leadership Council (FNLC) a publié un communiqué de presse soulignant la question de la compétence entre les gouvernements fédéral et provincial dans la gestion de la crise des incendies de

forêt qui touchent les collectivités des Premières Nations, soulignant le besoin urgent d'aide à la planification et à la mise en œuvre de mesures d'urgence, de formation, de financement et de collaboration avec tous les ordres de gouvernement (First Nations Leadership Council, 2018). Comblé les lacunes en matière d'intervention d'urgence est une priorité importante pour les Premières Nations de la Colombie-Britannique.

Les personnes vivant dans les réserves des Premières Nations au Canada sont 33 fois plus susceptibles d'être évacuées en raison d'un incendie de forêt que celles vivant hors réserve (Yumagulova, 2018). Un sondage en ligne sur la mobilisation, lancé en 2018 dans le cadre de l'examen des inondations et des incendies de forêt en Colombie-Britannique à la suite des incendies de forêt de 2017 et 2018 qui ont touché de nombreuses collectivités autochtones, a donné les résultats suivants : les deux tiers des répondants se sont concentrés uniquement sur les incendies de forêt; la moitié pensait que leur collectivité n'était pas préparée aux incendies de forêt; plus des trois quarts étaient favorables au brûlage dirigé; et un tiers considérait avoir reçu des informations peu claires concernant l'évacuation.

De nombreuses collectivités des Premières Nations se préparent de manière proactive aux incendies de forêt. En 2017, ʔaąam, une collectivité de la Nation Ktunaxa, a dû évacuer 110 personnes de 37 maisons en raison d'un incendie de forêt. Les dégâts causés par l'incendie ont été importants, mais ils auraient pu être bien pires si des relations n'avaient pas été établies avec le district régional d'East Kootenay et la ville de Cranbrook avant l'incendie. La collectivité ʔaąam a organisé une fête communautaire pour exprimer sa gratitude à ses voisins pour leur soutien. Comme nous le rappelle le chef Joe Pierre, « Les relations doivent être renforcées en permanence. Des voisins qui se connaissent s'entraident » (Abbott et Chapman, 2018). Les collectivités autochtones telles que la collectivité ʔaąam utilisent les systèmes de connaissances autochtones ainsi que la science occidentale pour aborder et gérer le risque d'incendie de forêt et s'y préparer, notamment par le brûlage dirigé. Ces efforts sont soutenus par des programmes tels que le forum Community to Community (C2C) de la Union of BC Municipalities (UMCB), qui a été conçu spécifiquement pour aider les Premières Nations et les administrations locales à établir des liens (Union of BC Municipalities, 2021).

De nombreuses collectivités autochtones de la Colombie-Britannique utilisaient des pratiques de brûlage pour améliorer les paysages et gérer les terres. Avant la colonisation, ces utilisations traditionnelles du feu étaient pratiquées à grande échelle pour favoriser la croissance d'aliments importants, comme les baies, et pour favoriser la migration des animaux (Turner, 1999). Les politiques actuelles d'extinction des incendies ont fait que ces pratiques ne sont plus utilisées dans la même mesure. La tradition orale a documenté ces pratiques, et certains anciens autochtones s'en souviennent. Les pratiques de brûlage sont toujours utilisées aujourd'hui, mais à une plus petite échelle et dans le but principal de gérer les risques et de réduire les risques d'incendie de forêt pour les collectivités voisines (Lewis et coll. 2018). Les systèmes de connaissances autochtones comprennent les connaissances sur la façon d'effectuer des brûlages en toute sécurité et sur les interconnexions entre les combustibles, le comportement des incendies et la météo. Le projet de revitalisation des brûlages culturels, coordonné par la First Nations Emergency Services Society (FNESS), en collaboration avec trois Premières Nations de la Colombie-Britannique, soit la bande indienne de Shackan, la Première Nation Xwisten (Bridge River) et le gouvernement Yunesit'in, est un exemple d'effort communautaire de gestion des incendies de forêt (First Nations Emergency Services Society, 2022). Selon la FNESS, le projet élargit les possibilités d'apprentissage sur la revitalisation des brûlages culturels à des partenaires stratégiques tels que les gouvernements provincial et fédéral, et par des histoires/études de cas sur (i) l'avancement de la revitalisation des brûlages culturels en relation avec la réconciliation, la prévention et la

réduction des risques d'incendies de forêt, et l'adaptation aux changements climatiques; (ii) l'amélioration des connaissances et des observations holistiques de la gestion des incendies de forêt pour renseigner la planification de l'adaptation aux changements climatiques pour les collectivités des Premières Nations d'une échelle et de besoins similaires (BC Assembly of First Nations, 2020, 4-5).

Les pratiques de gestion des incendies font également partie de l'intendance, et l'extinction des incendies est liée à la capacité d'être de bons intendants (Forney, 2016).

5.2.3.4 Air

L'eau, la terre et le feu sont des éléments visuellement plus faciles à conceptualiser que l'air. L'espace que nous occupons en tant qu'êtres humains passe généralement par l'atmosphère qui soutient notre capacité à respirer et à exister, laquelle repose sur une bonne qualité de l'air. Notre interdépendance symbiotique avec les plantes productrices d'oxygène est un exemple de ce que les systèmes de connaissances autochtones appellent l'interconnexion et la relation d'interdépendance avec le monde naturel (Caverley, 2011).

Les changements climatiques affectent l'air de multiples façons, notamment par l'augmentation des températures (qui entraîne la sécheresse et l'évaporation) et par la mauvaise qualité de l'air dues à la fumée des incendies de forêt, ce qui entraîne toute une série d'impacts sociaux, sanitaires et culturels sur les peuples autochtones. Les détenteurs de connaissances dans la région de Clayoquot Sound ont noté une augmentation de la gravité des tempêtes et une diminution de leur fréquence (Lerner, 2011). Grâce à un processus collaboratif de planification de l'adaptation au climat, la Première Nation des Ahousaht, la Première Nation des Hesquiaht et la Première Nation des Tla-o-qui-aht ont défini des approches pour faire face à des tempêtes plus violentes. L'une des mesures d'adaptation énoncées dans ce plan consiste à moderniser les principaux actifs communautaires pour qu'ils soient plus performants en cas d'ondes de tempête, d'inondations et de pluie, de vent et de chablis (Lerner, 2011). Le plan communautaire d'adaptation aux changements climatiques des Nations des Ahousaht, des Hesquiaht et des Tla-o-qui-aht décrit de nombreuses stratégies d'adaptation qui s'interconnectent pour soutenir la vision globale de la collectivité. Un exemple de ces stratégies de renforcement de la résilience est l'effort visant à promouvoir l'autonomie culturelle et l'apprentissage continu en matière de changements climatiques.

5.2.3.5 Systèmes alimentaires autochtones

Les systèmes de connaissances autochtones liés à la récolte des aliments végétaux impliquent la prise en compte de nombreuses variables complexes, notamment l'altitude, la saison et les climats de croissance privilégiés (p. ex. la sécheresse, l'ombre, la proximité des arbres). Les changements climatiques ont, et continueront d'avoir, des répercussions plus importantes sur la souveraineté alimentaire des peuples autochtones que sur celle des peuples non autochtones. Les répercussions des changements climatiques (p. ex. l'augmentation de la température de l'air) affecteront la saison de croissance des aliments et des médicaments d'origine végétale. L'évolution du climat a un impact négatif sur la récolte des aliments traditionnels et se traduit par des aliments plus difficiles à trouver, moins abondants et dont la consistance ou le goût ont changé. Les peuples autochtones dépendent des aliments traditionnels pour leur santé, leur

culture, leur identité, leur intendance et leur rôle politique. Des travaux sont nécessaires, notamment dans le cadre d'une étude menée par les autochtones, pour trouver les meilleurs moyens d'adapter les aliments traditionnels en réponse aux changements climatiques. Par exemple, il y a un manque relatif de recherche sur l'effet que les changements climatiques auront sur la récolte de baies.

Les systèmes de connaissances autochtones comprennent des pratiques de récolte durables, telles que les « pratiques de première récolte ». Par exemple, les myrtilles sont un aliment important pour le peuple de Ktunaxa; les anciens Ktunaxa ont partagé une pratique selon laquelle les femmes portent la responsabilité de cueillir les premières myrtilles de la saison pour leur famille, puis de prier pour une bonne récolte cette même année (Forney, 2016; Williams et Clarricoates, 2002). Ces baies sont utilisées lors de cérémonies importantes tout au long de l'année, y compris aux moments importants de la vie d'une personne. Les cueilleurs de baies jouent un rôle dans la santé des champs de myrtilles. Des valeurs telles que le respect et la réciprocité avec les plantes elles-mêmes font partie de la bonne intendance que pratiquent les peuples autochtones. D'autres impacts sur les systèmes alimentaires résultent de l'évolution des conditions océaniques. Ces questions sont également abordées dans le cadre d'efforts menés par les Autochtones. Par exemple, le projet *We All Take Care of the Harvest (WATCH)* de la First Nations Health Authority, financé par Santé Canada, est axé sur la sécurité et la souveraineté des Autochtones en matière de fruits de mer dans le contexte des changements climatiques (First Nations Health Authority, 2021a).

5.2.4 Conclusions

Les connaissances et les expériences autochtones sont souvent sous-représentées dans le discours et les initiatives sur les changements climatiques. Le fait de ne pas prévoir une place appropriée aux systèmes de connaissances autochtones dans les initiatives d'adaptation aux changements climatiques a des conséquences pour les peuples autochtones, notamment la répétition de politiques d'adaptation inadaptées. La reconnaissance du manque relatif de recours aux systèmes de connaissances autochtones est nécessaire pour comprendre comment une inclusion significative peut être réalisée (Ford et coll. 2016).

Prévoir de la place pour ces systèmes de connaissances autochtones favorise l'établissement de relations fondées sur le respect et la compréhension des valeurs, de l'histoire et de la vision du monde des Autochtones. En traitant les peuples autochtones et leurs systèmes de connaissances sur un pied d'égalité avec les systèmes occidentaux, on donnera aux peuples autochtones les moyens d'élaborer leurs propres programmes d'adaptation au climat. Cela contribuera également à promouvoir la collaboration à tous les ordres de gouvernement, ce qui conduira à de véritables partenariats à long terme permettant la planification de l'adaptation aux changements climatiques élaborée par les peuples et les nations autochtones et pour les peuples autochtones. Des données récentes indiquent que les efforts de collaboration visant à réunir les systèmes de connaissances autochtones et les approches scientifiques, sur la base de stratégies culturellement appropriées et réactives, seraient activement soutenus et contribueraient à assurer un engagement continu envers les plans d'adaptation aux changements climatiques (Wildcat, 2013).

Le manque d'autonomie pour gouverner et prendre des décisions concernant les terres et territoires autochtones constitue un obstacle à la réussite de nombreux efforts d'adaptation. Les efforts de colonisation historiques et actuels ont systématiquement séparé les peuples autochtones de leurs terres, et démantelé

les systèmes de connaissances autochtones de multiples façons, notamment par les écoles résidentielles (Greenwood et Lindsay, 2019). D'une certaine manière, les changements climatiques ont intensifié les effets de la colonisation : « Un point important est que les changements climatiques d'origine anthropique sont intimement liés aux idéologies, aux systèmes et aux pratiques du colonialisme, et que les impacts sur les peuples autochtones peuvent être conceptualisés comme une intensification du processus de colonisation (Jones, 2019, 73). » Les droits et l'autodétermination des Autochtones sont des aspects importants de la santé et de la survie des peuples autochtones. Les initiatives d'adaptation aux changements climatiques dirigées par des Autochtones qui éliminent les inégalités, soutiennent la restauration de l'autodétermination et qui sont ancrées dans les modes de connaissances autochtones peuvent aider à réparer et à restaurer la santé de la terre et à assurer la survie et le bien-être collectifs (Greenwood et Lindsay, 2019).

5.3 Les changements climatiques entraînent une augmentation des risques d'inondation

Les ressources en eau de la Colombie-Britannique connaîtront des changements importants avec le réchauffement climatique, les inondations étant à l'origine de certains des impacts les plus dommageables et les plus coûteux. De nombreuses collectivités de la Colombie-Britannique réduisent les risques grâce à la planification, à la conception et à la mise en œuvre proactives de projets d'adaptation aux inondations, bien qu'une action accrue à toutes les échelles soit nécessaire.

La Colombie-Britannique est confrontée à des risques importants d'inondations côtières, fluviales et urbaines. Ces inondations ont un impact négatif sur les infrastructures et les services essentiels, les écosystèmes, la santé et le bien-être. Bien qu'il existe de nombreuses ressources utiles (p. ex. la cartographie des plaines inondables) et des exemples de planification et de mesures à différentes échelles, il reste des défis à relever, notamment des mandats d'administration complexes et qui se chevauchent souvent, des incertitudes et des compromis à long terme, ainsi que des ressources humaines et financières limitées. Il existe des possibilités d'intégrer la gestion des risques d'inondation dans les pratiques municipales existantes (p. ex. les plans directeurs intégrés pour les eaux pluviales, la gestion des actifs), et la recherche continue à établir un solide argument économique en faveur de l'action.

5.3.1 Introduction

Les changements climatiques modifient et continueront de modifier les régimes hydrologiques en Colombie-Britannique, ce qui aura un impact négatif sur les écosystèmes fluviaux et l'écologie marine (B.C. Ministry of Environment, 2016; Vadeboncoeur, 2016). En plus des épisodes de débits élevés, les changements d'écoulement fluvial auront très probablement un impact sur le moment et la durée de l'étiage en été-automne, et entraîneront des températures de l'eau plus élevées pendant les périodes de faible débit (Bonsal

et coll., 2019). Ces périodes de faible débit représentent une diminution de la disponibilité de l'eau et peuvent avoir un impact sur les écosystèmes aquatiques et l'approvisionnement en eau potable (Bonsal et coll., 2019). Par exemple, les 16 bassins versants du district régional de la vallée de Cowichan sont touchés par l'augmentation de la consommation d'eau et les changements climatiques, ce qui nécessite une adaptation pour faire face à la baisse des niveaux d'eau de la rivière Cowichan (Watershed Governance Dispatch, 2019) (voir le chapitre [Villes et milieux urbains](#) pour une discussion sur les options d'adaptation entreprises). Les changements apportés aux régimes hydrologiques peuvent également avoir une incidence sur l'hydroélectricité, la principale source d'électricité de la Colombie-Britannique (Régie de l'énergie du Canada, 2020).

5.3.2 Risques d'inondation

5.3.2.1 Inondations fluviales

Les inondations fluviales sont répandues en Colombie-Britannique (voir la figure 5.5) et se produisent lorsque des forces telles que des pluies excessives ou une fonte des neiges rapide dépassent la capacité d'un chenal de rivière ou d'une berge (Abbott et Chapman, 2018). En novembre 2021, une rivière atmosphérique a provoqué des précipitations record dans le sud de la Colombie-Britannique, entraînant des inondations destructrices dans de nombreuses collectivités (voir l'encadré 5.3; Schmunk, 2021).

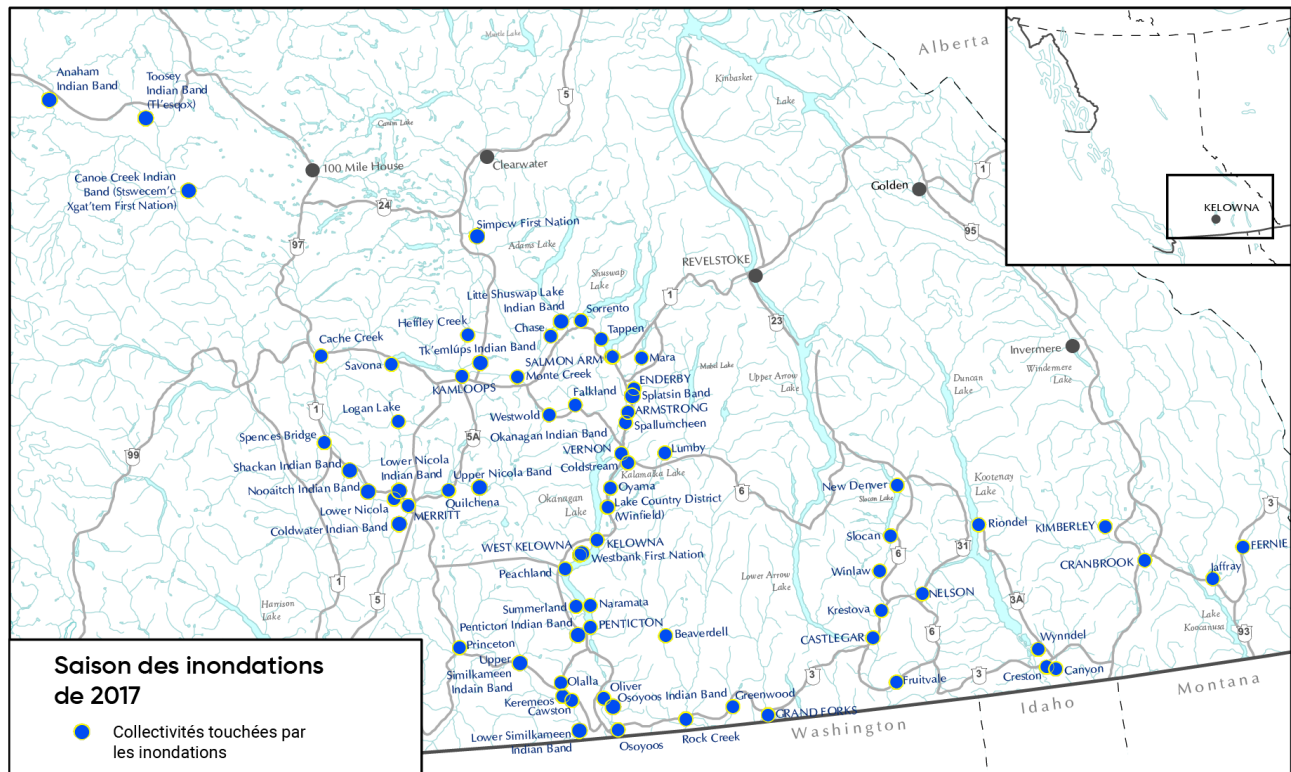


Figure 5.5 : Carte montrant les collectivités situées à l'intérieur de la Colombie-Britannique qui ont été touchées par des inondations pendant la saison des crues de 2017. Source : Abbott et Chapman, 2018.

Les températures à la hausse et les changements dans les précipitations saisonnières modifieront les régimes actuels d'accumulation (p. ex. diminution du manteau neigeux, perte de masse des glaciers) et d'écoulement de l'eau, y compris le moment du dégel printanier, le moment et la durée de l'étiage d'été-automne, l'augmentation des températures de l'eau pendant les périodes d'étiage (Bonsal et coll., 2019) et l'augmentation de la force et de la fréquence des rivières atmosphériques (voir l'encadré 5.3) (Curry et coll., 2019). Ces changements seront influencés par la variabilité climatique naturelle associée à El Niño – oscillation australe (ENSO) et à l'oscillation décennale du Pacifique (ODP) (Vadeboncoeur, 2016).

Encadré 5.3 : Rivières atmosphériques

Les rivières atmosphériques sont d'étroites bandes d'humidité concentrée dans l'atmosphère qui pénètrent dans l'ouest du Canada en provenance de l'océan Pacifique et peuvent entraîner des épisodes de précipitations extrêmes comme ceux observés en novembre 2021 (Bonsal et coll., 2019). Ces rivières atmosphériques peuvent mesurer jusqu'à 1 600 km de longueur et plus de 640 km de largeur et, en moyenne, transporter une quantité d'eau équivalente à 25 rivières du Mississippi (Radio CBC, 2021).

Les changements climatiques sont susceptibles d'augmenter la force et la fréquence des rivières atmosphériques dans le bassin du fleuve Fraser en Colombie-Britannique (Curry et coll., 2019).

Bien qu'il existe une incertitude quant à la façon dont les températures plus élevées et les réductions de la couverture neigeuse se combineront pour affecter la fréquence et l'ampleur des futures inondations liées à la fonte des neiges (Bonsal et coll., 2019), les recherches disponibles indiquent que le risque d'inondation fluviale augmentera dans de nombreuses parties de la province (B.C. Ministry of Environment and Climate Change Strategy, 2019; Engineers and Geoscientists British Columbia, 2018). Les risques d'inondation dans le bassin du fleuve Fraser, par exemple, augmenteraient considérablement sous le scénario RCP 8.5 en raison de l'augmentation de la force et de la fréquence des rivières atmosphériques (Curry et coll., 2019).

Dans le cadre de la stratégie de gestion des inondations des basses-terres continentales, le Conseil du bassin Fraser a dirigé la création d'un ensemble de cartes qui montrent l'étendue des inondations dans les basses-terres continentales selon divers scénarios climatiques. Ces cartes indiquent une augmentation substantielle du risque de grandes inondations pour une grande partie de la région (Auditor General of British Columbia, 2018).

5.3.2.2 Inondations côtières

Le littoral de la Colombie-Britannique s'étend sur plus de 26 000 km et constitue une zone de vulnérabilité considérable aux inondations résultant de l'élévation du niveau de la mer et des ondes de tempête, en particulier dans les zones de faible altitude (Vadeboncoeur, 2016). La côte de la Colombie-Britannique sera confrontée à un risque d'inondation accru en raison de l'élévation du niveau de la mer et de la fréquence des épisodes de crue. L'élévation relative du niveau de la mer dans le cadre d'un scénario à émissions élevées devrait dépasser 50 cm d'ici 2100 pour les régions de Prince Rupert, Haida Gwaii et Vancouver (Cohen et coll., 2019; voir également la figure 7.16 dans Greenan et coll., 2019 pour d'autres emplacements). Il existe également un potentiel d'élévation du niveau de la mer beaucoup plus important en raison de la fonte des glaces de l'Antarctique (Greenan et coll., 2019). Pour la région de Vancouver, cela entraînerait une élévation du niveau de la mer d'environ 135 cm d'ici 2100 (Greenan et coll., 2019). La fréquence et l'ampleur des phénomènes d'élévation extrême des niveaux d'eau augmenteront également là où le niveau de la mer augmente (Greenan et coll., 2019). Ces phénomènes sont généralement associés à des ondes de tempête qui coïncident avec des niveaux de marée élevés (Greenan et coll., 2019).

5.3.2.3 Inondation urbaine

Les inondations urbaines se produisent lorsque des précipitations extrêmes submergent l'infrastructure municipale d'eaux pluviales, entraînant des inondations localisées qui peuvent avoir des répercussions étendues sur la valeur des propriétés, la prestation de services, la santé et la sécurité (voir le chapitre [Villes et milieux urbains](#) pour plus d'informations). Bien que les administrations locales connaissent souvent les occurrences historiques des inondations urbaines dans leurs collectivités, il n'existe aucune recherche qui caractérise ce risque à travers la province. De même, les exercices de planification locale évaluent souvent la probabilité et les conséquences futures des inondations urbaines (p. ex. Ville de Prince George, 2021), mais jusqu'à présent, ces résultats ont été difficiles à résumer à l'échelle provinciale. Compte tenu des augmentations prévues des précipitations extrêmes et des défis posés par le vieillissement des infrastructures et le développement intensif, il est probable que le risque d'inondation urbaine augmente parallèlement aux risques fluviaux et côtiers (Auditor General of British Columbia, 2018).

5.3.3 Impacts observés et projetés

Les inondations affectent les infrastructures, les systèmes et les biens naturels, la santé et le bien-être, et nécessitent d'importantes ressources locales, provinciales et fédérales (B.C. Ministry of Environment and Climate Change Strategy, 2019). Par exemple, on estime que les inondations généralisées de novembre 2021 ont causé 515 millions de dollars de dommages assurés en Colombie-Britannique (Bureau d'assurance du Canada, 2022). Les incendies de forêt conduisent souvent à des sols hydrophobes, et il est probable que l'importante saison des incendies de forêt de 2021 ait exacerbé le volume et la vitesse du ruissellement pendant le passage de la rivière atmosphérique de novembre 2021 (Clague, 2021).

Les précipitations extrêmes peuvent déclencher des glissements de terrain, comme on l'a vu en novembre 2021 lorsque des glissements de terrain ont entraîné des décès et la rupture de plusieurs autoroutes en Colombie-Britannique (Schmunk, 2021). Pour une discussion sur les impacts des inondations sur les infrastructures de transport aérien et maritime (p. ex. l'aéroport international de Vancouver, le port de la région métropolitaine de Vancouver), voir Vadeboncoeur et coll. (2016) et Nyland et Nodelman (2017).

Les inondations ont également un impact négatif sur la santé humaine ainsi que sur le système de santé lui-même (voir aussi le Rapport sur [La santé des Canadiens et des Canadiennes dans un climat en changement](#); Burton et coll., 2016; Du et coll., 2010). Par exemple, les épisodes de précipitations extrêmes peuvent causer une augmentation de la turbidité de l'eau avec de la boue et du limon, ainsi que des maladies entériques (p. ex. cryptosporidiose, giardiase) dans les réseaux d'alimentation en eau potable (Chhetri et coll., 2019).

Les collectivités côtières sont confrontées aux impacts sur leurs infrastructures côtières, aux dommages causés aux écosystèmes et à l'érosion du littoral (Greenan et coll., 2019; Vadeboncoeur, 2016). Les risques associés à ces épisodes devraient augmenter avec l'élévation du niveau de la mer et l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des ondes de tempête. Les inondations créent également des défis uniques pour les collectivités autochtones, dont certains sont évoqués ci-dessus (voir section 5.2). Les terres agricoles et les sources d'eau douce peuvent également être affectées par la salinisation, en raison de l'accumulation de sel dans le sol (B.C. Agriculture and Food Climate Action Initiative, 2013).

Dans le cadre de la phase 1 de sa stratégie de gestion des inondations des basses-terres continentales, le Conseil du bassin Fraser a projeté les dommages et les pertes économiques directes et indirectes dans les zones inondables des basses-terres continentales qui résulteraient de différents scénarios d'inondation (voir le tableau 5.1; Fraser Basin Council, 2016). Il s'agit de l'étude la plus détaillée sur les répercussions économiques futures des inondations disponible en Colombie-Britannique.

Tableau 5.1 : Projections des pertes économiques pour les systèmes côtiers et fluviaux dans la zone d'inondation des basses-terres continentales (Fraser Basin Council, 2016)

SCÉNARIO D'INONDATION	RÉSIDENTIEL ¹	COMMERCIAL ¹	INDUSTRIEL ¹	BÂTIMENTS PUBLICS/ INSTITUTIONNELS ¹	EXPÉDITIONS DE MARCHANDISES INTERROMPUES ²	INFRASTRUCTURE ³	AGRICULTURE ⁴	TOTAL
A Côtière (aujourd'hui)	5,6 milliards \$	6,3 milliards \$	1,6 milliard \$	720 millions \$	3,6 milliards \$	1,4 milliard \$	100 millions \$	19,3 milliards \$
B Côtière (Année 2100)	7,1 milliards \$	8,6 milliards \$	2,6 milliards \$	910 millions \$	3,6 milliards \$	1,8 milliard \$	200 millions \$	24,7 milliards \$
C Fluvial (aujourd'hui)	2,6 milliards \$	3,8 milliards \$	1,6 milliard \$	880 millions \$	7,7 milliards \$	4,6 milliards \$	1,6 milliard \$	22,9 milliards \$
D Fluvial (Année 2100)	6,6 milliards \$	7,6 milliards \$	2,9 milliards \$	1,2 million \$	7,7 milliards \$	5,0 milliards \$	1,6 milliard \$	32,7 milliards \$

Le tableau 5.1 résume les projections de pertes économiques pour tous les types de pertes comprises dans cette évaluation de vulnérabilité, dans toute la région, en fonction d'une inondation de plus longue durée : une inondation côtière de deux semaines (scénarios A et B) ou une inondation du fleuve Fraser de quatre semaines (scénarios C et D).

Remarques

¹ Les projections de pertes liées aux bâtiments englobent le coût de la réparation ou du remplacement des bâtiments résidentiels, commerciaux, industriels et publics/institutionnels endommagés ou détruits par une inondation et comprennent les pertes liées aux stocks, à la réinstallation et aux salaires.

² Il s'agit des recettes provenant des retards et des annulations dans le transport de marchandises.

³ Les sous-stations électriques sont comprises dans les infrastructures.

⁴ Ces pertes comprennent les bâtiments et équipements agricoles endommagés ou détruits, les pertes de ventes à la ferme et les coûts de replantation.

5.3.4 Stratégies de réduction des risques d'inondation

La gestion des risques d'inondation en Colombie-Britannique repose sur les quatre piliers de la gestion des catastrophes, à savoir : i) la planification et la préparation, ii) la prévention et l'atténuation, iii) l'intervention et iv) le rétablissement (Abbott et Chapman, 2018), et fait intervenir une multitude d'acteurs, notamment les gouvernements fédéral et provincial, les administrations locales, les Premières Nations, les organismes non gouvernementaux, les services publics, les établissements d'enseignement et le secteur privé (Gouvernement de la Colombie-Britannique, 2021a). Les municipalités sont souvent les principaux moteurs de la gestion des risques d'inondation (Auditor General of British Columbia, 2018). Par exemple, les décisions relatives à l'utilisation des terres (qui sont essentielles pour la prévention et la réduction des risques) relèvent généralement de la compétence des municipalités, des districts régionaux et/ou des Premières Nations, tout comme la création de plans directeurs pour les eaux pluviales, qui ont été un premier exemple d'adaptation dans la province. Les efforts de gestion des risques d'inondation sont soutenus par des chercheurs de tout le pays (p. ex. les lignes directrices de conception préparées par l'Association canadienne de normalisation et le Conseil national de recherches du Canada, et les projets de recherche à grande échelle de la Pacific Institute for Climate Solutions visant à créer une approche stratégique de l'adaptation côtière en Colombie-Britannique) (Pacific Institute for Climate Solutions, 2021). Voir le tableau 4.2 du chapitre [Ressources en eau](#) pour une liste des ressources nationales et provinciales relatives à la gestion des risques d'inondation.

5.3.4.1 Systèmes fluviaux

Les basses-terres continentales de la Colombie-Britannique contiennent 600 km de digues et 100 stations de pompage (Gouvernement de la Colombie-Britannique, 2018b). Ces infrastructures ont été conçues pour réduire les inondations associées au fleuve Fraser et aux zones côtières, mais elles ne sont pas suffisantes dans tous les cas (Northwest Hydraulic Consultants, 2016a). La stratégie de gestion des inondations des basses-terres continentales (Fraser Basin Council, 2016) a donné lieu à la création de plusieurs cartes destinées à soutenir la planification et la préparation dans les basses-terres continentales (Fraser Basin Council, 2019).

Le B.C. River Forecast Centre surveille les risques d'inondation fluviale dans la province et émet des conseils, des veilles et des avertissements, le cas échéant (B.C. River Forecast Centre, 2021). Ces mécanismes d'alerte précoce sont complétés par des mécanismes d'intervention en cas d'urgence tels que GeoBC et le portail COP (Common Operating Picture) de Emergency Management BC. Ces ressources provinciales fournissent des informations de SIG d'urgence et constituent le principal mécanisme d'affichage des données d'intervention d'urgence en temps réel pour le personnel de gestion des urgences de la Colombie-Britannique, et elles ont été utilisées lors d'incendies de forêt et d'inondations (Emergency Management B.C., 2019).

En 2018, le vérificateur général de la Colombie-Britannique a conclu que le gouvernement provincial pourrait ne pas être en mesure de gérer efficacement le risque croissant d'inondation posé par les changements climatiques (Auditor General of British Columbia, 2018). Aucune recherche existante n'évalue l'écart d'adaptation à tous les ordres de gouvernement en ce qui concerne les inondations en Colombie-Britannique.

5.3.4.2 Littoral

De nombreuses administrations municipales et régionales participent à des activités de planification qui visent à gérer les risques d'inondation côtière (Chang et coll., 2020). La protection, l'adaptation et le retrait sont les approches générales d'adaptation utilisées pour réduire les risques d'élévation du niveau de la mer (voir la figure 5.6). Ces approches sont les mieux comprises, comme en témoigne le recueil produit lors de l'élaboration de la North Shore Sea Level Rise Adaptive Management Strategy (Kerr Wood Leidal, 2020). Le retrait aménagé au moyen d'un rachat volontaire est une stratégie importante qui comporte souvent une charge politique et émotionnelle (Rutledge, 2017; Gibbs, 2016), et qui, pour être efficace, doit prendre en compte l'efficacité, l'acceptabilité sociale et la faisabilité politique (Thistlethwaite et coll., 2020). L'exemple le plus marquant en Colombie-Britannique vient de Grand Forks, qui a obtenu un financement du Fonds d'atténuation et d'adaptation en matière de catastrophes d'Infrastructure Canada, en partie pour acheter des propriétés situées dans des plaines inondables (Gouvernement du Canada, 2019).

La planification de l'utilisation des terres peut empêcher le développement dans les zones vulnérables à l'élévation du niveau de la mer. La politique de la ville de Surrey visant à réglementer le développement dans les plaines inondables de la rivière Serpentine et Nicomekl en est un exemple. Cette politique restreint le lotissement dans la plaine inondable afin de limiter le nombre d'entreprises et de résidences exposées. Combinée à l'exigence en matière de permis d'aménagement en zone dangereuse de la ville (Ville de Surrey, 2022), la politique garantit que les personnes qui habitent ou reconstruisent un bâtiment dans la plaine inondable verront leurs bâtiments construits à des élévations sûres. La compréhension des risques d'inondation et la planification de l'utilisation des terres qui en découle sont les fondements de cette stratégie (voir l'étude de cas 5.2).

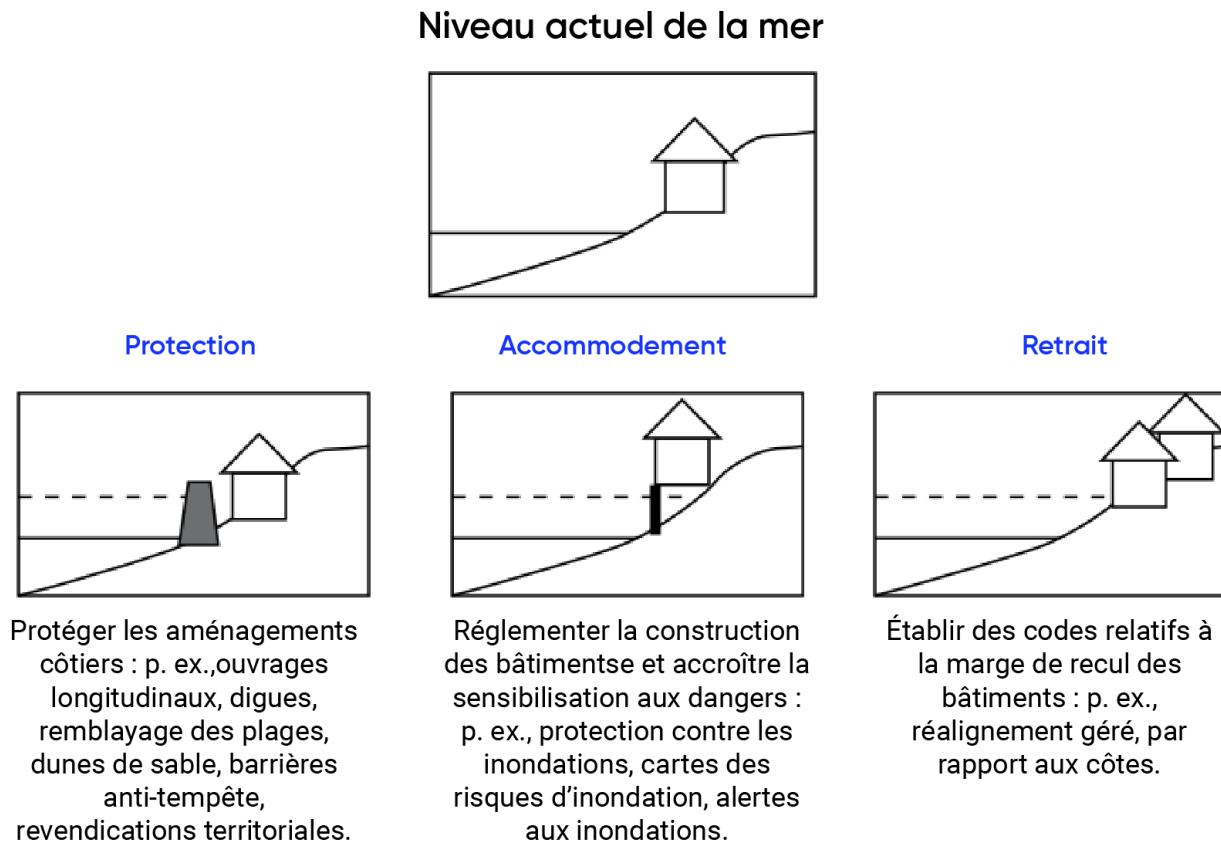


Figure 5.6 : Représentation schématique des interventions en matière de protection, d'adaptation et de retrait face à l'élévation du niveau de la mer. Source : Mercer Clarke et coll., 2016, modifié à partir de Linham et Nicholls, 2010, basé sur GIEC, 1990.

En 2019, le gouvernement de la Colombie-Britannique a mis à jour ses directives sur la gestion du territoire en cas d'inondation pour préciser que tous les lots créés par un lotissement doivent avoir des chantiers de construction viables sur le sol naturel qui sont au-dessus du niveau de construction par rapport aux inondations de l'année 2100 (en considérant une élévation de 1,0 m du niveau de la mer). On peut en voir un exemple dans l'aménagement de Harbourside de North Vancouver, qui a dû surélever l'ensemble du site de 1,5 mètre et stabiliser l'estran (Richter, 2020).

Bien que des défenses artificielles (p. ex. les digues, les portes à marée et les stations de pompage) soient souvent essentielles pour protéger les personnes, les biens et les infrastructures (Doberstein et coll., 2019), les planificateurs envisagent également l'utilisation de solutions fondées sur la nature qui peuvent être adaptées aux conditions locales, en partie en raison de leur rentabilité potentielle et pour les avantages conjoints qu'elles procurent (voir également le chapitre [Services écosystémiques](#); Reguero et coll., 2018). De nombreuses collectivités côtières parmi les plus peuplées de la région de la mer de Salish ont fait l'objet d'évaluations concernant leur potentiel local en matière d'infrastructure verte, ainsi que la vulnérabilité de l'infrastructure verte elle-même. Les résultats indiquent que les infrastructures vertes côtières peuvent offrir

des avantages élevés en matière de protection du littoral (Conger et Chang, 2019). Ces approches sont parfois complétées par des solutions qui s'appuient sur les connaissances autochtones. Par exemple, les chercheurs explorent actuellement les nombreux avantages conjoints que procurent les jardins de palourdes pour l'adaptation côtière (p. ex. par l'atténuation des vagues) (Lokman et Tomkins, 2020).

Les décisions relatives à l'adaptation des zones côtières nécessitent souvent une collaboration entre les différents ordres de gouvernement et les Premières Nations. Les secteurs riverains, par exemple, relèvent de la compétence du gouvernement de la Colombie-Britannique pour l'administration des approbations des terres de la Couronne, et de la compétence du gouvernement du Canada pour l'évaluation des impacts sur les pêches et les eaux navigables (West Coast Environmental Law, 2018). Le plan d'élévation du niveau de la mer de la ville de Vancouver s'appuie sur les protocoles et les exigences traditionnels de débarcadère pour canots Musqueam, un processus qui a exigé beaucoup d'investissements dans l'établissement de la confiance et la collaboration.

La capacité des administrations locales à répondre à l'évolution des conditions côtières varie considérablement, tout comme le niveau de financement et de soutien à l'adaptation côtière et à la réduction de la vulnérabilité. Les grandes municipalités comme Vancouver, Surrey et Victoria ont été en mesure de trouver ou d'obtenir des fonds, tandis que les petites collectivités comptent souvent sur le soutien des ordres de gouvernement supérieurs lorsqu'il est disponible (Chang et coll., 2020). En outre, les administrations locales n'ont pas compétence sur l'emplacement de certains types d'infrastructures essentielles, comme les chemins de fer, les ports, les aéroports, les infrastructures hydroélectriques, les pipelines, les gares maritimes et les autoroutes. Ces infrastructures sont souvent situées dans des plaines inondables, ce qui les expose à des risques d'inondation et nécessite des efforts d'adaptation concertés (Nyland et Nodelman, 2017).

5.3.4.3 Urbain

Les administrations municipales gèrent les eaux pluviales depuis de nombreuses décennies et ont généralement une idée de leurs vulnérabilités et de leurs priorités, généralement par l'entremise de plans directeurs pour les eaux pluviales. La plupart de ces travaux sont soutenus par des conseils et des financements provenant d'autres niveaux de gouvernement et ont donné lieu à des plans directeurs intégrés pour les eaux pluviales et à diverses améliorations des infrastructures (Ville de Surrey, 2022).

L'aménagement à faible impact écologique (AFIE) peut améliorer de manière significative la gestion des eaux pluviales (voir le chapitre [Villes et milieux urbains](#)). Lorsque des caractéristiques d'AFIE sont appliquées dans un quartier, les débits d'orage sont réduits, la qualité de l'eau est améliorée et les débits de base dans les ruisseaux sont maintenus ou améliorés par rapport aux traitements conventionnels des eaux pluviales (Dagenais et coll., 2014). Les jardins de pluie, les toits verts, les galeries d'infiltration, les rigoles de drainage végétales, l'enrichissement du sol, le débranchement des descentes pluviales, le nivellement des terrains et les citernes/systèmes de rétention sur le terrain sont des exemples typiques d'AFIE utilisés dans les collectivités de la Colombie-Britannique. La Municipal Natural Assets Initiative aide de plus en plus les municipalités à développer des infrastructures résilientes et à long terme, tout en réalisant des économies substantielles par rapport aux options d'adaptation technique (voir l'étude de cas 2.2 dans le chapitre [Villes et milieux urbains](#); voir également le chapitre [Services écosystémiques](#)).

5.3.5 Principaux défis et possibilités

En 2018, le vérificateur général de la Colombie-Britannique a constaté que les administrations locales ont besoin d'un soutien financier plus important, de données et de connaissances plus fiables, de politiques et de plans plus solides de la part des gouvernements fédéral et provincial, et de ressources humaines supplémentaires pour améliorer la gestion des risques d'inondation (Auditor General of British Columbia, 2018). Une étude de cas réalisée à Vancouver et à Surrey a permis de cerner les cinq obstacles suivants à une adaptation efficace : une collaboration inadéquate, l'absence de leadership politique de haut niveau, le manque de sensibilisation du public, des capacités financières et en personnel insuffisantes et un mauvais alignement des politiques au sein et entre les ordres de gouvernement (Oulahen et coll., 2018).

Parmi les défis supplémentaires auxquels sont confrontées les collectivités dans leur gestion de l'augmentation des risques d'inondation, on peut citer :

- La **gouvernance** : Un rapport désormais important, publié avant les inondations de novembre 2021, proposait un nouveau modèle de gouvernance des risques d'inondation en Colombie-Britannique (Ebbwater Consulting, 2021) et les inondations de novembre 2021 ont créé un niveau d'activité important à tous les ordres du gouvernement. Toutefois, au moment de la rédaction du présent document, les résultats de ces activités n'étaient pas connus.
- La **disponibilité des données** : De nombreuses mesures d'adaptation, en particulier celles qui impliquent des solutions techniques, nécessitent des données de haute qualité et une analyse rigoureuse des options. Une enquête menée auprès de 72 collectivités de la Colombie-Britannique a révélé que seulement 31 % d'entre elles avaient accès à des cartes de plaines inondables créées à l'aide du LiDAR (B.C. Real Estate Association, 2015). Le Columbia Basin Trust a récemment obtenu un financement de 2 millions de dollars pour réaliser une cartographie LiDAR de la région.
- Les **compromis controversés** : Les efforts des collectivités pour s'adapter à l'élévation du niveau de la mer peuvent se concentrer sur un intérêt communautaire particulier, comme la protection des résidences privées ou une ressource économique importante, comme un port. Lors de l'exploration des options visant à réduire les risques d'inondation, il est important d'équilibrer les objectifs basés sur une compréhension plus large des valeurs communautaires (Educating Coastal Communities About Sea Level Rise, 2019; Capital Regional District, 2015).
- Les **conséquences financières importantes** : Les coûts de l'action et de l'inaction seront élevés, et les collectivités ne peuvent généralement pas se permettre de réduire tous les aspects du risque climatique ni de construire en fonction du pire scénario. Le coût estimé de l'installation d'une digue peut être de l'ordre de 33 000 dollars par mètre linéaire, alors qu'une approche plus naturelle de la protection du littoral est estimée entre 10 000 et 14 000 dollars par mètre linéaire (Lamont et coll., 2014). Bien qu'inférieurs, les coûts de ce type d'approche demeurent élevés pour le budget d'une petite collectivité. Par exemple, la ville de Qualicum Beach, sur l'île de Vancouver, couvre environ trois kilomètres de littoral dans son secteur riverain central, dont la protection par des méthodes naturelles coûterait au moins 30 millions de dollars. La mise en œuvre de ces mesures nécessite donc généralement des contributions des ordres supérieurs de gouvernement ou un financement externe (notamment de la part d'organisations telles que la Fédération canadienne des municipalités) pour aider à la planification, à la conception et à la construction.

- La **mise en œuvre à court et à long terme** : L'adaptation est un processus continu. Les actifs sont conçus pour des durées de vie de plusieurs décennies et il est important de reconnaître que le climat continuera à changer tout au long de cette période, posant ainsi des risques pour la performance des actifs. Une pratique émergente est l'incorporation du risque climatique dans la planification officielle de la gestion des actifs, un processus pour lequel il existe des directives (voir le chapitre [Ressources en eau](#); Asset Management B.C., 2018). Dans d'autres situations, il peut être possible de concevoir pour un avenir climatique moins lointain, où l'incertitude est réduite et où l'actif peut être modifié dans le cadre d'un entretien ou d'une mise à niveau planifiée, si nécessaire.

Étude de cas 5.2 : Stratégie d'adaptation aux inondations côtières de la ville de Surrey

En tant que collectivité côtière, la ville de Surrey (en Colombie-Britannique) devrait subir davantage d'inondations à l'avenir en raison des changements climatiques (p. ex. élévation du niveau de la mer et modification du régime des précipitations) et de la topographie basse de la région (voir la figure 5.7). Environ 20 % des terres de la ville de Surrey se trouvent dans une plaine inondable côtière. Plusieurs secteurs sont menacés par les inondations, notamment l'agriculture, les loisirs et les transports (voir l'étude de cas 7.8 dans le chapitre [Impacts sur les secteurs et mesures d'adaptation](#)), ainsi que les infrastructures, les collectivités et les économies locales et régionales. La ville avait besoin d'une stratégie d'adaptation globale qui prenne en compte les répercussions des changements climatiques sur les différents secteurs et intervenants, examine les différentes options et solutions d'adaptation, et identifie les orientations stratégiques à long terme, ainsi que les mesures à plus court terme qui pourraient être utilisées par de multiples intervenants pour gérer collectivement les répercussions des changements climatiques et s'y adapter. Pour répondre de manière proactive à ces besoins, la ville a élaboré une stratégie d'adaptation aux inondations côtières (Ville de Surrey, 2019).



Figure 5.7 : Zone côtière de Surrey, Colombie-Britannique. La photo est une gracieuseté de la Ville de Surrey

L'équipe du projet de la stratégie d'adaptation aux inondations côtières comprenait des experts de plusieurs disciplines; le processus a été dirigé par un comité directeur pluriministériel, et les partenariats avec des organisations externes ont joué un rôle clé tout au long des cinq phases du projet. Ce travail de collaboration s'est appuyé sur des analyses techniques rigoureuses – notamment la modélisation de l'étendue, de la profondeur et de la vitesse des inondations actuelles et futures – et sur des évaluations de la vulnérabilité des infrastructures.

Outre la conception de solutions techniques complexes pour la résistance aux inondations côtières, la planification de l'adaptation côtière implique souvent de prendre des décisions difficiles concernant des biens précieux, des fonds publics et l'avenir des collectivités existantes. Afin d'équilibrer ces compromis, la stratégie d'adaptation aux inondations côtières a remis en question la pratique de longue date qui consistait à laisser les décisions en matière de gestion des inondations dans le seul domaine des ingénieurs professionnels, et a plutôt cherché à intégrer les voix des collectivités et des intervenants dans le processus décisionnel. Pour parvenir à une véritable mobilisation du public, le processus a incorporé une prise de décision structurée et la planification de scénarios d'impact (Ville de Surrey, 2019). Cette approche a permis d'intégrer les valeurs communautaires partagées dans l'élaboration d'un plan inclusif soutenu par le public et les politiques. Au cours du processus de planification de trois ans, plus de 30 organisations, organismes et gouvernements, y compris les Premières Nations, ont participé au projet. Plus de 2 000 résidents et autres



Intervenants ont participé à des ateliers, à des journées portes ouvertes, à des groupes de discussion, à des enquêtes sur le projet et à d'autres événements de mobilisation. Les communications liées à la stratégie d'adaptation aux inondations côtières ont généré plus de 250 000 impressions sur les médias sociaux, une importante couverture médiatique nationale et près de 4 000 visionnements des vidéos du projet.

Les orientations stratégiques en matière d'adaptation ont été élaborées au moyen d'un processus itératif de conception adaptative. Au départ, plus de 20 concepts d'adaptation ont été élaborés conjointement avec la collectivité, des intervenants professionnels et des partenaires universitaires. Ces concepts ont été évalués du point de vue de leur faisabilité au moyen des valeurs déterminées par la collectivité comme critères et présentés aux intervenants pour obtenir d'autres commentaires et établir des priorités (voir la figure 5.8; Ville de Surrey, 2018a). Les orientations stratégiques à long terme sélectionnées ont ensuite permis de sélectionner 46 mesures à mettre en œuvre au cours des 80 prochaines années.

La mise en œuvre des mesures de la stratégie d'adaptation aux inondations côtières exigera la participation de nombreux services de la ville de Surrey, d'organismes extérieurs, des ordres de gouvernement supérieurs et d'organisations communautaires. La stratégie est un exemple de la façon dont une approche de planification proactive et axée sur la collectivité a permis de créer les partenariats et l'adhésion nécessaires pour faire progresser 13 grands projets d'infrastructure évalués à 187 millions de dollars, dont 76,6 millions de dollars de financement du gouvernement du Canada par l'entremise du Fonds d'atténuation et d'adaptation en matière de catastrophes. Ces projets répondent à des besoins prioritaires au sein de la collectivité et comprennent l'utilisation d'approches innovantes, telles que des solutions fondées sur la nature.

Critères de valeurs	Ligne de base – aucune adaptation	Conventions actuelles	Barrière de Mud Bay	Réalignement de l'autoroute 99	Retrait géré
Résidents <i>Personnes déplacées de façon permanente</i>	Bien pire	Légèrement pire	Aucun changement	Légèrement pire	Bien pire
Agriculture <i>Perte permanente de terres agricoles</i>	Bien pire	Légèrement pire	Aucun changement	Légèrement pire	Bien pire
Environnement <i>Impacts sur les habitats des zones humides, les habitats des poissons d'eau douce et les zones riveraines</i>	Modérément pire	Bien pire	Bien pire	Légèrement mieux	Bien mieux
Infrastructures <i>Pourcentage de services/infrastructures de transport rendus vulnérables</i>	Bien pire	Aucun changement	Aucun changement	Aucun changement	Légèrement pire
Économie <i>Revenus</i>	Bien pire	Légèrement pire	Aucun changement	Légèrement pire	Modérément pire
Loisirs <i>Diversité des possibilités de loisirs</i>	Bien pire	Aucun changement	Légèrement pire	Légèrement mieux	Modérément mieux
Culture <i>Opportunités pour les pratiques traditionnelles</i>	Légèrement pire	Aucun changement	Modérément pire	Aucun changement	Aucun changement
Impact et risque d'échec					
Risque global	Très élevée	Très élevée	Très élevée	Moyenne	Très faible
Critères de coûts					
Coût d'investissement	–	100 millions à 1 milliard de dollars	Plus de 4 milliard de dollars	1 milliard à 4 milliards de dollars	1 milliard à 4 milliards de dollars
Coût de fonctionnement et d'entretien	Plus de 10 millions de dollars	Plus de 10 millions de dollars	1 million à 10 millions de dollars	1 million à 10 millions de dollars	Moins de 1 million de dollars
Autres coûts d'infrastructure	Plus de 100 millions de dollars	10 millions à 100 millions de dollars	Moins de 10 millions de dollars	10 millions à 100 millions de dollars	Plus de 100 millions de dollars
Coût d'adaptation futur	1 milliard à 4 milliards de dollars	1 milliard à 4 milliards de dollars	1 milliard à 4 milliards de dollars	1 milliard à 4 milliards de dollars	Moins de 100 millions de dollars

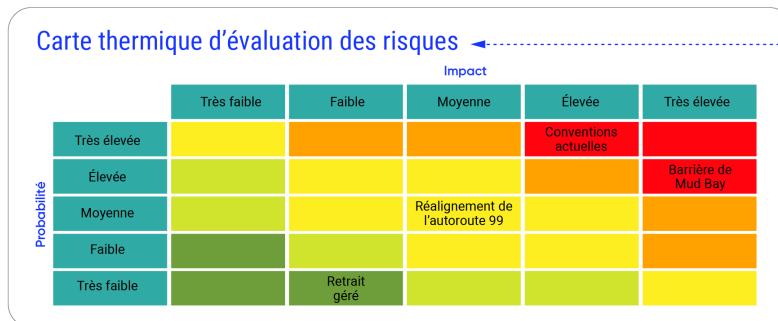


Figure 5.8 : La stratégie d'adaptation aux inondations côtières de la ville de Surrey a été élaborée à l'aide de graphiques qui ont extrait des informations techniques complexes et facilité une véritable mobilisation du public et des intervenants. On trouvera ici un exemple de matrice d'évaluation des options d'adaptation présélectionnées pour Mud Bay, l'une des trois zones d'étude de la stratégie d'adaptation aux inondations côtières. Source : Ville de Surrey, 2018b.

5.3.6 Conclusions

Les changements climatiques entraînent une augmentation des risques d'inondation dans la majeure partie de la Colombie-Britannique. En plus des événements de haut débit, les changements dans le moment et la durée de l'étiage d'été-automne, l'augmentation des températures de l'eau auront probablement un impact négatif sur les écosystèmes. La Colombie-Britannique est exposée à des risques d'inondations fluviales, côtières et urbaines, et un certain nombre de stratégies, de mesures d'adaptation et de processus de gouvernance sont en place pour réduire ces risques. Toutefois, un certain nombre de défis majeurs sont présents et représentent des domaines d'action urgents compte tenu du niveau de risque encouru. Les inondations de novembre 2021 ont souligné l'importance d'améliorer la gouvernance des risques d'inondation en Colombie-Britannique.

5.4 Les changements climatiques ont des répercussions sur les forêts de la Colombie-Britannique

Les changements climatiques affectent profondément les forêts de la Colombie-Britannique, ainsi que les collectivités et les infrastructures situées dans les régions forestières. Le risque de perturbation par les incendies et les ravageurs augmente en raison des changements climatiques, ce qui a une incidence sur la productivité des forêts, l'habitat de la faune sauvage, la biodiversité et les écoservices. Les mesures visant à renforcer la résilience des forêts n'en sont qu'à leurs débuts, puisque les politiques, les orientations opérationnelles et les outils nécessaires sont en cours d'élaboration.

Les forêts sont d'importantes ressources économiques, récréatives et culturelles pour la population de la Colombie-Britannique et elles abritent un grand nombre d'espèces. Les principales répercussions des changements climatiques dans les régions forestières sont l'augmentation de l'incidence des incendies de forêt, les éclosions de ravageurs, le stress hydrique et l'introduction de nouvelles maladies. Les changements dans les perturbations et la productivité des forêts entraînent des modifications de l'habitat de la faune, de la biodiversité et des écoservices, tels que l'approvisionnement en eau, la fourniture de bois et le stockage du carbone. L'adaptation des pratiques de gestion forestière est essentielle et implique de comprendre les besoins en renseignements sur les changements climatiques des différents utilisateurs, ainsi que leurs capacités à appliquer ces informations dans la prise de décision, et dans l'élaboration et la mise en œuvre d'outils, tels qu'Intelli-feu.

5.4.1 Introduction

Les ressources forestières de la Colombie-Britannique constituent la base de l'industrie forestière qui apporte une contribution importante à l'économie provinciale et locale. En 2018, la valeur totale des expéditions manufacturières du secteur forestier de la Colombie-Britannique était d'un peu moins de 18,4 milliards de dollars, dont près de 14,9 milliards de dollars en exportations (l'industrie forestière est le principal secteur d'exportation de la Colombie-Britannique) (Forestry Innovation Investment, 2019). Plus de 52 000 personnes sont employées dans ce secteur qui, en 2018, a contribué à hauteur de 2,9 % au PIB de la province et à un peu moins d'un milliard de dollars aux recettes provinciales (Forestry Innovation Investment, 2019).

La diversité des écosystèmes et des espèces reflète la diversité des climats en Colombie-Britannique, qui peuvent varier considérablement sur des plages relativement étroites d'élévation et de distances horizontales (Moore et coll., 2010; Meidinger et Pojar, 1991). Ces écosystèmes fournissent un large éventail de services à la société. Les changements climatiques pourraient faire en sorte que les espèces d'un lieu donné ne soient pas adaptées à leur nouveau climat (Wang et coll., 2012; Aitken et coll., 2008; O'Neill et coll., 2008). En ce qui concerne les peuplements et les paysages, les changements climatiques pourraient entraîner un risque accru de perturbation par la sécheresse, les incendies, les insectes, les maladies et la perte de productivité (voir le chapitre [Impacts sur les secteurs et mesures d'adaptation](#); Dymond et coll., 2016; Haughian et coll., 2012; Sturrock et coll., 2011; Woods et coll., 2010), ainsi que des modifications des régimes hydrologiques et des ressources aquatiques (Pike et coll., 2010).

Les changements climatiques auront des conséquences sociales, culturelles et économiques importantes pour la province (Abbott et Chapman, 2018). L'adaptation des pratiques de gestion forestière permettra de réduire au minimum les répercussions négatives des changements climatiques et de tirer parti des avantages potentiels (Auditor General of British Columbia, 2018; Spittlehouse, 2005). Cependant, des défis existent pour transformer les connaissances en actions (Shannon et coll., 2019).

5.4.2 Impacts biophysiques

La sylviculture doit faire face à la fois aux impacts à court terme – essentiellement liés aux changements dans les régimes de perturbation – et aux changements à plus long terme dans la composition, la structure et la productivité des forêts. Des changements dans les biens et services des écosystèmes, tels que la fourniture de bois, l'eau, la biodiversité, la séquestration du carbone, et dans les valeurs culturelles et sociales associées aux forêts en résulteront directement. La direction de ces changements dépendra de nombreux facteurs, notamment de l'expansion ou de la contraction de l'aire de répartition d'un écosystème, d'autres changements induits par le climat qui modifient les processus forestiers (p. ex. la régénération, la sensibilité aux parasites et aux agents pathogènes), et de facteurs non climatiques (p. ex. les méthodes de gestion). Non seulement il y aura moins de prévisibilité, mais on s'attend à des changements dans les limites des écosystèmes, la structure des forêts et l'incidence des perturbations (Fettig et coll., 2013; Haughian et coll., 2012).

L'augmentation des températures et la diminution des précipitations estivales ont déjà provoqué une hausse de la durée de la saison des incendies de forêt et l'apparition de conditions à haut risque d'incendie dans certaines parties de la Colombie-Britannique (Kirchmeier-Young et coll., 2019), ce qui a des répercussions sur la santé humaine, la valeur des propriétés et l'approvisionnement en bois (Abbott et Chapman, 2018.). Par exemple, les saisons des incendies de forêt de 2017 et de 2018 ont chacune établi des records, le premier pour le plus grand nombre de bâtiments détruits et de personnes évacuées et le second, pour la plus grande superficie brûlée en une année, dépassant le record de l'année précédente (Gouvernement de la Colombie-Britannique, 2019a, b). Des dizaines de milliers de personnes ont été évacuées et les problèmes de santé (p. ex. problèmes respiratoires, stress), les dommages matériels et les dépenses liées à la lutte contre les incendies qui en ont résulté ont été généralisés (Abbott et Chapman, 2018). Ces incendies ont également entraîné une réduction des estimations de l'approvisionnement en bois à moyen terme dans la région de Cariboo en Colombie-Britannique (B.C. Ministry of Forests, Lands, Natural Resource Operations and Rural Development, 2018b). En 2021, une saison d'incendies de forêt extrêmement difficile a mené à la déclaration d'un état d'urgence provincial le 21 juillet 2021, qui est resté en vigueur pendant 56 jours, jusqu'au 14 septembre 2021 (Gouvernement de la Colombie-Britannique, 2021b).

L'augmentation des perturbations causées par les incendies, les insectes, les maladies et le stress hydrique correspond à une augmentation de l'exploitation forestière de récupération pour rétablir une certaine valeur du bois. Sur un certain nombre d'années, ces perturbations peuvent également causer une réduction de la productivité de la forêt et du bois disponible pour la récolte (Metsaranta et coll., 2011). Les pratiques de gestion existantes peuvent avoir des conséquences inattendues : la protection de l'approvisionnement en bois par l'extinction des incendies, combinée à des conditions climatiques changeantes, peut avoir préparé le terrain pour l'épidémie de dendroctone du pin ponderosa dans les années 2000, qui a dévasté environ 60 % des forêts de pins matures de l'intérieur de la Colombie-Britannique (Carroll, 2017). Celle-ci a entraîné une augmentation à court terme des niveaux de récolte pour promouvoir la récupération, malgré les diminutions prévues des niveaux de récolte à plus long terme (voir la figure 5.9). La construction de routes associée à l'intensification de l'exploitation a modifié les conditions d'habitat pour la faune et d'autres espèces (Bunnell et coll., 2011), ce qui peut aggraver l'influence des changements climatiques sur l'habitat de la faune et les couloirs de migration (Stralberg et coll., 2019). Les changements climatiques devraient également avoir un impact sur les opérations. Par exemple, une saison hivernale plus courte augmente les coûts en réduisant la période disponible pour la construction de routes et le transport, et le moment où l'exploitation forestière peut avoir lieu sur des sols plus sensibles (Kuloglu et coll., 2019). D'autres insectes et maladies endémiques aux forêts de la Colombie-Britannique pourraient devenir plus importants à l'avenir (Fettig et coll., 2013; Sturrock et coll., 2011; Woods et coll., 2010), ce qui pourrait avoir des conséquences négatives similaires sur la productivité du bois et les niveaux de récolte.

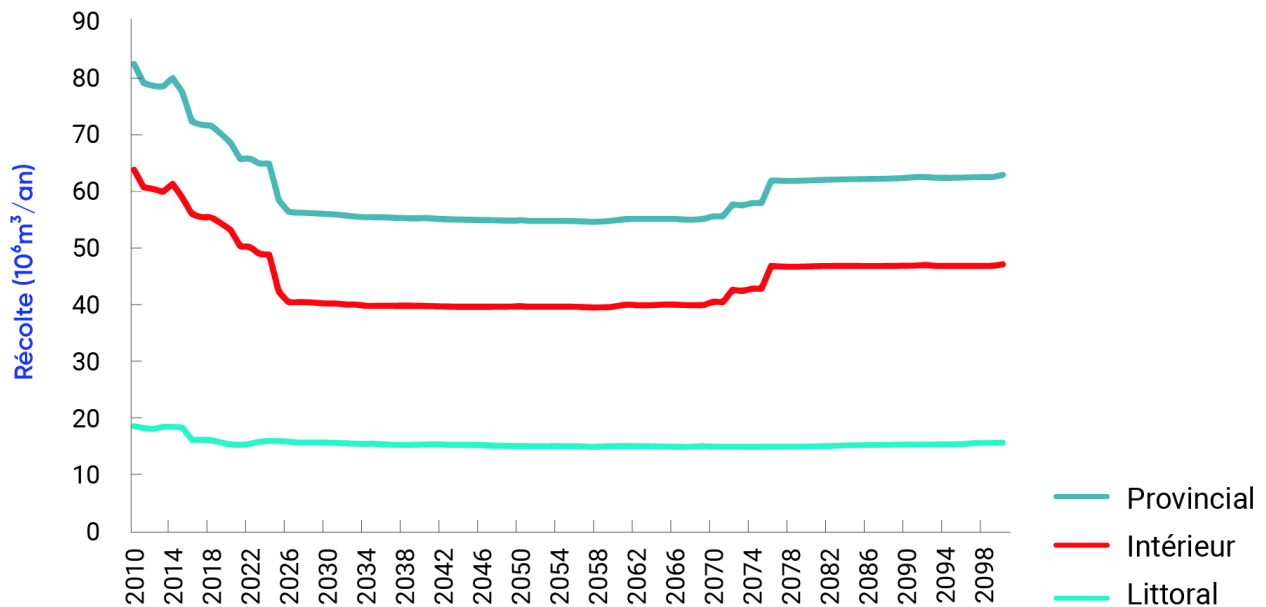


Figure 5.9 : Prédiction de l’approvisionnement provincial en bois jusqu’en 2100, y compris des données propres aux régions intérieures et côtières de la Colombie-Britannique. Cette analyse prévoit une diminution de l’approvisionnement en bois d’environ 58 millions de mètres cubes par an d’ici 2025, en raison de la mortalité causée par l’épidémie de dendroctone du pin ponderosa. Les prévisions d’approvisionnement en bois font état d’une augmentation de 65 à 70 millions de mètres cubes par an en 2075, bien qu’elles ne tiennent pas compte des répercussions potentielles des changements climatiques sur la survie et la croissance des arbres ou de l’augmentation des perturbations. Source : Gouvernement de la Colombie-Britannique, 2018c.

Des changements à plus long terme dans la productivité et la structure des forêts se produiront à mesure que la distribution géographique des écosystèmes se déplacera en réponse aux conditions climatiques changeantes. Les changements de température, de régime de précipitations et d’autres variables climatiques peuvent signifier que les plantes et les animaux d’une zone donnée sont exposés à des conditions qui ne correspondent pas à leur climat optimal. D’ici 2050, les climats typiques des prairies, des forêts intérieures sèches et des forêts continentales humides de cèdres et de pruches s’étendront considérablement; les zones climatiques adaptées aux forêts pluviales côtières resteront relativement stables; et les zones climatiques boréales, subalpines et alpines diminueront considérablement (voir la figure 5.10; Wang et coll., 2012). Certains régimes climatiques qui ne se produisent pas actuellement en Colombie-Britannique sont susceptibles de se produire d’ici la fin du siècle (Mahoney et coll., 2018). Cela complique la sélection d’espèces et de provenances mieux adaptées au climat futur anticipé, car il n’y a pas d’exemples d’espèces d’arbres ou de provenances désirées qui poussent dans de tels climats en Colombie-Britannique, bien qu’il puisse y en avoir sur d’autres territoires.

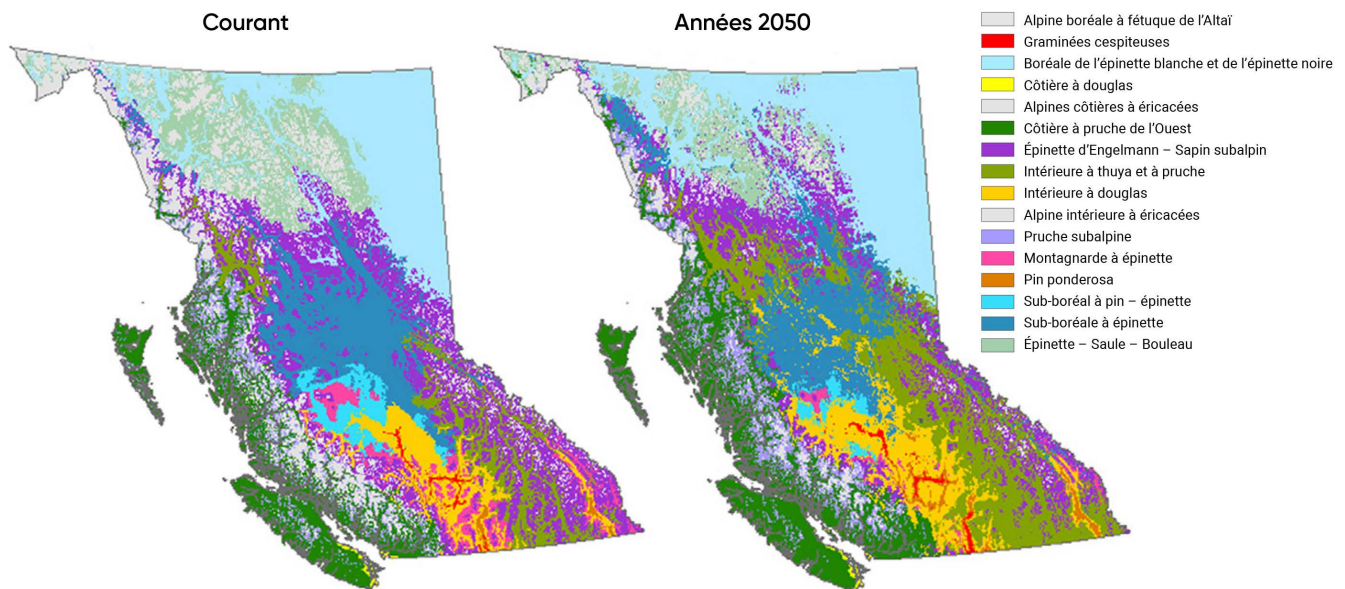


Figure 5.10 : Distribution des 16 zones de classification des écosystèmes biogéoclimatiques, pour la période 2001–2009 et telles que projetées pour les années 2050 sur la base des prédictions consensuelles avec le meilleur accord type parmi 20 scénarios de changements climatiques. Source : Université de la Colombie-Britannique, 2022; Wang et coll., 2012.

Les changements écosystémiques ont des répercussions importantes sur le stockage du carbone. La hausse des températures de l'air et le prolongement de la saison sans neige accroissent la demande d'évaporation de la végétation et, combinés à la réduction des précipitations estivales dans le centre et le sud de la province, augmentent le risque de sécheresse, en particulier dans les milieux plus secs (B.C. Ministry of Forests, Lands and Natural Resource Operations, 2016c; Spittlehouse, 2008). Ces changements devraient réduire la productivité des forêts, augmenter la mortalité et accroître la sensibilité aux insectes et aux maladies (Fettig et coll., 2013). La productivité des sites plus frais et plus élevés peut bénéficier de conditions plus chaudes (Dymond et coll., 2016; Williamson et coll., 2009). L'analyse des répercussions des changements climatiques sur le bilan annuel du carbone forestier au cours du prochain siècle dans le cadre de multiples scénarios climatiques indique que la réserve de bois sur pied pourrait diminuer de 26 à 62 % au cours du 21^e siècle, en fonction des changements dans les taux de croissance des arbres et de la superficie annuelle incendiée (Metsaranta et coll., 2011). Cette analyse a indiqué que les forêts de la Colombie-Britannique seraient des sources de gaz à effet de serre (GES) dans le cadre de nombreux scénarios de changements climatiques, ce qui pourrait avoir des répercussions importantes sur le bilan carbone de la province. À ce titre, les stratégies de réduction des émissions de GES et d'adaptation contribueraient à réduire les répercussions des changements climatiques sur les forêts.

5.4.3 Renforcement de la résilience des forêts

L'importance de l'adaptation aux changements climatiques et de la résilience des forêts au Canada est reconnue depuis plus de trois décennies (p. ex. Wall, 1992; Pollard, 1991; Spittlehouse et Pollard, 1989) et constitue une priorité nationale depuis au moins 2008 (Conseil canadien des ministres des forêts, 2008). La compétence provinciale sur les ressources et les terres forestières place le gouvernement de la Colombie-Britannique dans un rôle unique pour permettre la mise en place d'un cadre dans lequel différentes parties peuvent travailler ensemble pour améliorer la résilience des forêts aux changements climatiques. Le fait d'aborder les objectifs et les valeurs de la gestion, tout en tenant compte des risques à long terme liés aux changements climatiques au niveau local, rend les plans de gestion plus robustes face à l'incertitude et aux conditions changeantes. L'augmentation proactive de la diversité des espèces au moment de la plantation peut être une mesure d'adaptation aux changements climatiques rentable (Hoff et coll., 2017; Dymond et coll., 2015, 2014). La conservation de la faune nécessite un cadre de vulnérabilité-adaptation basé sur la vulnérabilité individuelle des espèces et leur exposition aux changements climatiques, la protection des refuges, la promotion de la diversité géophysique et la connectivité des habitats (Stralberg et coll., 2019). Un défi majeur, cependant, est de traduire les concepts d'adaptation en mesures spécifiques et concrètes (Shannon et coll., 2019; Hagerman et Pelai, 2018; Halofsky et coll., 2018). Il est important d'inclure les connaissances locales dans le cadre de ce processus (Nelson et coll., 2016). Des exemples de mesures qui renforcent la résilience des forêts et des collectivités et infrastructures associées sont présentés dans les études de cas 5.3 et 5.4.

Étude de cas 5.3 : Transfert de semences basé sur le climat et sélection des espèces en fonction des changements climatiques en Colombie-Britannique

La migration assistée peut faciliter la survie et la croissance des forêts dans un climat changeant (O'Neill et coll., 2017; Pedlar et coll., 2012; Peters, 1985). Il s'agit de reboiser les sites de récolte avec des semis d'espèces et de provenances qui sont adaptés à la survie et à la croissance dans un climat futur, tout en étant capables de résister aux conditions climatiques actuelles.

Le projet de transfert de semences basé sur le climat (CBST) a été lancé en 2012 afin de moderniser le système de sélection des lots de semences de la province de la Colombie-Britannique et de faciliter une utilisation plus large de la migration assistée pour aider à promouvoir des forêts et des écosystèmes sains, résilients et productifs dans un climat changeant (O'Neill et coll., 2017; B.C. Ministry of Forests, Lands and Natural Resource Operations, 2012a) Le projet CBST vise à définir une distance cible et une plage de transfert pour les espèces afin de maintenir une productivité acceptable. Ce système de transfert de semences tire parti de la recherche génécologique, des données des essais de provenance, de la cartographie climatique à échelle fine, de l'amélioration des projections climatiques et des outils de génomique qui évaluent la capacité d'une semence à réussir dans les conditions climatiques futures (O'Neill et coll., 2017), et tire également parti des avantages des liens solides entre la science et la politique (Klenk, 2015; Klenk et Larson, 2015). C'est

l'un des premiers exemples au monde où un tel projet a été élaboré et mis en œuvre. L'extension de la zone de plantation du mélèze en Colombie-Britannique est un exemple de mise en œuvre de l'outil CBST (Klenk et Larson, 2015; Rehfeldt et Jaquish, 2010).

Un autre outil d'aide à la décision en cours de développement est l'outil de sélection des espèces en fonction des changements climatiques (CCISS) (Mackenzie et Mahoney, 2020). Cet outil permettra de projeter l'adéquation de différentes espèces d'arbres à planter dans des variantes d'écosystèmes et des séries de sites, telles que décrites dans le système de classification des zones biogéoclimatiques de la Colombie-Britannique (Meidinger et Pojar, 1991). Il est destiné à être utilisé en conjonction avec l'outil CBST. Alors que l'outil CBST est utilisé pour déterminer la provenance ou l'origine appropriée de l'espèce d'arbre, l'outil CCISS évaluera les déplacements potentiels des unités d'écosystème sur la base des projections climatiques, qui intègrent l'incertitude climatique. L'outil CCISS utilise également un ensemble de règles d'origine écologique qui résume les espèces les plus susceptibles de convenir dans les conditions climatiques futures prévues.

5.4.4 Réduction du risque d'incendie de forêt

Bien que les incendies de forêt soient un élément naturel du cycle de l'écosystème forestier, les changements climatiques entraînent une augmentation de la taille, de la fréquence et de l'intensité des incendies de forêt, et constituent une menace pour la vie humaine et les infrastructures (voir le chapitre [Impacts sur les secteurs et mesures d'adaptation](#); Abbott et Chapman, 2018). L'évaluation préliminaire des risques liés aux changements climatiques en Colombie-Britannique a indiqué avec un degré de confiance élevé que les incendies de forêt graves constituent le risque climatique le plus élevé pour la Colombie-Britannique (B.C. Ministry of Environment and Climate Change Strategy, 2019). La science et les politiques en matière d'incendies de forêt au Canada sont mises au défi par l'évolution du comportement des incendies et la nécessité de rendre compte du rôle complexe que jouent les incendies dans les écosystèmes forestiers (Sankey, 2018). La prise de conscience croissante du fait que l'extinction historique des incendies dans certaines régions de la Colombie-Britannique conduit à la réduction de la santé des forêts et des écosystèmes (Filmon, 2003), et l'augmentation en milieu périurbain et le coût de l'extinction des incendies ont entraîné un changement d'orientation vers les activités de prévention. Parmi les facteurs qui poussent à l'action figurent les coûts associés à l'extinction des incendies, qui ont augmenté ces dernières années et devraient continuer à augmenter au fil du temps (Tymstra et coll., 2020; Stocks et Martell, 2016).

Les gestionnaires des incendies de forêt de la Colombie-Britannique et d'ailleurs ont exprimé le désir de s'éloigner de l'extinction des incendies et d'adopter une approche qui établit un équilibre entre la nécessité de rétablir la santé et la durabilité des forêts et la nécessité de réduire les impacts climatiques négatifs sur les vies humaines et la qualité de vie (Tymstra et coll. 2020). Un exemple est le programme Intelli-feu, un programme de longue date composé d'ensembles de pratiques qui réduisent les risques pour les structures et les zones environnantes, destinées principalement aux collectivités, à la restauration du régime des incendies et aux traitements ciblés du combustible (FireSmart, 2018). Malgré ces conseils, peu des renseignements sont disponibles pour guider et prioriser les décisions d'investissement des professionnels de la foresterie, des collectivités et des propriétaires fonciers concernant les activités de réduction des

incendies de forêt en dehors des résidences privées et des limites des collectivités. Les gestionnaires des incendies de forêt manquent de renseignements sur les coûts et les avantages réels des différents traitements visant à réduire les risques d'incendie de forêt dans la mesure nécessaire pour soutenir l'analyse de rentabilité de l'investissement des fonds publics (Sankey, 2018).

Étude de cas 5.4 : Adaptation aux changements climatiques et protection contre les incendies de forêt dans une forêt communautaire

La forêt communautaire de Harrop-Procter comprend 11 300 hectares de terres de la Couronne sur la rive sud du lac Kootenay et a pour mandat de pratiquer une foresterie progressive sur le plan social et environnemental. La coopérative prône quatre valeurs principales, à savoir : 1) protéger l'eau domestique; 2) maintenir la biodiversité; 3) créer des emplois locaux; 4) protéger les collectivités contre les incendies de forêt. La coopérative vend des produits ligneux à partir de son usine de Harrop, elle est certifiée par le Forest Stewardship Council et elle est activement engagée dans la sensibilisation de la collectivité.

La protection de la collectivité contre les incendies de forêt est assurée par une évaluation des risques et par l'élaboration d'un plan de gestion visant à réduire les risques. Des cartes des unités d'écosystème, de la charge en combustible et des régimes d'humidité du sol ont été utilisées pour évaluer le risque d'incendie pour les habitations, l'approvisionnement en eau et la biodiversité. Des scénarios de changements climatiques ont été utilisés pour évaluer les changements dans le régime d'humidité du sol et le risque d'incendie. Cette évaluation permettra d'établir des priorités dans les domaines de la gestion adaptative. Les questions de gestion à prendre en compte sont les suivantes :

- Quelle quantité de la forêt faut-il couper et quelle quantité de traitement de combustible peut-on faire?
- Où exploiter en premier (p. ex. les peuplements sujets à la sécheresse, les espèces mal adaptées, le milieu périurbain)?
- Où assurer une protection (p. ex. les eaux d'amont, les zones riveraines, les forêts anciennes, les habitats fauniques)?
- Comment exploiter les forêts (p. ex. taille de l'ouverture, utilisation de coupes partielles, type de traitement de combustible)?
- Comment régénérer (p. ex. quelles espèces, quelle provenance et à quelle densité)?

Source : Leslie, 2018

5.4.5 Progrès en matière d'adaptation

Il existe plusieurs initiatives récentes et en cours en Colombie-Britannique pour faire progresser l'adaptation dans le secteur forestier. Le gouvernement provincial a joué un rôle important dans l'établissement d'objectifs pour la gestion des ressources et l'adaptation, dans l'élaboration d'une stratégie de lutte contre les changements climatiques (B.C. Ministry of Forests, Lands and Natural Resource Operations, 2015) et dans la facilitation des efforts d'adaptation menés par d'autres acteurs (p. ex. les titulaires de permis, les Premières Nations, les forêts communautaires, les professionnels de la foresterie). Voici quelques exemples de programmes d'adaptation offerts par la province :

- Le Programme d'initiative de résilience communautaire, qui offre un financement provincial aux collectivités pour l'élaboration de plans communautaires de prévention des incendies de forêt et qui est administré par la First Nations Emergency Services Society (FNESS) et la Union of BC Municipalities (UMCB) (Gouvernement de la Colombie-Britannique, 2021c);
- Plans d'action climatique pour chaque secteur d'activité, région forestière et études pilotes sur l'évaluation des risques des changements climatiques pour les infrastructures construites dans les régions forestières, dirigées par le ministère des Forêts, des Terres, de l'Exploitation des ressources naturelles et du Développement rural de la C.-B. (B.C. Ministry of Forests, Lands and Natural Resource Operations, 2015);
- L'initiative sur le carbone forestier, qui tient compte de la façon dont les activités visant à renforcer la résilience des forêts peuvent également servir à accroître les puits biologiques (Gouvernement de la Colombie-Britannique, 2021d).

Les progrès ont été importants, mais il reste encore beaucoup à faire (Auditor General of British Columbia, 2018). Les efforts ont permis de sensibiliser le public, de soutenir de nouvelles recherches sur les impacts et les options d'adaptation, et de produire des renseignements et des outils pour les gestionnaires de ressources. Parmi les exemples de renseignements et d'outils pertinents, citons les résumés climatiques et les notes de vulgarisation sur l'adaptation pour chaque région forestière (voir l'encadré 5.4), ainsi que les données climatiques mensuelles historiques et projetées à haute résolution spatiale. Cependant, cela ne s'est pas encore traduit par des changements importants au sein de l'industrie, où les pratiques restent en grande partie inchangées et les réponses apportées jusqu'à présent ont été largement réactives (p. ex. augmentation de la coupe de récupération après des perturbations) (Williamson et Nelson, 2017).

Encadré 5.4 : Adaptation de la gestion des ressources aux changements climatiques : outils pour les exploitants forestiers

En 2016, le ministère des Forêts, des Terres et de l'Exploitation des ressources naturelles de la Colombie-Britannique a produit des notes de vulgarisation régionales pour chacune des huit régions forestières de la Colombie-Britannique qui « ... informent l'adaptation de la planification et des pratiques des ressources naturelles aux changements climatiques en fournissant les meilleures informations disponibles aux

professionnels des ressources, aux titulaires de permis et au personnel du gouvernement engagés dans : la planification et les pratiques opérationnelles en vertu de la *Forest and Range Practices Act* et d'autres lois sur les ressources naturelles; la surveillance de l'efficacité des pratiques d'adaptation; l'évaluation des effets cumulatifs; et la préparation de plans d'action sur les changements climatiques » (B.C. Ministry of Forests, Lands and Natural Resource Operations, 2016a). Chaque note décrit les projections des changements climatiques spécifiques à une région, ainsi que les impacts possibles sur les ressources forestières (p. ex. les écosystèmes, la productivité des arbres, l'hydrologie, la faune et la pêche). Les notes présentent également des stratégies d'adaptation qui reflètent les informations importantes pour la région et les meilleures informations disponibles tirées de la recherche et de la contribution des spécialistes régionaux. Les notes de vulgarisation régionales sont disponibles ici : <https://www.for.gov.bc.ca/hfd/pubs/en.htm>.

Les organisations et associations professionnelles ont joué un rôle important dans la promotion de la sensibilisation et l'amélioration de la compréhension parmi leurs membres et le public. Par exemple, l'Association of BC Forest Professionals s'est engagée dans des activités liées au développement professionnel et à l'éducation, notamment en menant des enquêtes à l'échelle de la province auprès de ses membres sur leurs besoins liés à la compréhension et à l'adaptation aux changements climatiques (Nelson et coll., 2014). Les travaux des organismes non gouvernementaux comprennent l'élaboration de guides à l'intention des praticiens pour les évaluations des changements climatiques et d'autres outils destinés à soutenir la planification de l'adaptation par les gestionnaires locaux (Pearce et Krishnaswamy, 2011). Comme ailleurs, le suivi et l'évaluation sont des aspects essentiels de l'évaluation des progrès en matière d'adaptation. L'évaluation des interventions du gouvernement aux incendies de forêt et aux inondations en Colombie-Britannique est un exemple digne de mention (Abbott et Chapman, 2018).

5.4.6 Défis

L'un des principaux problèmes limitant les progrès en matière d'adaptation dans le secteur forestier de la Colombie-Britannique est la disponibilité des renseignements et des ressources à différentes échelles pour les différents acteurs (Price et Daust, 2019), y compris celles liées aux approvisionnements futurs en bois (voir l'encadré 5.5) et la capacité d'agir sur la base de ces renseignements (Shannon et coll., 2019; Williamson et Nelson 2017; Nelson et coll., 2016). D'autres défis concernent le degré d'intégration de l'adaptation dans les politiques et l'élaboration des politiques, ainsi que le cadre institutionnel dans lequel les tiers préparent les plans de gestion et mènent des activités sur les terres publiques.

Les défis en matière de ressources concernent les données et les renseignements, les outils, ainsi que les limitations humaines et financières. Les problèmes liés aux données concernent à la fois l'accessibilité et la résolution spatiale, car la prise de décision opérationnelle bénéficie de données à l'échelle locale (Nelson et coll., 2016). Les renseignements disponibles par l'entremise d'une série de bases de données et d'outils ne sont souvent pas sous une forme que le décideur peut facilement utiliser (Price et Daust 2019; Halofsky et coll., 2018). Bien que de nombreux outils d'aide à la décision existent, la plupart ne tiennent pas encore pleinement compte des changements climatiques (voir l'encadré 5.5). Le financement pour aider à la fourniture de renseignements dans des formats appropriés est une préoccupation commune, les solutions

étant susceptibles d'impliquer les gouvernements, les associations professionnelles et l'industrie pour augmenter la capacité d'adaptation du système de gestion forestière (Williamson et Nelson, 2017; Nelson et coll., 2016).

Encadré 5.5 : Prévion des approvisionnements futurs en bois

En Colombie-Britannique, le processus de détermination des niveaux de récolte actuels est largement basé sur des projections de l'approvisionnement futur en bois, qui sont généralement modélisées sur une période de 100 à 200 ans. Ces modèles contiennent des estimations de la superficie des forêts, de leur inventaire, de leur croissance et de leur rendement, ainsi que des pertes attendues en raison des perturbations, qui peuvent toutes être affectées par les changements climatiques. À ce jour, cependant, les impacts futurs des changements climatiques ne sont pas pris en compte dans ces modèles. Cela suppose implicitement que ces impacts futurs resteront constants, malgré les preuves croissantes indiquant une plus grande incidence des maladies et des perturbations (Brown et coll., 2013). La Stratégie de lutte contre les changements climatiques 2021–2025 (sous presse) vise à remédier à cette lacune.

La mesure dans laquelle l'adaptation est intégrée aux politiques et à l'élaboration des politiques est souvent influencée par une série de facteurs institutionnels comprenant, par exemple, l'attribution des droits, la disponibilité de fonds publics pour gérer les risques et l'attitude du public à l'égard d'autres stratégies de gestion forestière. Les politiques formelles et informelles peuvent servir de catalyseurs ou d'obstacles à l'adaptation aux changements climatiques. Un obstacle couramment mentionné est l'absence d'utilisation obligatoire d'informations sur les changements climatiques et de scénarios de changement spécifiques dans la prise de décision (Price et Daust, 2019; Halofsky et coll., 2018). En l'absence de lois, de politiques ou de procédures opérationnelles pertinentes, les gestionnaires de ressources ne peuvent être assurés d'être soutenus dans leurs décisions d'adaptation (Nelson et coll., 2016). Dans certains cas, cela peut empêcher les décideurs d'évaluer ou de mettre en œuvre des stratégies d'adaptation.

L'approche traditionnelle cloisonnée en ce qui concerne la gestion des ressources réduit la capacité à évaluer le risque systématique (Williamson et Nelson, 2017), à déterminer les compromis potentiels et à planifier de mesures d'adaptation appropriées. Des obstacles similaires existent parfois entre les initiatives d'adaptation aux changements climatiques et de réduction des émissions de GES, empêchant ou limitant l'efficacité des mesures visant à atteindre l'un ou l'autre de ces objectifs (Williamson et Nelson, 2017). Par exemple, l'Initiative sur le carbone forestier (Forest Carbon Initiative) de la Colombie-Britannique vise à réduire les émissions de carbone et à augmenter la séquestration par la gestion forestière. Toutefois, si les facteurs de risque liés aux changements climatiques ne sont pas pleinement pris en compte lors de l'évaluation des conséquences à long terme des différentes stratégies de réduction des émissions de GES, les solutions proposées risquent d'entraîner une augmentation des coûts au fil du temps.

Le rôle du gouvernement et de l'industrie forestière est essentiel dans l'adaptation de la gestion forestière, où toutes les activités de l'industrie sont soumises aux approbations, à la conformité et à l'application du

gouvernement. Dans les cas où l'industrie exploite les terres de la Couronne, les différences de points de vue entre le gouvernement et l'industrie forestière peuvent affecter la façon dont les risques liés au climat sont évalués et les mesures incitatives de l'industrie qui peuvent contribuer à réduire ces risques (Hotte et coll., 2016). Du point de vue de l'industrie, l'un des risques associés aux changements climatiques est la possibilité d'une augmentation des coûts de gestion liés aux décisions d'adaptation prises par le gouvernement, ce qui pourrait devenir un problème pour l'industrie sur le marché mondial (Williamson et Nelson, 2017).

En ce qui concerne l'analyse économique, les défis fondamentaux comprennent l'horizon à court terme des décideurs et l'impact des taux d'actualisation sur l'évaluation du coût des impacts futurs (voir le chapitre [Coûts et avantages liés aux impacts des changements climatiques et aux mesures d'adaptation](#)). L'industrie et le gouvernement partent généralement de l'hypothèse de taux d'actualisation élevés et se concentrent sur les intérêts à court terme. Même lorsque le gouvernement applique un taux d'actualisation social plus faible, cela peut encore fortement actualiser l'avenir, réduisant les arguments en faveur d'investissements plus importants ou plus proactifs, même lorsque les risques sont importants et véritables (Williamson et Nelson, 2017).

Un dernier défi important est le fait que les territoires de récolte de bois directement gérés ne représentent qu'environ un tiers des territoires forestiers, ce qui limite l'applicabilité de nombreuses mesures d'adaptation. Par exemple, la migration assistée dans la gestion des forêts réduira la vulnérabilité des espèces d'arbres commerciales sur des sites sélectionnés. Sur les territoires aménagés, cependant, moins de 1 % des terres sont récoltées au cours d'une année (Gouvernement de la Colombie-Britannique, 2018c); par conséquent, même au cours des 50 prochaines années, la migration assistée ne peut influencer la direction de l'adaptation des forêts que dans une zone relativement petite de la Colombie-Britannique (Spittlehouse, 2005). Par conséquent, de nombreuses espèces forestières devront s'adapter de manière autonome, ce qui aura une incidence sur les écoservices et la société. La préoccupation immédiate est de savoir comment aborder le risque à court terme de perturbation, comme les incendies, pour la santé et le bien-être des humains dans toutes les régions forestières de la Colombie-Britannique. Ce risque constitue peut-être le plus grand défi pour les organismes de gestion en matière d'adaptation aux changements climatiques à court et moyen terme.

5.4.7 Conclusions

Il existe peu de preuves d'une adaptation proactive au sein de l'industrie forestière de la province, ce qui suggère un besoin d'améliorer la compréhension des risques et des occasions commerciales liés aux changements climatiques. En raison de l'immensité de la zone forestière de la Colombie-Britannique et de la longévité des espèces d'arbres, la gestion active des forêts ne peut influencer l'adaptation des forêts que dans des zones sélectionnées, et la majeure partie des terres forestières s'adaptera par des processus naturels. La société devra également s'adapter en ajustant ses attentes et ses exigences vis-à-vis des forêts.

5.5 L'importance de construire un secteur agricole adapté au climat

Les changements climatiques ont déjà des répercussions sur la production alimentaire en Colombie-Britannique. Il faut poursuivre les efforts de collaboration dans toute la Colombie-Britannique pour faire progresser l'adaptation dans le secteur agricole.

En Colombie-Britannique, les impacts des changements climatiques touchent déjà le secteur agricole. Ces changements résultent de la modification des régimes hydrologiques, de l'évolution de l'aire de répartition et du cycle de vie des parasites, des maladies et des espèces envahissantes, ainsi que de l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des incendies de forêt. Les impacts se produisent dans l'ensemble du système alimentaire et touchent la production, la transformation et la distribution. Des programmes d'adaptation sont mis en place pour soutenir les quelque 17 500 exploitations agricoles de la province et comprennent des efforts visant à créer des plans régionaux, à fournir un financement et à favoriser la collaboration.

5.5.1 Risques liés aux changements climatiques en agriculture

Le secteur agricole de la Colombie-Britannique emploie environ 63 000 personnes et produit plus de 200 denrées (B.C. Ministry of Agriculture, s.d.). En 2017, le secteur a généré environ 14,2 milliards de dollars de revenus annuels (B.C. Ministry of Agriculture, 2018). La présente section se penche sur les principaux risques pour le secteur, notamment les inondations, la réduction de la disponibilité de l'eau, les incendies de forêt et l'augmentation des parasites, des maladies et des espèces envahissantes. Pour une discussion plus approfondie sur l'agriculture et l'échelle nationale, voir le chapitre [Impacts sur les secteurs et mesures d'adaptation](#).

5.5.1.1 Inondations et humidité excessive

Comme il a été décrit ci-dessus, on prévoit que les changements climatiques intensifieront le cycle hydrologique et augmenteront la variabilité des précipitations à l'échelle régionale et selon la saison (B.C. Ministry of Environment, 2016). Les projections à long terme montrent que ces tendances devraient se poursuivre (Gouvernement du Canada, s.d.), avec des précipitations regroupées dans le temps et des périodes de sécheresse plus longues, en particulier pour le sud de la Colombie-Britannique (Bonsal et coll., 2019; Zhang et coll., 2019; B.C. Ministry of Forests, Lands and Natural Resource Operations, 2016b).

Pour l'agriculture, les précipitations saisonnières croissantes de la Colombie-Britannique présentent des défis, comme la contribution à l'intensification des crues printanières et des inondations dues au ruissellement en hiver. Les fortes précipitations et la fonte rapide des neiges peuvent provoquer de l'érosion et la lixiviation des nutriments, ce qui nuit à la santé et à la productivité des plantes (Fraser Valley Regional District, 2017). À la suite d'une grave sécheresse ou d'un incendie de forêt, l'augmentation des précipitations peut également causer de l'érosion et des inondations localisées, ce qui entraîne des pertes de récoltes et d'infrastructures (B.C. Ministry of Environment, 2016).

Pour l'agriculture, les risques d'inondation liés au ruissellement hivernal et au dégel printanier dans la vallée du Fraser sont particulièrement préoccupants, car la région représente 38 % des recettes agricoles annuelles brutes de la Colombie-Britannique (Gouvernement de la Colombie-Britannique, 2018a). Dans le district régional de la vallée du Fraser (DRVF), on estime qu'une inondation majeure due au dégel printanier (crue comparable à celle de 1894) entraînerait des dommages de 800 millions de dollars aux biens des producteurs et aurait un impact de 1,1 milliard de dollars sur l'économie agricole du DRVF (Northwest Hydraulic Consultants, 2016b). Les coûts agricoles potentiels dans ce scénario comprennent les dommages aux bâtiments et équipements agricoles, les mortalités de bétail et les pertes de récoltes (Northwest Hydraulic Consultants, 2016b).

Les inondations constituent également un risque important pour la production agricole ailleurs en Colombie-Britannique (B.C. Agriculture and Food Climate Action Initiative, 2019, 2016, 2014). Les inondations vont des phénomènes régionaux les plus importants, par exemple, la crue des rivières Kettle et Granby en 2018 (Yumagulova, 2019), à de petits phénomènes propres à des sites en particulier. Les stratégies d'adaptation agricole vont de mesures à l'échelle régionale, comme l'amélioration des endiguements et des infrastructures naturelles (p. ex. les forêts, les zones riveraines, les plaines inondables et les zones humides), à des mesures au niveau des exploitations agricoles, comme la plantation de zones tampons riveraines, l'amélioration des systèmes de drainage et l'adoption de systèmes de culture ou de production tolérants aux inondations. La mesure dans laquelle ces dispositions ont été explorées ou adoptées et le degré de représentation de l'agriculture dans les efforts d'atténuation des risques varient selon les régions.

L'élévation du niveau de la mer et les ondes de tempête constituent également des menaces d'inondation pour l'agriculture côtière, en raison du risque de rupture des digues, de salinisation des sols et d'inondation des terres agricoles (B.C. Agriculture and Food Climate Action Initiative, 2013). Par exemple, dans la région du Delta de la Colombie-Britannique, la plupart des terres agricoles se trouvent à deux mètres ou moins au-dessus du niveau de la mer, et les mécanismes de protection existants (digues, stations de pompage) nécessitent des mises à niveau coûteuses pour la protection contre l'élévation du niveau de la mer (Delcan Corporation, 2012). Pour les seules digues de la région élargie de la région métropolitaine de Vancouver, le coût estimé est d'environ 9,47 milliards de dollars (Delcan Corporation, 2012) et la perte de terres agricoles due à l'extension ou à l'amélioration des systèmes de digues est préoccupante.

La modernisation et l'adaptation des infrastructures et des systèmes agricoles ne représentent qu'une partie de l'adaptation aux inondations. Les mesures d'intervention en cas d'urgence (y compris le programme provincial d'urgence [Gouvernement de la Colombie-Britannique, 2016]) et les mesures de rétablissement qui mettent l'accent sur la reconstruction des infrastructures pour qu'elles soient plus résilientes au climat sont importantes pour réduire la vulnérabilité agricole.

5.5.1.2 Réduction de la disponibilité de l'eau

La distribution saisonnière changeante et l'intensité des précipitations posent des défis supplémentaires à l'agriculture en Colombie-Britannique. La fréquence et l'intensité des épisodes de précipitations extrêmes augmenteront probablement dans le sud de la Colombie-Britannique et seront accompagnées d'une hausse des températures estivales et d'une baisse des précipitations (B.C. Ministry of Environment, 2016). La

diminution de l'accumulation saisonnière de neige, les conditions chaudes et sèches de l'été et la réduction des précipitations estivales influenceront la durée et la fréquence de la sécheresse saisonnière (B.C. Ministry of Forests, Lands and Natural Resource Operations, 2016b). Par conséquent, la sécheresse agricole est plus probable lorsque la carence en eau du sol entraîne un stress hydrique des plantes qui affecte négativement le rendement et la productivité des cultures (Gouvernement de la Colombie-Britannique, 2018a). Ce type de sécheresse s'est produit dans le sud de la Colombie-Britannique, avec une sécheresse record, en particulier dans les bassins South Thompson, Nicola, Similkameen et Kettle, de la fin août à la mi-octobre 2017 (Gouvernement de la Colombie-Britannique, 2018a). Les impacts agricoles enregistrés de cette sécheresse comprennent le stress thermique, la maturation accélérée des cultures, la réduction de l'alimentation du bétail, l'approvisionnement limité en eau d'irrigation et la réduction de la qualité et de la quantité des cultures (Agriculture et Agroalimentaire Canada, 2017). Ces conditions ont également contribué à la gravité de la saison des incendies de forêt de 2017, qui a entraîné des répercussions négatives supplémentaires sur l'agriculture, notamment des pertes de bétail, de pâturages, de fourrage, de clôtures et d'infrastructures d'élevage (Agriculture et Agroalimentaire Canada, 2017).

Les conditions de sécheresse devenant de plus en plus courantes en Colombie-Britannique, des pénuries d'eau à long terme sont probables (B.C. Ministry of Environment and Climate Change Strategy, 2019). En raison de l'augmentation des pénuries, les programmes de secours et de gestion des risques de l'entreprise feront l'objet d'une demande accrue (p. ex. le Programme Agri-stabilité, le Cadre Agri-relance, le Programme d'assurance-production, le Programme de report de l'impôt sur le bétail et le Programme d'assurance des prix du bétail dans l'Ouest; Gouvernement de la Colombie-Britannique, [2018a]). Les gouvernements et les associations professionnelles encouragent également les mesures préventives pour aider les agriculteurs à se préparer à la sécheresse (p. ex. en améliorant le stockage de l'eau à la ferme et en pratiquant des cultures tolérantes à la sécheresse) et à réduire la demande en eau (p. ex. par l'irrigation de précision et la modélisation de la demande en eau des cultures régionales).

5.5.1.3 Incendie de forêt

Les conditions météorologiques extrêmement chaudes et sèches ont renforcé la gravité des récentes saisons d'incendies de forêt en Colombie-Britannique (Kirchmeier-Young et coll., 2019). En 2017, 1,22 million d'hectares ont brûlé, entraînant une perte de capital et de revenus agricoles de 35 à 70 millions de dollars (B.C. Ministry of Forests, Lands, Natural Resource Operations and Rural Development, 2018b). Puis, en 2018, 1,35 million d'hectares ont brûlé au cours de la plus grande saison d'incendies de forêt jamais enregistrée en Colombie-Britannique (B.C. Wildfire Service, 2019). Les exploitations d'élevage ont été particulièrement touchées par ces deux saisons d'incendies, avec des dégâts records en raison des incendies et des pertes d'animaux, de bâtiments agricoles, de clôtures, de cultures fourragères et de pâturages. Les impacts supplémentaires associés aux incendies de forêt sont les suivants :

- la nécessité de gérer la logistique du déplacement du bétail et de la recherche de ressources alimentaires à la suite d'alertes et d'ordres d'évacuation (B.A. Blackwell and Associates Ltd, 2018);
- une diminution de la santé et de la productivité du bétail en raison de la fumée et du transport d'évacuation (B.C. Agriculture and Food Climate Action Initiative, 2014);

- une diminution de la production agricole en raison d'un manque d'irrigation pendant plusieurs semaines pour les propriétés agricoles faisant l'objet d'un ordre d'évacuation;
- une réduction du fourrage et des pâturages utilisables en raison de la contamination par les produits ignifuges (B.C. Ministry of Agriculture, 2017);
- le déclin de l'agrotourisme, en particulier pour les vignobles de la région de l'Okanagan (Abbott et Chapman, 2018; Gouvernement de la Colombie-Britannique, 2018b);
- un éventuel goût de fumée dans les raisins de cuve, ce qui les rend défavorables à la production de vin (Noestheden et coll., 2018);
- des défis de rétablissement sur plusieurs années, tels que le ruissellement rapide causé par la perte de végétation (Shakesby et Doerr, 2006) et la modification de la structure du sol, qui peut diminuer la productivité du sol (DeBano, 1990) et augmenter les risques d'érosion (Certini, 2005).

Les saisons d'incendies de forêt de 2017 et 2018 en Colombie-Britannique ont suscité un intérêt accru pour la réduction des risques opérationnels liés aux incendies de forêt pour l'agriculture. Par exemple, la BC Cattlemen's Association, de concert avec la province, met à l'essai l'utilisation du pâturage pour réduire les combustibles fins tels que l'herbe, les aiguilles de pin et la mousse d'arbre dans le but de réduire le risque d'incendie de forêt près des collectivités et de permettre aux éleveurs d'avoir accès à de nouveaux fourrages (B.C. Ministry of Forests, Lands, Natural Resource Operations and Rural Development, 2019b). Néanmoins, avec l'arrivée d'étés plus chauds et plus secs et l'augmentation de la sensibilité des forêts aux effets du climat (p. ex. en raison de l'augmentation des populations de ravageurs), le risque d'incendie de forêt continuera de s'aggraver, les prévisions faisant état d'une augmentation de 4 % de la superficie annuelle brûlée d'ici 2050 (B.C. Ministry of Environment and Climate Change Strategy, 2019).

5.5.1.4 Ravageurs, maladies et espèces envahissantes

Les changements climatiques modifient l'étendue en latitude et en altitude, l'omniprésence et la fréquence des insectes nuisibles, des maladies et des populations d'espèces envahissantes (Scholefield et coll., 2017a). La distribution et les cycles de vie des ravageurs, des maladies et des espèces envahissantes sont influencés par l'augmentation des températures annuelles, des degrés-jours de croissance (DJC), de la durée de la saison de croissance, des précipitations hivernales et printanières et des épisodes de pluie extrême, ainsi que par des conditions estivales plus sèches et des hivers plus chauds. L'introduction de nouveaux ravageurs, de nouvelles maladies et d'espèces envahissantes, les changements dans le nombre de générations possibles en une seule saison et le potentiel de réduction de l'efficacité des mesures de contrôle de la gestion sont susceptibles de toucher les producteurs de cultures et de bétail (Beddington et coll., 2012).

Un exemple de ravageur destructeur identifié dans la vallée du Fraser en Colombie-Britannique en 2009 est la drosophile à ailes tachetées, une mouche à fruit (*D. suzukii*) (B.C. Ministry of Agriculture, 2014). Ce ravageur des fruits à peau molle pond ses œufs dans les fruits mûrs (p. ex. les baies); par conséquent, une humidité élevée du couvert végétal et des fruits mûrs et trop mûrs créent des risques d'infestation. Bien que la présence de ce ravageur ne soit pas induite par les changements climatiques, les hivers plus doux et les conditions estivales plus chaudes augmentent probablement l'abondance et l'aire de répartition de ce

ravageur, faisant peser un risque élevé sur les cultures de petits fruits et d'arbres fruitiers dans les régions de latitude nord (Langille et coll., 2017). Des études menées dans la région de Cariboo (c.-à-d. Powell, 2018) et dans la région de la vallée du Fraser (c.-à-d. Scholefield et coll., 2017a) ont permis d'identifier d'autres ravageurs préoccupants dont l'abondance et l'aire de répartition pourraient changer en fonction des conditions climatiques. Jusqu'à présent, les réponses à ces ravageurs ont été limitées, car certaines administrations s'opposent aux efforts à long terme et à l'échelle du paysage (Scholefield et coll., 2017a). Les efforts de surveillance en Colombie-Britannique ont eu tendance à être relativement à court terme et propres à un endroit, se concentrant sur des cultures, des ravageurs, des maladies ou des espèces envahissantes choisis (B.C. Agriculture and Food Climate Action Initiative, 2015).

5.5.2 Programmation de l'adaptation agricole

Ces risques liés aux changements climatiques constituent une menace aggravée pour l'agriculture en Colombie-Britannique. En considérant l'ensemble de ces défis, on constate une pression supplémentaire sans précédent sur la rentabilité de l'agriculture et les systèmes d'intervention d'urgence et de rétablissement existants (Donahue, 2014). En 2013, en réponse à ces risques, le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Pêches de la Colombie-Britannique s'est associé à la Climate and Agriculture Initiative BC (CAI) – anciennement B.C. Agriculture and Food Climate Action Initiative – dirigée par l'industrie pour offrir des programmes d'adaptation.

Le mandat de la CAI est d'élaborer des outils, des connaissances et des ressources en faveur de l'adaptation en collaboration avec les producteurs, les leaders de l'industrie, les administrations locales, les organismes provinciaux et les établissements universitaires. Par exemple, en 2012, la CAI a élaboré le BC Agriculture and Climate Change Action Plan (B.C. Agriculture and Food Climate Action Initiative, 2010) et la série de rapports d'évaluation des risques et des possibilités d'adaptation. Ces publications ont contribué à clarifier l'importance des modèles collaboratifs et interdisciplinaires pour le renforcement de la capacité d'adaptation (voir la figure 5.11). Plus de 60 projets avaient été menés à bien en avril 2020 dans le cadre des deux principaux programmes de la CAI : le Regional Adaptation Program et le Farm Adaptation Innovator Program (FAIP).

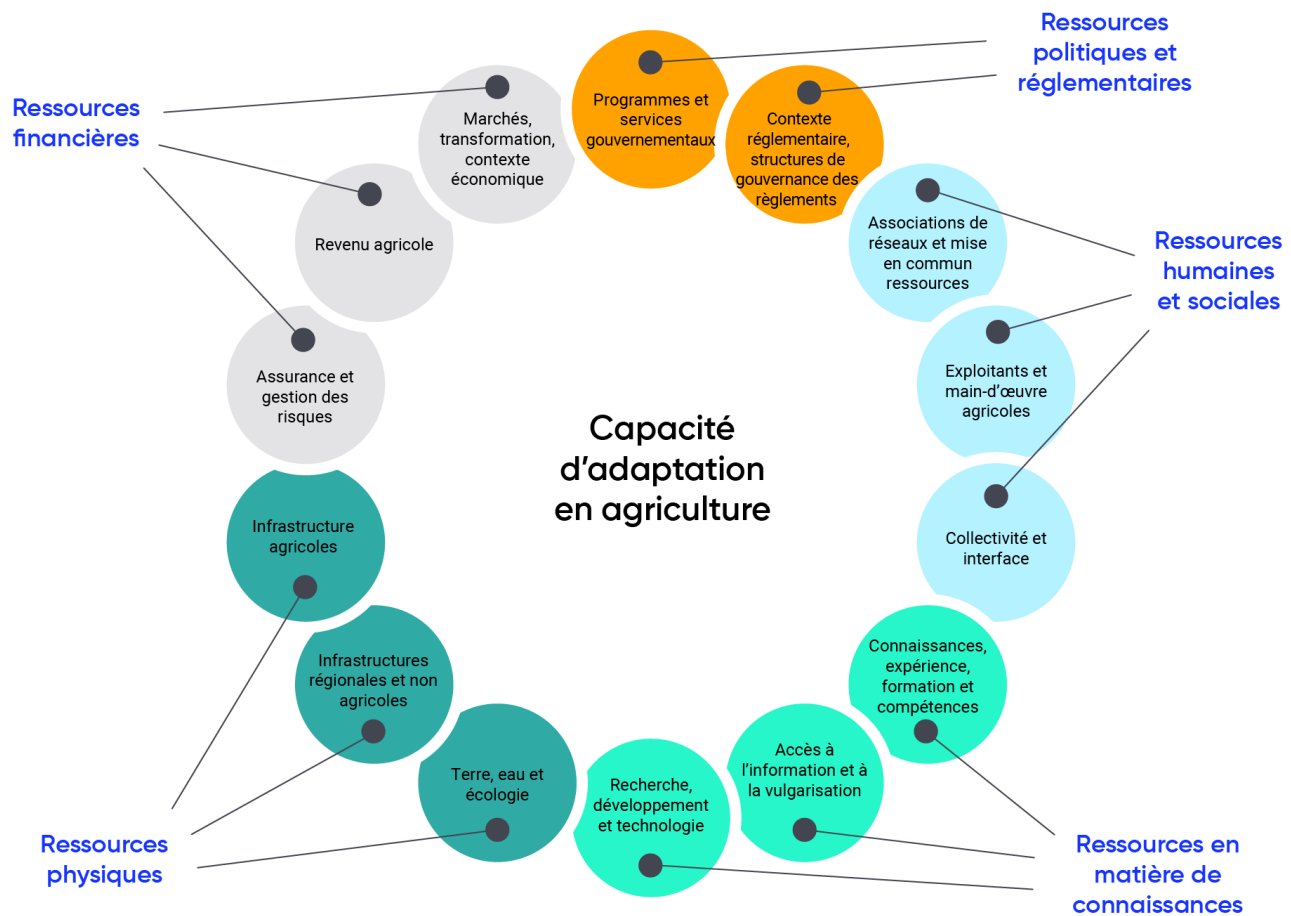


Figure 5.11 : Facteurs influençant la capacité d'adaptation de l'agriculture de la Colombie-Britannique. Source : Reproduit selon la B.C. Agriculture and Food Climate Action Initiative, 2012, Crawford et MacNair, 2018.

Le Programme d'adaptation régionale a permis la mise en place de processus de planification de l'adaptation régionale qui comprennent des financements de démarrage et qui réunissent des administrations locales, des organismes provinciaux, des organisations agricoles et des producteurs. Entre 2013 et 2020, des plans ont été élaborés pour huit régions de la Colombie-Britannique : Delta, vallée du Fraser, Okanagan, Cariboo, Peace, Bulkley-Nechako et Fraser Fort-George, île de Vancouver et Kootenay-Boundary (B.C. Agriculture and Food Climate Action Initiative, 2010). Ces plans identifient les impacts, dont certains sont très localisés, nécessitant des solutions, des outils et des ressources spécifiques à la région. D'autres impacts sont similaires d'une région à l'autre, ce qui permet aux projets de s'appuyer les uns sur les autres. Par exemple, l'augmentation du risque d'incendies de forêt a été considérée comme une priorité dans les plans régionaux de Cariboo (2014), d'Okanagan (2016), de Bulkley-Nechako et de Fraser-Fort George (2019), et de Kootenay-Boundary (2019), et une série de projets régionaux ont permis de créer des guides et des cahiers de consultation pour aider les agriculteurs et les éleveurs à élaborer des plans opérationnels de préparation aux incendies de forêt. Le FAIP soutient des projets de recherche appliquée pluriannuels à l'échelle de

l'exploitation agricole portant sur des pratiques ou des technologies agricoles axées sur l'adaptation qui réduisent les risques de production liés aux conditions météorologiques ou augmentent les nouvelles possibilités de production (B.C. Agriculture and Food Climate Action Initiative, 2018). Les projets vont d'une évaluation des dommages causés par les insectes (thrips) aux pommes de terre dans un climat changeant dans la vallée du Fraser, à la démonstration de pratiques d'adaptation pour la production de fourrage dans la région centrale intérieure, en passant par une évaluation des pratiques de gestion du sol et de l'eau pour la production de cerises douces dans des lieux de culture au climat changeant dans l'Okanagan (voir l'étude de cas 5.5).

Étude de cas 5.5 : Possibilités et obstacles associés à la production de cerises en Colombie-Britannique

La composante climatique de la modélisation de l'adéquation des cultures pour les cerises douces (*Prunus avium L.*) au cours des cinq dernières décennies dans la région de l'Okanagan a montré une expansion significative dans les zones septentrionales et en altitude en raison de la diminution du gel (voir la figure 5.12). S'appuyant sur cette modélisation de l'adéquation climatique, Nelson (2018) a cherché à savoir si les conditions microbiologiques du sol étaient également adaptées à l'établissement de vergers de cerises douces dans des endroits correspondant à l'adéquation climatique. L'étude a révélé que les sols des vergers nouvellement établis étaient plus adaptés sur le plan biologique que les vergers plus anciens, ce qui souligne l'importance de la gestion de la santé des sols dans les vergers établis (Munro et coll., 2020). S'appuyant sur ces résultats, le prochain projet FAIP (2019–2023) se concentre sur les pratiques de gestion de l'eau pour les cerises (B.C. Agriculture and Food Climate Action Initiative, s.d.) compte tenu de la pénurie croissante d'eau dans la région (Neilsen et coll., 2018), une limitation potentielle pour l'expansion des vergers. Ce projet vise principalement à déterminer si les pratiques d'irrigation déficitaire après la récolte (l'application réduite d'eau après la récolte des fruits) à l'automne peuvent réduire la demande en eau des cerisaies, sans compromettre la qualité des fruits ni la santé et la vigueur à long terme du verger.

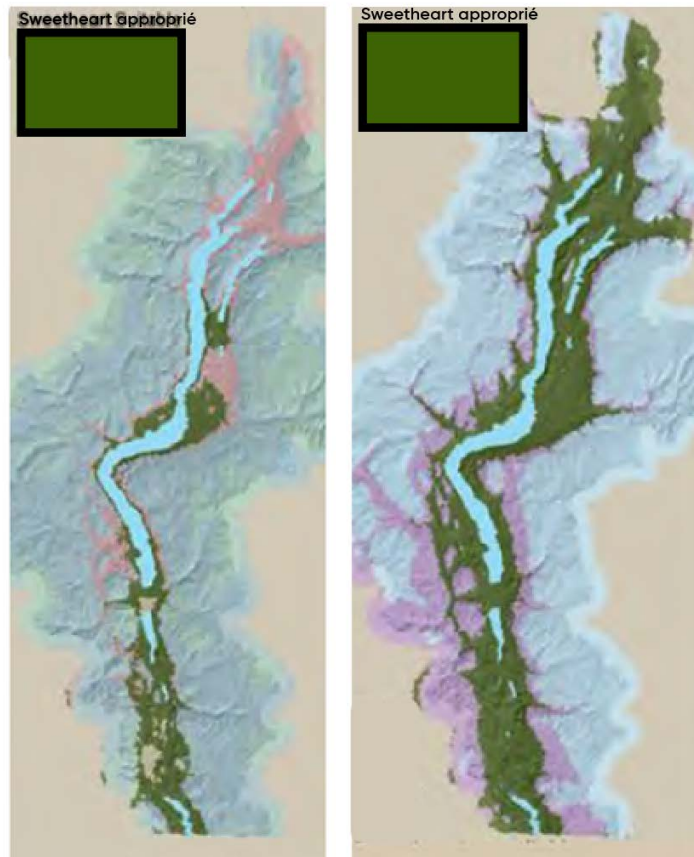


Figure 5.12 : Expansion de l'aptitude des sols à la production de cerises douces dans la vallée de l'Okanagan : comparaison des données de 1961–1970 (gauche) avec celles de 2001–2010 (droite). Source : Selon les modèles publiés dans Neilsen et coll., 2017.

5.5.2.1 Agricultural Climate Adaptation Research Network (ACARN)

L'ACARN, lancé en 2017, agit comme un centre provincial pour favoriser la recherche et la vulgarisation collaboratives et stratégiques en matière d'adaptation agricole en Colombie-Britannique (B.C. Agricultural Climate Adaptation Research Network, 2018). Les mesures comprennent l'organisation de programmes éducatifs et d'ateliers provinciaux annuels pour la mobilisation des connaissances et la collaboration entre les chercheurs, les producteurs, le gouvernement et les professionnels de l'agriculture. Grâce à des liens étroits avec le FAIP et d'autres projets axés sur les changements climatiques menés par ses membres, l'ACARN rassemble les chercheurs afin de mieux faire connaître les recherches en cours et de faciliter l'échange de données. Le succès à long terme de l'ACARN dépend du renforcement des liens entre les groupes industriels et les chercheurs afin de prioriser la recherche qui répond aux besoins de l'industrie, de l'amélioration de la capacité des chercheurs à collaborer entre les établissements, les disciplines et les régions, et de l'obtention d'un financement à long terme (B.C. Agricultural Climate Adaptation Research Network, 2018).

5.5.3 Conclusion

L'adaptation agricole est une nouvelle priorité provinciale. Grâce à du financement fédéral et provincial, la Colombie-Britannique a mis en place des programmes visant à cerner les risques liés aux changements climatiques et à mettre en œuvre des mesures d'adaptation prioritaires. Les incendies de forêt, les inondations et les pénuries d'eau régionales qui se sont produits récemment ont accéléré la nécessité de l'adaptation et de la gestion des urgences. Toutefois, des lacunes subsistent en matière de planification, de mise en œuvre et d'évaluation. Des ressources financières et humaines limitées sont allouées à l'adaptation aux changements climatiques au sein des gouvernements, et les gouvernements et les producteurs n'ont pas encore adopté à grande échelle les considérations, les outils de planification et les initiatives liés aux changements climatiques en agriculture (Auditor General of British Columbia, 2018). La poursuite des efforts de collaboration aux niveaux de l'exploitation agricole, régional et provincial, qui sont multitemporels et intersectoriels, contribuerait à faire progresser l'adaptation agricole dans la province.

5.6 L'adaptation continue de progresser en Colombie-Britannique

Les activités d'adaptation aux changements climatiques, y compris les efforts axés sur la mise en œuvre, sont présentes dans la plupart des secteurs et des milieux en Colombie-Britannique. Ce travail continue d'évoluer, soutenu par un meilleur accès aux données climatiques, aux outils d'aide à la décision, au financement, aux institutions de soutien et à la collaboration. Toutefois, des lacunes importantes subsistent et il n'est pas certain que les efforts actuels et proposés soient suffisants compte tenu de l'ampleur des risques encourus et des coûts de mise en œuvre.

Le domaine de l'adaptation aux changements climatiques en Colombie-Britannique n'a cessé de progresser, en partie en raison des répercussions de phénomènes météorologiques de plus en plus extrêmes et d'une compréhension accrue des risques à court et à long terme. Les administrations locales et régionales jouent un rôle important dans l'organisation des processus de planification et la mise en œuvre des projets, mais des contraintes de capacité existent toujours en Colombie-Britannique. Le gouvernement provincial et les organisations du secteur public contribuent activement à l'adaptation aux changements climatiques, et des ressources financières importantes sont nécessaires pour piloter la mise en œuvre à l'échelle provinciale. Un large éventail de professionnels, d'organismes du secteur privé, d'ONG, d'organisations frontalières et de groupes universitaires de la Colombie-Britannique contribuent à l'adaptation, soit explicitement, soit dans le cadre d'autres initiatives. Bien que l'adaptation progresse, des efforts supplémentaires sont nécessaires pour faire face aux risques croissants.

5.6.1 Introduction

La présente section traite du rôle important que jouent les divers ordres de gouvernement dans la promotion de l'adaptation aux changements climatiques en Colombie-Britannique (pour une discussion centrée sur les Autochtones, voir la section 5.2). Elle comprend également une discussion sur les ressources existantes et les défis à relever dans le domaine de l'adaptation en général, ainsi que sur le rôle que jouent les acteurs non gouvernementaux dans la promotion de l'adaptation.

5.6.2 Administrations municipales et régionales

Les administrations municipales et régionales ainsi que les gouvernements autochtones de la Colombie-Britannique sont d'importants moteurs de l'adaptation aux changements climatiques (Kovacs et coll., 2020; Yumagulova, 2020; Auditor General of British Columbia, 2018; Vadeboncoeur, 2016). Ils sont bien placés pour déterminer les vulnérabilités locales et aborder les questions d'équité (voir l'encadré 5.6), mettre en œuvre les mesures appropriées et intégrer la réduction des risques de catastrophe et l'adaptation aux changements climatiques (Comité d'experts sur la résilience aux catastrophes face aux changements climatiques, 2022).

Le degré d'activité d'adaptation des administrations locales varie en Colombie-Britannique. Parmi les premiers adoptants à l'échelle des administrations locales figurent les villes de Vancouver (qui a élaboré le premier plan d'adaptation municipal officiel du Canada en 2012), Richmond, Prince George, Surrey et Kimberley; la Corporation de Delta; les districts d'Elkford et de Saanich; le district régional de la vallée Cowichan et bien d'autres entités qui sont maintenant engagées dans l'adaptation. Certains incluent l'adaptation dans les plans et opérations existants, d'autres ont élaboré des plans d'adaptation autonomes, et certains commencent à passer à la mise en œuvre. De nombreux réseaux d'administrations locales réunis par des organismes partenaires jouent également un rôle clé dans la promotion de l'adaptation en Colombie-Britannique. Les administrations régionales, dont la région métropolitaine de Vancouver, le district régional de la vallée de Cowichan et le district régional de la Capitale, ont également élaboré une planification de l'adaptation, la région métropolitaine de Vancouver ayant défini une vision globale de l'action climatique d'ici 2050 et intégrant la planification de l'infrastructure verte régionale comme approche de résilience à faible émission de carbone dans la prochaine mise à jour de la stratégie de croissance régionale (Metro Vancouver, 2018).

Cependant, les administrations locales sont encore confrontées à de nombreux défis, notamment un manque de données et de connaissances spécifiques au niveau local, des capacités humaines et financières inadéquates, et la nécessité d'adopter des politiques plus favorables à l'échelle provinciale (Auditor General of British Columbia, 2018) (voir la section 5.2 pour une discussion sur les défis des Premières Nations). Le leadership dont font preuve le personnel et les élus, appuyé par des plans, des politiques et des systèmes solides (p. ex. infrastructures, écosystèmes), est essentiel pour motiver les efforts de planification (Birchall et Bonnett, 2021). Récemment, des recommandations ont été élaborées conjointement par la province et le *Green Communities Committee Adaptation Working Group* de la Union of B.C. Municipalities (UBCM) afin de soutenir les efforts d'adaptation aux changements climatiques des administrations municipales (Gouvernement de la Colombie-Britannique, 2020a; UMCB, 2020). Il s'agissait notamment de s'engager à ce que les administrations locales disposent des outils et des ressources nécessaires pour réaliser des évaluations des risques climatiques et adopter des plans d'adaptation d'ici 2030.

Encadré 5.6 : Équité

L'exposition et la susceptibilité aux dangers sont disproportionnées pour les populations qui ont été placées en situation de risque plus élevé, ce qui entraîne des impacts asymétriques. La nature en cascade de ces crises et les risques qu'elles posent soulignent la nature intersectionnelle des disparités de revenus et de santé, du racisme environnemental, de l'héritage de la colonisation et d'autres sources de vulnérabilité dans nos collectivités (voir le Rapport sur [La santé des Canadiens et des Canadiennes dans un climat en changement](#)). Il est essentiel de reconnaître et d'identifier les effets combinés des changements climatiques et des inégalités dans les situations d'urgence, notamment en matière de santé publique, afin d'élaborer des solutions efficaces et équitables et d'identifier les possibilités d'approches préventives (ACT, 2020a). En abordant ces questions et en favorisant des résultats équitables par une mobilisation et des ressources respectueuses, on peut contribuer à réduire les risques, à alléger la pression sur les systèmes critiques pendant et après les phénomènes extrêmes et à obtenir des avantages connexes tels que l'amélioration de la santé et des possibilités culturelles et économiques.

Le Parks and Recreation Services Master Plan intitulé VanPlay de la ville de Vancouver met délibérément l'accent sur l'équité, l'inclusion et l'accès aux parcs et aux loisirs, avec des avantages connexes pour la réduction de la chaleur urbaine et des inondations, la santé humaine et le transport actif (Harford et Hunter, 2021). De même, l'engagement mené par le Secrétariat des mesures en matière climatique a cherché à s'assurer que les évaluations des risques pour les collectivités autochtones étaient produites par des membres de ces collectivités de manière culturellement sensible (Indigenuity Consulting Group Inc., 2020).

5.6.3 Gouvernement provincial

Le Secrétariat de l'action climatique (CAS) du ministère de l'Environnement et de la Stratégie sur les changements climatiques est responsable de coordonner une approche gouvernementale de l'adaptation en Colombie-Britannique (Auditor General of British Columbia, 2018). Son travail est complété par le travail d'adaptation de plusieurs autres ministères, notamment le ministère des Forêts, des Terres, de l'Exploitation des ressources naturelles et du Développement rural le ministère de l'Agriculture, ainsi que le ministère des Transports et de l'Infrastructure et Emergency Management B.C. (EMBC), ce dernier soulignant l'urgence de tenir compte des changements climatiques dans ses offres de financement pour l'atténuation des catastrophes (Emergency Management B.C., 2021).

La Colombie-Britannique a été l'une des premières provinces au Canada à publier une évaluation des risques liés aux changements climatiques à l'échelle provinciale (B.C. Ministry of Environment and Climate Change Strategy, 2019). Cette analyse semi-quantitative a été réalisée pour aider à mieux comprendre et à traiter les risques auxquels la province est confrontée. Elle évalue la probabilité et les conséquences de 15 phénomènes potentiels liés au risque climatique dans de multiples secteurs à l'échelle provinciale, en considérant le risque dans le contexte de phénomènes qui constitueraient un niveau d'urgence nécessitant une intervention du gouvernement provincial. La province étudie actuellement les moyens de faire respecter les valeurs autochtones dans ses évaluations des risques climatiques (Gouvernement de la Colombie-Britannique,

2020b). Pour une liste des activités terminées et prévues, voir le tableau *Gestion des risques climatiques* dans le Rapport de responsabilité de 2020 sur les changements climatiques du gouvernement de la Colombie-Britannique (Gouvernement de la Colombie-Britannique, 2020a). Le leadership provincial est essentiel pour soutenir une approche harmonisée et stratégique de l'adaptation dans toute la province, notamment en coordination avec le gouvernement fédéral.

Les analyses des dangers, des risques et des vulnérabilités sont exigées par le règlement provincial sur la gestion des urgences par les autorités locales (Local Authority Emergency Management Regulation) couvrent tous les dangers et ont généralement un horizon de cinq ans (EMBC, 2020). Les analyses des dangers, des risques et des vulnérabilités en Colombie-Britannique tiennent généralement compte des conditions météorologiques extrêmes, mais n'ont pas rigoureusement inclus les changements climatiques jusqu'à présent (p. ex. municipalité de l'Île Bowen, 2018). Une version actualisée de l'outil d'analyse des dangers, des risques et des vulnérabilités, en cours d'élaboration par la province, encouragera les utilisateurs des administrations locales et régionales et des Premières Nations à réfléchir non seulement à la manière dont le climat changera à l'avenir, mais aussi à la manière dont le climat d'aujourd'hui est déjà différent de celui du passé - ce qui met en garde contre une dépendance excessive à l'égard des seules données climatiques historiques..

5.6.3.1 Organismes du secteur public

La province décrit les mandats des organismes du secteur public (OSP), y compris les districts scolaires, les autorités sanitaires, les établissements d'enseignement postsecondaire et les sociétés de la Couronne, qui exploitent des infrastructures essentielles et des biens à grande échelle dans l'ensemble des collectivités de la Colombie-Britannique et qui jouent donc un rôle important dans la gestion des risques climatiques futurs. L'incitation à intervenir dans l'ensemble des OSP va des mesures volontaires internes aux projets de recherche et aux exigences réglementaires. Par exemple, les modifications apportées à la *Climate Change Accountability Act*, SBC 2007, c. 42, en 2022, permettent à la province d'établir des exigences pour les OSP en matière de rapports sur les risques climatiques et pour la gestion des risques climatiques pour les bâtiments du secteur public, y compris des considérations dans le processus de planification et d'approbation des immobilisations, et dans les exigences de rapports sur les risques climatiques qui sont comparables aux rapports existants du secteur public sur les émissions de GES.

L'évaluation des risques, la planification, les projets pilotes et la mise en œuvre sont en cours dans plusieurs OSP, par exemple le projet Mobilizing Building Adaptation and Resilience (MBAR) de BC Housing (B.C. Housing, 2020), qui vise à accroître les connaissances et les capacités des propriétaires et des occupants de bâtiments, et le travail de B.C. Hydro pour comprendre les risques actuels et futurs que les conditions météorologiques extrêmes créent pour ses actifs et ses services (B.C. Hydro, 2019b, 2019c).

5.6.4 Ressources et défis en matière d'adaptation

Les chercheurs, les ONG, les praticiens et les associations professionnelles font également progresser l'adaptation en Colombie-Britannique. Ces organismes et ces personnes interviennent à de multiples points du spectre de

l'adaptation et ont créé de nombreux outils de planification d'aide à la décision axés sur l'adaptation pour une variété de secteurs (p. ex. ACT, 2020b; Gouvernement de la Colombie-Britannique, 2020a).

Les données climatiques historiques et projetées localisées peuvent être grandement utiles pour la planification, la prise de décision et la mise en œuvre dans un climat changeant, à différentes échelles. Diverses ressources utiles offrent maintenant des modélisations et des projections des impacts des changements climatiques en Colombie-Britannique selon une gamme de scénarios. Certaines de ces ressources ont été produites par le Pacific Climate Impacts Consortium (PCIC), un centre régional de services climatiques de l'Université de Victoria et partenaire du nouveau Centre canadien des services climatiques fédéral qui regroupe les données climatiques historiques et projetées produites dans tout le pays et offre des services de soutien en ligne gratuits (Capital Regional District, 2017; Cowichan Valley Regional District, 2017; Pacific Climate Impacts Consortium, 2017a, 2017b; Metro Vancouver, 2016). Des données axées sur la Colombie-Britannique ont également été créées par le personnel du gouvernement provincial (p. ex. Foord, 2016), des administrations locales, des organismes à but non lucratif et des initiatives fédérales. Par exemple, le Columbia Basin Water Hub de Living Lakes Canada, qui donne accès à des données et à des recherches ouvertes qui sont utiles dans la phase initiale de la planification de l'adaptation (Columbia Basin Water Hub, 2021). Ces ressources locales sont complétées par des ressources nationales comme www.donneesclimatiques.ca et <https://atlasclimatique.ca>.

Des ressources sont élaborées à partir de ces données dans le but d'inspirer des mesures et de faciliter la prise de décision. Par exemple, une série de baladodiffusions de 2018 de la CBC intitulée « 2050: Degrees of Change » a exploré les changements climatiques prévus pour la Colombie-Britannique, et a fourni des exemples d'adaptation dans plusieurs secteurs (CBC Listen, 2017). Certaines ressources en ligne existantes regroupent ces nouvelles ressources pour en faciliter l'utilisation, notamment le site Web « ReTooling for Climate Change » (BC Regional Adaptation Collaborative, 2022) et un inventaire en ligne des outils d'adaptation au climat (Gouvernement de la Colombie-Britannique, 2021e).

D'autres organisations sont engagées dans le renforcement des capacités des professionnels de la Colombie-Britannique. L'Adaptation Learning Network de l'Université Royal Roads (Adaptation Learning Network, 2020) vise à accroître la capacité des professionnels à s'adapter aux changements climatiques et est soutenu par le Secrétariat de l'action climatique de la Colombie-Britannique et Ressources naturelles Canada. De même, Engineers and Geoscientists B.C. fournit des conseils à ses membres sur la manière d'intégrer l'adaptation aux changements climatiques dans leur pratique (Engineers and Geoscientists B.C., 2020). Pour aider les concepteurs, le Pacific Climate Impacts Consortium (PCIC) a produit un ensemble de fichiers sur les conditions météorologiques futures utiles pour la conception d'infrastructures et de bâtiments efficaces sur le plan énergétique et résistants au climat (Pacific Climate Impacts Consortium, 2020). La pénétration et l'impact des produits de connaissance et des outils d'aide à la décision susmentionnés n'ont pas fait l'objet d'une étude empirique en Colombie-Britannique, mais le domaine de l'adaptation est manifestement actif et s'efforce d'aborder les premières parties du spectre de l'adaptation.

Le financement est souvent qualifié comme un obstacle aux mesures en matière d'adaptation (Bednar et coll., 2018), et les gouvernements, les fondations et les organismes à but non lucratif de la Colombie-Britannique offrent de plus en plus une variété de soutiens économiques pour faciliter certains aspects de l'action sur l'adaptation. Il existe une quantité importante d'activités financées par le gouvernement fédéral à l'échelle locale, notamment au niveau des districts régionaux et des gouvernements des Premières Nations.

Cependant, ce financement a principalement soutenu les activités de planification et n'est peut-être pas en mesure de permettre le niveau soutenu de collaboration intersectorielle considéré comme efficace pour la planification de l'adaptation.

Les étapes suivantes du processus d'adaptation, telles que la mise en œuvre et le suivi et l'évaluation (S et E), sont encore largement embryonnaires à toutes les échelles, en partie parce que les outils de suivi et d'évaluation ne sont pas encore bien développés, et en partie parce que le coût de la mise en œuvre nécessite souvent des mises à niveau ou des rénovations d'infrastructures extrêmement coûteuses. Par exemple, une étude de 2012 commandée par la province a révélé que le coût de la mise à niveau de la protection côtière pour une élévation d'un mètre du niveau de la mer (NM) dans les basses-terres continentales serait de 9,5 milliards de dollars (B.C. Ministry of Forests, Lands, Natural Resource Operations, 2012b). Il est peu probable que le financement gouvernemental soit suffisant pour répondre à l'ampleur des mesures nécessaires pour faire face aux risques climatiques, et des partenariats public-privé (PPP) seront nécessaires (ACT, 2015); cependant, il existe encore peu d'exemples de PPP liés à l'adaptation en Colombie-Britannique. Les progrès récents de la recherche sur les coûts et les avantages pourraient soutenir les efforts de prise de décision, par exemple en démontrant aux décideurs que les ratios coûts-avantages des mesures d'adaptation sont très favorables (Boyd et Markandya, 2021).

Les personnes impliquées dans la planification de l'adaptation sont de plus en plus motivées à tenir compte des implications (positives et négatives) des GES découlant des mesures qu'elles proposent (Nichol et Harford, 2016). Une grande partie de ces travaux se déroulent sous la bannière de la résilience à faible émission de carbone, qui met l'accent sur la nécessité de réduire à la fois les émissions et la vulnérabilité aux répercussions des changements climatiques (Nichol et Harford, 2016). S'ils ne sont pas planifiés de manière stratégique, ces efforts risquent d'augmenter les émissions et de réduire l'efficacité de l'adaptation, ainsi que de gaspiller des ressources et du temps. Un certain nombre de projets pilotes sont en cours pour peaufiner les concepts et valider de manière empirique l'approche de la résilience à faible intensité de carbone, ainsi que pour explorer la manière dont les « solutions multiples » s'appliquent dans les contextes locaux (ACT, 2020c).

Il sera important de peaufiner les régimes de gouvernance relatifs à l'adaptation dans la province. Ce peaufinage s'applique entre les Premières Nations et tous les ordres de gouvernement non autochtone, horizontalement (p. ex. entre le ministère de la Santé et le MEACC), ainsi que verticalement. Le Bureau du vérificateur général de la Colombie-Britannique a déterminé qu'une coordination entre les organismes était nécessaire en ce qui concerne la planification de l'adaptation au climat en Colombie-Britannique (Auditor General of British Columbia, 2018). Il est probable que le gouvernement fédéral ait un rôle à jouer en convoquant les gouvernements provinciaux, territoriaux, autochtones et municipaux pour élaborer conjointement une approche plus coordonnée de la gouvernance de l'adaptation (Sawyer et coll., 2020).

5.6.5 Conclusions

À mesure que le domaine de l'adaptation au climat se développe en Colombie-Britannique, l'accent passe de l'évaluation des risques et de l'élaboration de plans à la mise en œuvre de l'adaptation et aux débuts de la surveillance et de l'évaluation. Des obstacles et des défis importants subsistent dans tout le spectre de l'adaptation (Auditor General of British Columbia, 2018; Bednar et coll., 2018), car la plupart des

gouvernements et des secteurs locaux n'ont toujours pas une bonne compréhension de tous les risques liés aux changements climatiques auxquels ils sont confrontés ni la capacité d'y répondre. Bien qu'aucune évaluation systématique n'ait été effectuée pour déterminer si les niveaux actuels et proposés d'activités d'adaptation sont susceptibles d'être suffisants pour faire face aux risques croissants auxquels la Colombie-Britannique est confrontée, il semble probable que davantage d'efforts, de collaboration et de ressources seront nécessaires.

5.7 Aller de l'avant

5.7.1 Lacunes dans les connaissances

L'évaluation des connaissances actuelles présentée dans le présent chapitre révèle des lacunes dans les connaissances sur l'ensemble du spectre de l'adaptation.

Bien que la Colombie-Britannique ait déjà donné accès à des projections climatiques, il est nécessaire de mettre à jour les réseaux d'instruments de collecte de données qui recueillent des données climatiques dans la province (p. ex. température, précipitations, épaisseur de la neige). Par exemple, la rareté des stations de surveillance dans les régions du nord de la province et en haute altitude peut rendre plus difficile la planification spécifique à l'échelle locale. Il existe également des lacunes relatives à la surveillance hydrométrique et des eaux souterraines dans la province (Auditor General of British Columbia, 2018). Il est également nécessaire de mieux comprendre les aires de répartition changeantes de divers ravageurs, maladies et espèces envahissantes qui affectent les écosystèmes et les secteurs des ressources naturelles de la Colombie-Britannique (Scholefield et coll., 2017a).

De nombreux endroits dans la province n'ont toujours pas de cartes d'inondation à jour, et beaucoup soulignent le manque de ressources et de capacités comme principales raisons de l'absence de ces cartes (Auditor General of British Columbia, 2018; B.C. Real Estate Association and University of British Columbia Okanagan, 2021). La représentation de l'agriculture et la hiérarchisation des valeurs agricoles dans la planification des plaines inondables constituent un manque de connaissances actuel.

Il est également nécessaire de mieux comprendre les risques cumulés et les effets en cascade, deux aspects qui peuvent être difficiles à réaliser en raison de l'interaction dynamique entre les multiples risques et impacts. Par exemple, une étude des coûts d'infrastructure associés aux projections futures pour la Colombie-Britannique n'a pas examiné les effets en cascade, et a donc potentiellement sous-estimé les impacts et les coûts (p. ex. Ryan et coll., 2021). De même, bien que les évaluations des risques soient de plus en plus courantes, il existe un besoin croissant de rapports après action qui résument les impacts (p. ex. B.C. Hydro, 2019c) à différentes échelles, y compris les collectivités, les régions et la province entière.

Comme pour d'autres secteurs et régions, il est nécessaire de disposer d'informations contextuelles sur les coûts et les avantages, les coûts de l'inaction et le rendement du capital investi raisonnables attendus

pour les initiatives d'adaptation (voir le chapitre [Coûts et avantages liés aux impacts des changements climatiques et aux mesures d'adaptation](#)). Bien que les chiffres nationaux soient utiles (Sawyer et coll., 2020; p. ex., Bureau d'assurance du Canada et Fédération canadienne des municipalités, 2020) et qu'il existe certains coûts pertinents à l'échelle provinciale (p. ex. pour l'amélioration des digues dans les basses-terres continentales), des informations plus contextualisées sont nécessaires. Il est également important de ne pas négliger les coûts qui sont difficiles à quantifier en matière d'économie (Sawyer et coll., 2020).

Les stratégies de suivi et d'évaluation doivent continuer à être élaborées et adoptées parallèlement aux progrès de la mise en œuvre, en particulier lorsque les activités se déroulent dans plusieurs secteurs et à plusieurs échelles. Des directives limitées existent pour cette tâche (p. ex. EPCCARR, 2018), et il est nécessaire de déterminer les échelles, les géographies et les objectifs appropriés pour le suivi et l'évaluation en Colombie-Britannique.

5.7.2 Nouveaux enjeux

Cette évaluation des connaissances actuelles sur les répercussions des changements climatiques et l'adaptation en Colombie-Britannique met en lumière plusieurs questions émergentes qui influenceront le développement du domaine de l'adaptation.

La rivière atmosphérique et les inondations et glissements de terrain qui ont suivi en novembre 2021 démontrent la tension entre la gestion des urgences, qui est réactive par nature, et l'adaptation proactive. Les ressources financières requises pour reconstruire les infrastructures endommagées sont considérables et diminueront très probablement, du moins à court terme, les ressources disponibles pour financer les diverses initiatives proactives identifiées dans la Stratégie de préparation et d'adaptation aux changements climatiques de la Colombie-Britannique. La nature sans précédent de cet événement, ainsi que l'épisode de chaleur de juin 2021, demeurent préoccupants dans la mesure où la Colombie-Britannique est incapable de suivre le rythme du changement. Cependant, il est également possible que ces événements puissent donner un élan à l'action. Par exemple, il se pourrait que les leçons tirées de l'inondation de novembre 2021 puissent orienter et aider à stimuler les révisions pour une meilleure gestion des risques d'inondation en Colombie-Britannique.

Un autre nouvel enjeu est l'innovation dans la façon dont le financement est assuré et distribué afin de répondre aux besoins souvent importants dans tous les secteurs et à toutes les échelles. Parmi les exemples de domaines étudiés, citons la manière dont les recettes municipales pourraient être découplées des frais de développement et des taxes foncières, et la manière dont de nouvelles sources de revenus pourraient contribuer à alléger le fardeau disproportionné des impacts climatiques et des réponses coûteuses (ACT, 2015).

La Colombie-Britannique a adopté des mesures législatives pour s'assurer que ses lois sont conformes à la Déclaration des Nations Unies sur les droits des peuples autochtones (Gouvernement de la Colombie-Britannique, 2020d), et que le rôle essentiel du leadership et des connaissances autochtones dans l'adaptation est de plus en plus reconnu (The Expert Panel on Disaster Resilience in a Changing Climate, 2022). Toutefois, le potentiel de ces efforts ne fait que commencer à être entrevu. Par exemple, la nation Tsleil Waututh dirige un processus de planification des eaux pluviales axé sur la santé de Burrard Inlet et fondé sur les valeurs et les modes de connaissance traditionnels de sa collectivité. Ce processus sert non seulement à accroître la résilience climatique, mais aussi à renforcer les droits et l'autodétermination des

autochtones. Il est de plus en plus nécessaire de centrer le leadership autochtone et de créer des régimes de gouvernance justes et transparents en matière d'adaptation en Colombie-Britannique.

La réconciliation est impérative dans tous les secteurs et tous les milieux en Colombie-Britannique. Par exemple, les répercussions des changements climatiques sur la sécurité alimentaire et la souveraineté alimentaire des autochtones sont étudiées par des organisations autochtones (p. ex. First Nations Health Authority, 2022), et le rôle que joue l'adaptation climatique agricole dans la réconciliation est de plus en plus un sujet d'intérêt pour le gouvernement de la Colombie-Britannique.

5.8 Conclusion

La Colombie-Britannique est confrontée à des défis importants alors que le climat continue de changer. Ces changements ont des répercussions sur toutes les régions et de multiples secteurs de la province, et les risques à long terme pour l'hydrologie, la sylviculture, l'agriculture et les collectivités sont importants. Les peuples et les collectivités autochtones sont particulièrement touchés et mènent de plus en plus d'initiatives d'adaptation aux changements climatiques à différentes échelles. Il est essentiel de centrer et de soutenir le leadership et les systèmes de connaissances autochtones et la collaboration avec les gouvernements et les partenaires n'est possible que si elle est créée conjointement avec les peuples autochtones de manière à protéger et à renforcer les titres, les droits et le territoire.

La gestion des risques d'inondation en Colombie-Britannique demeurera une priorité, car les dangers liés aux inondations fluviales, côtières et urbaines s'intensifient. Bien que certaines stratégies et certains processus de gouvernance soient en place pour réduire ces risques, il existe un certain nombre de défis clés qui représentent des domaines d'action urgents compte tenu du niveau de risque encouru.

Les vastes et importantes forêts de la Colombie-Britannique sont exposées à un certain nombre de risques importants liés au climat, dont beaucoup entraîneront probablement des changements dans la productivité forestière, l'habitat faunique et les écoservices. Bien que le secteur forestier s'adapte depuis longtemps aux changements climatiques dans la province, une adaptation plus proactive contribuerait à assurer la santé et la productivité continues des forêts de la Colombie-Britannique.

L'adaptation agricole est une priorité provinciale émergente en Colombie-Britannique, et les récents phénomènes météorologiques extrêmes ont accéléré le besoin d'adaptation et de gestion des urgences à grande échelle, et ont mis en évidence les lacunes en matière de préparation. La poursuite des efforts de collaboration aux niveaux agricole, régional et provincial permettra probablement de faire progresser l'adaptation agricole dans la province.

Les administrations locales et régionales et les Premières Nations continuent d'être des moteurs importants de la mise en œuvre de l'adaptation. La province et le secteur public jouent un rôle important en dirigeant et en soutenant les efforts d'adaptation à plusieurs échelles, avec l'appui des chercheurs, des praticiens, des ONG et des professionnels.



De nouvelles mesures sont nécessaires dans de nombreux secteurs et à de multiples échelles pour relever les défis qui risquent d'apparaître à mesure que le climat évolue. Toutefois, il sera difficile d'accélérer une mise en œuvre généralisée. Des ressources importantes seront nécessaires pour créer un niveau d'action qui soit à la hauteur des risques auxquels la Colombie-Britannique est confrontée. Il sera également difficile, mais important, d'établir une base de référence des risques et des vulnérabilités, d'évaluer l'efficacité des efforts d'adaptation et de surveiller l'amélioration de la résilience aux risques climatiques décrits tout au long de ce chapitre.

5.9 Références

Abbott, G. et Chapman, M. (2018). « Addressing the New Normal: 21st Century Disaster Management in British Columbia. Report and findings of the BC Flood and Wildfire Review: an independent review examining the 2017 flood and wildfire seasons ». Gouvernement de la Colombie-Britannique, Victoria, Colombie-Britannique. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/public-safety-and-emergency-services/emergency-preparedness-response-recovery/embc/bc-flood-and-wildfire-review-addressing-the-new-normal-21st-century-disaster-management-in-bc-web.pdf>>

ACT (2015). « Paying for urban infrastructure adaptation in Canada: An analysis of existing and potential economic instruments for local governments ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://act-adapt.org/wp-content/uploads/2015/06/Urban-Infrastructure-Optimized3.pdf>>

ACT (2020a). « Climate change, equity, and COVID-19: considerations in a changing world ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://act-adapt.org/wp-content/uploads/2020/10/LearningTogetherWeb.pdf>>

ACT (2020b). « Integrated climate action for BC communities initiative ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://act-adapt.org/icabcci/>>

ACT (2020c). « LCR Communications and Implementation: Lessons from ICABCCI Partner Communities ». Consulté en juin 2021 sur le site <https://act-adapt.org/wp-content/uploads/2021/02/ICABCCI-Lessons-from-LCR-Communications-and-Implementation_WEB_final.pdf>

Adaptation Learning Network (2020). « Adaptation Learning Network: Inspiring Climate Action ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://adaptationlearningnetwork.com/>>

Affaires autochtones et du Nord Canada (2019). Programme d'adaptation aux changements climatiques des Premières Nations. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.rcaanc-cirnac.gc.ca/fra/1481305681144/1594738692193>>

Agriculture et agroalimentaire Canada (2017). Rapport annuel des conditions agroclimatiques au Canada – 2017. Consulté en juin 2021 sur le site <https://publications.gc.ca/collections/collection_2018/aac-aa/c/A48-2-2017-fra.pdf>

Aitken, S.N., Yeaman, S., Holliday, J.A., Wang, T. et Curtis-McLane, S. (2008). « Adaptation, migration or extirpation: climate change outcomes for tree populations ». *Evolutionary Applications*, 1(1), 95–111. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1111/j.1752-4571.2007.00013.x>>

Arlington Group, EBA, De Jardine Consulting et Groupe de Solutions pour un Développement Durable (2013). « Sea level rise adaptation primer ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/environment/climate-change/adaptation/resources/slr-primer.pdf>>

Asset Management B.C. (2018). « Climate change and asset management: A sustainable service delivery primer ». Consulté en juin 2021 sur le site <https://www.assetmanagementbc.ca/wp-content/uploads/The-BC-Framework_Primer-on-Climate-Change-and-Asset-Management.pdf>

Auditor General of British Columbia (2018). « Managing Climate Change Risks: An Independent Audit ». Bureau du vérificateur général de la Colombie-Britannique, Victoria, Colombie-Britannique. Consulté en juin 2021 sur le site <https://www.bcauditor.com/sites/default/files/publications/reports/Climate_Change_FINAL_0.pdf>

B.A. Blackwell and Associates Ltd. (2018). « Planning and Information Exchange for Wildfire Impact Reduction: Discussion Document ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.bcagclimateaction.ca/wp/wp-content/media/OK05-Wildfire-Communications-2018-report.pdf>>

B.C. Agricultural Climate Adaptation Research Network (2018). « Home ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.bcacarn.com/>>

B.C. Agriculture and Food Climate Action Initiative (2010). « BC Agriculture Climate Change Action Plan ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.bcagclimateaction.ca/wp/wp-content/media/BC-Agriculture-Climate-Change-Action-Plan.pdf>>

B.C. Agriculture and Food Climate Action Initiative (2012). « BC Agriculture Climate Adaptation Risk & Opportunity Assessment Provincial Report ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.bcagclimateaction.ca/wp/wp-content/media/AdaptROseries-Provincial.pdf>>

B.C. Agriculture and Food Climate Action Initiative (2013). « Regional Adaptation Strategies Series: Delta ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.bcagclimateaction.ca/wp/wp-content/media/RegionalStrategies-Delta.pdf>>

B.C. Agriculture and Food Climate Action Initiative (2014). « Regional Adaptation Strategies: Cariboo Region ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.bcagclimateaction.ca/wp/wp-content/media/RegionalStrategies-Cariboo.pdf>>

B.C. Agriculture and Food Climate Action Initiative (2015). « Regional Adaptation Strategies series -- Fraser Valley ». Consulté en janvier 2021 sur le site <<https://www.climateagriculturebc.ca/app/uploads/RegionalStrategies-FraserValley.pdf>>

B.C. Agriculture and Food Climate Action Initiative (2016). « Regional Adaptation Strategies: Okanagan ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.bcagclimateaction.ca/wp/wp-content/media/RegionalStrategies-Okanagan.pdf>>

- B.C. Agriculture and Food Climate Action Initiative (2018). « Farm Adaptation Innovator Program (2018–2023) ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.bcagclimateaction.ca/farm-level/faip-2018-2023/>>
- B.C. Agriculture and Food Climate Action Initiative (2019). « Regional Adaptation Strategies: Kootenay & Boundary ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.bcagclimateaction.ca/wp/wp-content/media/RegionalStrategies-KootenayBoundary.pdf>>
- B.C. Agriculture and Food Climate Action Initiative (n.d.). « Post-harvest Deficit Irrigation for Improved Resilience of Cherries to Climate Change ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.bcagclimateaction.ca/faip-project/fi22/>>
- B.C. Coroners Service (2021). « Heat-related deaths in BC - Knowledge update ». Consulté en décembre 2021 sur le site <https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/birth-adoption-death-marriage-and-divorce/deaths/coroners-service/statistical/heat_related_deaths_in_bc_knowledge_update.pdf>
- B.C. Housing (2020). « Mobilizing Building Adaptation and Resilience (MBAR) ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.bchousing.org/research-centre/library/residential-design-construction/MBAR>>
- B.C. Hydro (2019a). « Storm report: The most damaging storm in BC Hydro's history ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.bchydro.com/content/dam/BCHydro/customer-portal/documents/news-and-features/report-most-damaging-storm-bc-hydro-history-january-2019.pdf>>
- B.C. Hydro (2019b). « Generational challenge: How B.C.'s generation system is adapting to extreme weather and unforeseen events ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.bchydro.com/content/dam/BCHydro/customer-portal/documents/news-and-features/report-generational-challenge-bcs-generation-system.pdf>>
- B.C. Hydro (2019c). « Weathering the storm: Many British Columbians not prepared ». Consulté en mars 2022 sur le site <<https://vancouver.citynews.ca/wp-content/blogs.dir/sites/9/2019/11/22/BC-Hydro-report-storm-preparedness-Nov-2019.pdf>>
- B.C. Ministry of Agriculture (2014). « Spotted Wing Drosophila (Fruit Fly) Pest Alert June 9, 2014 ». Consulté en juin 2021 sur le site <<http://www2.gov.bc.ca/gov/content/industry/agriculture-seafood/animals-and-crops/plant-health/insects-and-plant-diseases/tree-fruits/spotted-wing-drosophila>>
- B.C. Ministry of Agriculture (2017). « B.C. Wildfire Recovery for Agriculture: Where to Start – A Farm Business Recovery Planning Workbook ». Consulté en juin 2021 sur le site <https://www.cattlemen.bc.ca/docs/bc_wildfire_recovery_-_ag_nov_3_2017.pdf>
- B.C. Ministry of Agriculture (2018). « Fast Stats 2017: British Columbia's Agrifood and Seafood Sector ». Consulté en juin 2021 sur le site <https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/agriculture-and-seafood/statistics/industry-and-sector-profiles/fast-stats/faststatsbc_2017.pdf>
- B.C. Ministry of Agriculture (s.d.). « The Countryside and You: Understanding What it Means to Live in a Farming Community ». Consulté en juin 2021 sur le site <http://www.investkelowna.com/application/files/6815/5968/2069/countryside_and_you_booklet.pdf>
- B.C. Ministry of Environment (2016). « Indicators of climate change for British Columbia 2016 update ». Bibliothèque et Archives Canada (Vol. 4). Consulté en juin 2021 sur le site <https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/environment/research-monitoring-and-reporting/reporting/envreportbc/archived-reports/climate-change/climatechangeindicators-13sept2016_final.pdf>
- B.C. Ministry of Environment and Climate Change Strategy (2019). « Preliminary Strategic Climate Risk Assessment for British Columbia ». Rapport préparé pour le Gouvernement de la Colombie-Britannique, Victoria, Colombie-Britannique. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/environment/climate-change/adaptation/prelim-strat-climate-risk-assessment.pdf>>
- B.C. Ministry of Forests, Lands and Natural Resource Operations (2012a). « Forest stewardship action plan for climate change adaptation 2012–2017 ». Victoria, Colombie-Britannique. Consulté en juin 2021 sur le site <www.for.gov.bc.ca/ftp/hfp/external/publish/ClimateChange/Adaptation/MFLNR_CCAadaptation_Action_Plan_2012_final.pdf>
- B.C. Ministry of Forests, Lands and Natural Resource Operations (2012b). « Cost of Adaptation - Sea Dikes & Alternative Strategies: Final Report ». Consulté en juin 2021 sur le site <http://www.env.gov.bc.ca/wsd/public_safety/flood/pdfs_word/cost_of_adaptation-final_report_oct2012.pdf>
- B.C. Ministry of Forests, Lands and Natural Resource Operations (2015). « FLNR Climate Change Strategy 2015–2020 Setting the Stage ». Consulté en juin 2021 sur le site <https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/forestry/tree-seed/climate-based-seed-transfer/climate_change_strat_2015-20.pdf>
- B.C. Ministry of Forests, Lands and Natural Resource Operations (2016a). « Adapting natural resource management to climate change in the West and South Coast Regions: Considerations for practitioners and Government staff ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/environment/natural-resource-stewardship/nrs-climate-change/regional-extension-notes/coasten160222.pdf>>

- B.C. Ministry of Forests, Lands, and Natural Resource Operations (2016b). « Climate Change Vulnerability of BC's Fish and Wildlife: First Approximation ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/environment/natural-resource-stewardship/nrs-climate-change/adaptation/climate20change20vulnerability20of20bcs20fish20and20wildlife20final20juin6.pdf>>
- B.C. Ministry of Forests, Lands and Natural Resource Operations (2016c). « Adapting natural resource management to climate change in the Thompson-Okanagan Region: Considerations for practitioners and Government staff ». Victoria, Colombie-Britannique. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/environment/natural-resource-stewardship/nrs-climate-change/regional-extension-notes/toen160222.pdf>>
- B.C. Ministry of Forests, Lands, Natural Resource Operations and Rural Development (2018a). « Biogeoclimatic zones of British Columbia ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.for.gov.bc.ca/hre/becweb/resources/maps/ProvinceWideMaps.html>>
- B.C. Ministry of Forests, Lands, Natural Resource Operations and Rural Development (2018b). « Impacts of 2017 Fires on Timber Supply in the Cariboo Region. Forest Analysis and Inventory Branch, Office of the Chief Forester, British Columbia Ministry of Forests, Lands, Natural Resource Operations and Rural Development ». Victoria, Colombie-Britannique. Consulté en juin 2021 sur le site <https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/forestry/stewardship/forest-analysis-inventory/impacts_2017_fires.pdf>
- B.C. Ministry of Forests, Lands, Natural Resource Operations and Rural Development (2019a). « Intergovernmental Partnership Agreement for the Central Group of the Southern Mountain Caribou ». Consulté en mars 2022 sur le site <https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/environment/plants-animals-and-ecosystems/wildlife-wildlife-habitat/caribou/partnership_agreement_for_the_conservation_of_the_southern_mountain_caribou_central_group_2020-02-21.pdf>
- B.C. Ministry of Forests, Lands, Natural Resource Operations and Rural Development (2019b). « B.C. livestock join the wildfire fight ». Consulté en juin 2021 sur le site <https://archive.news.gov.bc.ca/releases/news_releases_2017-2021/2019FLNR0153-001067.htm>
- B.C. Real Estate Association (2015). « BC flood plain map inventory report ». Vancouver, Colombie-Britannique. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.bcrea.bc.ca/wp-content/uploads/2015FloodplainMapInventory.pdf>>
- B.C. Real Estate Association et University of British Columbia Okanagan (2021). « BC floodplain maps inventory report ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.bcrea.bc.ca/wp-content/uploads/2021-05FloodplainMapsInventory.pdf>>
- B.C. Regional Adaptation Collaborative (2022). « ReTooling for climate change ». Consulté en janvier 2022 sur le site <<https://retooling.ca/>>
- B.C. River Forecast Centre (2021). « Flood Warnings and Advisories ». Consulté en juin 2021 sur le site <<http://bcrcf.env.gov.bc.ca/warnings/index.htm>>
- B.C. Statistics, Ministry of Jobs, Trade and Technology (2018). « British Columbia-level population projections ». Consulté en juin 2021 sur le site <https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/data/statistics/people-population-community/population/people_population_projections_highlights.pdf>
- B.C. Stats (2021). « Quarterly population highlights ». Consulté en février 2021 sur le site <https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/data/statistics/people-population-community/population/population_highlights_2021q3.pdf>
- B.C. Treaty Commission (2020). « Frequently Asked Questions ». Consulté en juin 2021 sur le site <www.bctreaty.ca/faq>
- B.C. Wildfire Service (2019). « Current Statistics ». Consulté en juin 2021 sur le site <<http://bcfireinfo.for.gov.bc.ca/hprScripts/WildfireNews/Statistics.asp>>
- B.C. Wild Salmon Advisory Council (2018). « Options for a Made-In-BC Wild Salmon Strategy ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://engage.gov.bc.ca/app/uploads/sites/426/2018/11/Wild-Salmon-Strategy-Options-Paper.pdf>>
- Baker, D.C. et McLelland, J.N. (2003). « Evaluating the effectiveness of British Columbia's environmental assessment process for first nations' participation in mining development ». *Environmental Impact Assessment Review*, 23(5), 581–603. Consulté en juin 2021 sur le site <[https://doi.org/10.1016/S0195-9255\(03\)00093-3](https://doi.org/10.1016/S0195-9255(03)00093-3)>
- Beddington, J., Asaduzzaman, M., Clark, M., Fernández, A., Guillou, M., Jahn, M., Erda, L., Mamo, T., Van Bo, N., Nobre, C.A., Scholes, R., Sharma, R. et Wakhungu, J. (2012). « Achieving food security in the face of climate change: Final report from the Commission on Sustainable Agriculture and Climate Change ». CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS). Copenhagen, Danemark. Consulté en juin 2021 sur le site <https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/35589/climate_food_commission-finalmar2012.pdf?sequence=1>
- Bednar, D., Harford, D., McBean, G., Peters, W. et Satzewich, J. (2018). « Workshop proceedings: Climate change adaptation governance in BC ». Consulté en juin 2021 sur le site <<http://act-adapt.org/adaptation-governance-workshop-report/>>
- Belfer, E., Ford, J.D. et Maillet, M. (2017). « Representation of Indigenous peoples in climate change reporting ». *Climatic Change*, 145, 57–70. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s10584-017-2076-z>>
- Berry, P. et Schnitter, R. (éd.) (2022). *La santé des Canadiens et des Canadiennes dans un climat en changement: Faire progresser nos connaissances pour agir*. Gouvernement du Canada, Ottawa, Ontario. Consulté en mars 2022 sur le site <<https://changingclimate.ca/health-in-a-changing-climate/fr/>>

- Birchall, S.J. et Bonnett, N. (2021). « Climate change adaptation policy and practice: The role of agents, institutions and systems ». *Cities*, 108, 103001. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.103001>>
- Bonsal, B.R., Peters, D.L., Seglenieks, F., Rivera, A. et Berg, A. (2019). Évolution de la disponibilité de l'eau douce à l'échelle du Canada, Chapitre 6 dans *Rapport sur le climat changeant du Canada*, E. Bush et D.S. Lemmen (éd.), gouvernement du Canada, Ottawa, Ontario, 261–342. Consulté en Juin 2021 sur le site <<https://changingclimate.ca/CCCR2019/fr/chapitre/6-0/>>
- Booth, A. et Skelton, N.W. (2011). « 'we are fighting for ourselves'—First nations' evaluation of British Columbia and Canadian environmental assessment processes ». *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, 13(3), 367–404. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1142/S1464333211003936>>
- Bowen Island Municipality (2018). « Hazard, Risk and Vulnerability Assessment ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://bowenland.civicweb.net/filepro/document/161201/Hazard%20Risk%20and%20Vulnerability%20Analysis%202018.pdf>>
- Boyd, R. et Markandya, A. (2021). Coûts et avantages liés aux impacts des changements climatiques et aux mesures d'adaptation, Chapitre 6 dans *Le Canada dans un climat en changement: Le rapport sur les enjeux nationaux*, F.J. Warren et N. Lulham (éd.), gouvernement du Canada, Ottawa, Ontario. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://changingclimate.ca/national-issues/fr/chapter/6-0/>>
- Brady, K. A. (2014). « Bringing visibility to the resource pressures on S'ólh Téméxw (Stó:lō traditional territory): an analysis of referrals from 2008 (Research project) ». Consulté en juin 2021 sur le site <<http://summit.sfu.ca/item/14106>>
- Brown, C., Bancroft, B., Nelson, H. et Robinson, D.C.E. (2013). « Integrating Climate Change Considerations into AAC Determinations in British Columbia. Report prepared for Ministry of Forests, Lands and Natural Resource Operations ». En date du 16 mai 2013.
- Bunnell, F.L., Kremsater, L.L. et Houde, I. (2011). « Mountain pine beetle: a synthesis of the ecological consequences of large-scale disturbances on sustainable forest management, with emphasis on biodiversity ». Canadian Forest Service Information Report BC-X-426.
- Bureau d'assurance du Canada (2022). En 2021, le temps violent a causé des dommages de 2,1 milliards \$ aux biens assurés. Consulté en mars 2022 sur le site <[http://www.ibc.ca/fr/on/ressources/centre-des-m%C3%A9dias/communiqu%C3%A9s-de-presse/en-2021-le-temps-violent-a-caus%C3%A9-des-dommages-de-2-1-milliards-\\$-aux-biens-assur%C3%A9s](http://www.ibc.ca/fr/on/ressources/centre-des-m%C3%A9dias/communiqu%C3%A9s-de-presse/en-2021-le-temps-violent-a-caus%C3%A9-des-dommages-de-2-1-milliards-$-aux-biens-assur%C3%A9s)>
- Bureau d'assurance du Canada et Fédération canadienne des municipalités (2020). Investir dans l'avenir du Canada: le coût de l'adaptation au changement climatique. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://data.fcm.ca/documents/reports/investir-dans-avenir-du-canada-le-cout-de-adaptation-au-climat.pdf>>
- Burton, H., Rabito, F., Danielson, L. et Takaro, T.K. (2016). « Health effects of flooding in Canada: A 2015 review and description of gaps in research ». *Canadian Water Resources Journal*, 41(1–2), 238–249. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1080/07011784.2015.1128854>>
- Bush, E. et Lemmen, D.S. (éd.) (2019). Rapport sur le climat changeant du Canada. Gouvernement du Canada, Ottawa, Ontario. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://changingclimate.ca/CCCR2019/fr/>>
- Cameron, L. (1997). « The Aboriginal Right to Fish » dans *You Are Asked to Witness: The Stó:lō in Canada's Pacific Coast History*, K. Carlson (éd.). Stó:lō Heritage Trust, Chilliwack, Colombie-Britannique.
- Capital Regional District (2015). « Capital Region sea level rise planning approaches project report ». Consulté en juin 2021 sur le site <https://www.crd.bc.ca/docs/default-source/climate-action-pdf/reports/sea-level-rise-planning-approaches-project-report.pdf?sfvrsn=d29757ca_0>
- Capital Regional District (2017). « Climate projections for the Capital Region ». Consulté en juin 2021 sur le site <www.crd.bc.ca/docs/default-source/climate-action-pdf/reports/2017-07-17-climateprojectionsforthecapitalregion_final.pdf>
- Carlson, K. (2001). « Expressions of Collective Identity » dans *A Stó:lō Coast Salish Historical Atlas*, K. Carlson (éd.). Douglas & McIntyre, Vancouver, Colombie-Britannique, 24–29.
- Carroll, A. (2017). Pourquoi y a-t-il tant de scolytes en ce moment? Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.pc.gc.ca/fr/docs/v-g/dpp-mpb/sec1/dpp-mpb1a>>
- Castleden, H., Garvin, T. et Huu-ay-aht First Nation (2009). « Hishuk Tsawak » (everything is one/connected): a Huu-ay-aht worldview for seeing forestry in British Columbia, Canada », *Society and Natural Resources* 22(9), 789–804. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1080/08941920802098198>>
- Cave, K. et McKay, S. (2016). « Water Song: Indigenous Women and Water ». *The Solutions Journal*, 7(6), 64–73. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.thesolutionsjournal.com/article/water-song-indigenous-women-water/>>
- Caverley, N. (2011). « Honouring the voices of Aboriginal Knowledge Keepers in the South Selkirks Region: Perspectives on climate change ». University of British Columbia, Vancouver, Colombie-Britannique.
- CBC Listen (2017). « 2050: Degrees of change ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.cbc.ca/listen/cbc-podcasts/156-2050-degrees-of-change>>

CBC Radio (2021). « What are atmospheric rivers, and how are they affecting the B.C. floods? » Consulté en janvier 2022 sur le site <<https://www.cbc.ca/radio/whatearth/what-are-atmospheric-rivers-and-how-are-they-affecting-the-b-c-floods-1.6253763>>

Certini, G. (2005). « Effects of fire on properties of forest soils: a review ». *Oecologia* 143(1), 1–10. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s00442-004-1788-8>>

Chandler, P.C., King, S.A. et Perry, R.I. (éd.) (2016). État des ressources physiques et biologiques et de certaines ressources halieutiques des écosystèmes des eaux canadiennes du Pacifique en 2015. Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques, 3179, viii + 230 p. Consulté en Juin 2020 sur le site <<https://waves-vagues.dfo-mpo.gc.ca/Library/365564.pdf>>

Chang, S.E., Yip, J.Z.K., Conger, T., Oulahan, G., Gray, E. et Marteleira, M. (2020). « Explaining communities' adaptation strategies for coastal flood risk: Vulnerability and institutional factors ». *Journal of Flood Risk Management*, 13(4), 1–13. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1111/jfr3.12646>>

Chhetri, B. K., Galanis, E., Sobie, S., Brubacher, J., Balshaw, R., Otterstatter, M., Mak, S., Lem, M., Lysyshyn, M., Murdock, T., Fleury, M., Zickfeld, K., Zubel, M., Clarkson, L. et Takaro, T.K. (2019). « Projected local rain events due to climate change and the impacts on waterborne diseases in Vancouver, British Columbia, Canada ». *Environmental Health*, 18(1), 1–9. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1186/s12940-019-0550-y>>

Clague, J.J. (2021). « How an 'atmospheric river' drenched British Columbia and led to floods and mudslides ». *The Conversation*. Consulté en janvier 2022 sur le site <<https://theconversation.com/how-an-atmospheric-river-drenched-british-columbia-and-led-to-floods-and-mudslides-172021>>

Climate Change Accountability Act, SBC 2007, c 42. Consulté en février 2022 sur le site <https://www.bclaws.gov.bc.ca/civix/document/id/complete/statreg/07042_01>

Coastal First Nations (2017). « Coastal Guardian Watchmen ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://coastalfirstnations.ca/our-environment/programs/coastal-guardian-watchmen-support/>>

Coastal First Nations (2020). « Central Coast Nations Talk About Climate Change ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://coastalfirstnations.ca/central-coast-nations-talk-about-climate-change/>>

Cohen, S., Bush, E., Zhang, X., Gillett, N., Bonsal, B., Derksen, C., Flato, G., Greenan, B. et Watson, E. (2019). Le contexte national et mondial des changements régionaux au Canada, Chapitre 8 dans *Rapport sur le climat changeant du Canada*, E. Bush et D.S. Lemmen (éd.). Gouvernement du Canada, Ottawa, Ontario, 424–443. Consulté en février 2022 sur le site <<https://changingclimate.ca/CCCR2019/fr/chapitre/8-0/>>

Columbia Basin Water Hub (2021). « Columbia Basin Water Hub ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://data.cbwaterhub.ca/>>

Comité d'experts sur la résilience aux catastrophes face aux changements climatiques (2022). *Bâtir un Canada résilient*. Conseil des académies canadiennes. Consulté en janvier 2022 sur le site <<https://www.rapports-cac.ca/wp-content/uploads/2022/02/Batir-un-Canada-resilient-web-FR-revised-2.pdf>>

Conger, T. et Chang, S.E. (2019). « Developing indicators to identify coastal green infrastructure potential: The case of the Salish Sea region ». *Ocean and Coastal Management*, 175, 53–69. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2019.03.011>>

Conseil canadien des ministres des forêts (2008). *Une vision pour les forêts du Canada 2008 et au-delà*. Ressources naturelles Canada, Ottawa, Ontario. Consulté en juin 2021 sur le site <https://www.ccmf.org/wp-content/uploads/2020/09/Vision_FR.pdf>

Cowichan Valley Regional District (2017). « Climate projections for the Cowichan Valley Regional District ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.cvrld.bc.ca/DocumentCenter/View/81884>>

Cowichan Watershed Board (2018). « Cowichan and Koksilah Watersheds ». Consulté en juin 2021 sur le site <<http://cowichanwatershedboard.ca/content/the-cowichan-watershed/>>

Crawford, E. et MacNair, E. (2018). « Adaptive Capacity in Agriculture ». Publié par Climate & Agriculture Initiative BC.

Curry, C.L., Islam, S.U., Zwiers, F.W. et Déry, S.J. (2019). « Atmospheric rivers increase future flood risk in western Canada's largest Pacific river ». *Geophysical Research Letters*, 46(3), 1651–1661. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1029/2018GL080720>>

Dagenais, D., Paquette, S., Thomas, I. et Fuamba, M. (2014). *Implantation en milieu urbain de systèmes végétalisés de contrôle à la source des eaux pluviales dans un contexte d'adaptation aux changements climatiques : balisage des pratiques québécoises, canadiennes et internationales et développement d'un cadre d'implantation pour les municipalités du Sud du Québec*. Rapport final présenté à Ouranos. Consulté en juin 2021 sur le site <https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportDagenais2013_FR.pdf>

- DeBano, L. (1990). « The effect of fire on soil properties ». Article présenté au *Symposium on Management and Productivity of Western-Montane Forest Soils*, Avril 10–12, 1990, Boise, Idaho, États-Unis. Consulté en juin 2021 sur le site <https://forest.moscowfsl.wsu.edu/smp/solo/documents/GTRs/INT_280/DeBano_INT-280.php>
- Delcan Corporation (2012). « Cost of Adaptation – Sea Dikes & Alternative Strategies ». Consulté en juin 2021 sur le site <http://www.env.gov.bc.ca/wsd/public_safety/flood/pdfs_word/cost_of_adaptation-final_report_oct2012.pdf>
- Deur, D. (1999). « Salmon, Sedentism, and Cultivation. Toward an Environmental Prehistory of the Northwest Coast » dans *Northwest Lands, Northwest People, Readings in Environmental History*, D. Goble et P. Hirt (éd.). University of Washington Press, Seattle, Washington, États-Unis, 129–155.
- Doberstein, B., Fitzgibbons, J. et Mitchell, C. (2019). « Protect, accommodate, retreat or avoid (PARA): Canadian community options for flood disaster risk reduction and flood resilience ». *Natural Hazards*, 98(1), 31–50. Consulté en juin 2021 sur le site <doi.org/10.1007/s11069-018-3529-z>
- Donahue, K. (2014). « Climate Stressor Scenarios: Final Report. Regional Economic Impact of Climate Change in B.C. Examined Through Scenario Analysis ». B.C. Ministry of Agriculture. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://pics.uvic.ca/sites/default/files/Climate%20Stressor%20Scenarios-%20Final%20Report%20pdf.pdf>>
- Downing, A. et Cuerrier, A. (2011). « A synthesis of the impacts of climate change on the First Nations and Inuit of Canada ». *Indian Journal of Traditional Knowledge*, 10 (1), 57–70. Consulté en mars 2022 sur le site <https://www.researchgate.net/profile/Alain-Cuerrier/publication/267254961_Synthesis_of_the_impacts_of_climate_change_on_the_First_Nations_and_Inuit_of_Canada/links/5492f7800cf2213b86cbab47/Synthesis-of-the-impacts-of-climate-change-on-the-First-Nations-and-Inuit-of-Canada.pdf>
- Du, W., Fitzgerald, G.J., Clark, M. et Hou, X.Y. (2010). « Health impacts of floods ». *Prehospital and Disaster Medicine*, 25(3), 265–272. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1017/S1049023X00008141>>
- Duffield, C. (2001). « Constructing a Province, Clear-Cutting a Nation » dans *A Stó:lo Coast Salish Historical Atlas*, K. Carlson (éd.). Douglas & McIntyre, Vancouver, Colombie-Britannique, 112–117.
- Dymond, C.C., Beukema, S., Nitschke, C.R., Coates, K.D. et Scheller, R.M. (2016). « Carbon sequestration in managed temperate coniferous forests under climate change ». *Biogeosciences*, 13, 1933–1947. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.5194/bg-13-1933-2016>>
- Dymond, C.C., Spittlehouse, D.L., Tedder, S., Hopkins, K., McCallion, K. et Sandland, J. (2015). « Applying resilience concepts in forest management: A retrospective simulation approach ». *Forests*, 6, 4421–4438. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.3390/f6124377>>
- Dymond, C.C., Tedder, S., Spittlehouse, D.L., Raymer, B., Hopkins, K., McCallion, K. et Sandland, J. (2014). « Diversifying managed forests to increase resilience ». *Canadian Journal of Forest Research*, 44, 1196–1205. Consulté en juin 2021 sur le site <[dx.doi.org/10.1139/cjfr-2014-0146](https://doi.org/10.1139/cjfr-2014-0146)>
- Ebbwater Consulting (2021). « Fraser Basin Council investigations in support of flood strategy development in British Columbia ». Consulté en juin 2021 sur le site <https://www.fraserbasin.bc.ca/_Library/Water_Flood_BC/A-1_Flood_Risk_Governance.pdf>
- Educating Coastal Communities About Sea-Level Rise (2019). « Sea level rise discussion toolkit ». Consulté en juin 2021 sur le site <<http://sealevelrise.ca/assets/sea-level-rise-discussion-toolkit.pdf>>
- EMBC (2020). « Hazard, risk and vulnerability analysis (HRVA) for local authorities and First Nations ». Consulté en juin 2021 sur le site <https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/public-safety-and-emergency-services/emergency-preparedness-response-recovery/local-government/hrva/guides/companion_guide_to_the_hrva.pdf>
- Emergency Management B.C. (2019). « Emergency Management in British Columbia ». Consulté en juin 2021 sur le site <https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/public-safety-and-emergency-services/emergency-preparedness-response-recovery/local-government/em_quick_ref.pdf>
- Emergency Management B.C. (2021). « B.C. disaster mitigation programs ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www2.gov.bc.ca/gov/content/safety/emergency-preparedness-response-recovery/emergency-management-bc/bc-disaster-mitigation>>
- Engineers and Geoscientists British Columbia (2018). « Legislated flood assessments in a changing climate in BC ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.egbc.ca/getmedia/f5c2d7e9-26ad-4cb3-b528-940b3aaa9069/Legislated-Flood-Assessments-in-BC.pdf.aspx>>
- Engineers and Geoscientists British Columbia (2020). « Discussion paper: Climate change action plan ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.egbc.ca/getmedia/7e48cabd-75d9-407b-a0be-d4bcb2d9d205/CCAP-Discussion-Paper-V1-7-Feb-2020.pdf.aspx>>
- Ferrari, M.R., Miller, J.R. et Russell, G.L. (2007). « Modeling changes in summer temperature of the Fraser River during the next century ». *Journal of Hydrology*, 342(3), 336–346. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2007.06.002>>

- Fettig, C.J., Ried, M.L., Bentz, B.J., Servanto, S., Spittlehouse, D.L. et Wang, T. (2013). « Changing climates, changing forests: A Western North American perspective ». *Journal of Forestry*, 111(3), 214–228. Consulté en juin 2021 sur le site <<http://dx.doi.org/10.5849/jof.12-085>>
- Filmson, G. (chair) (2003). « Firestorm 2003 - Provincial Review ». Gouvernement de la Colombie-Britannique, Victoria, Colombie-Britannique. Consulté en juin 2021 sur le site <https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/public-safety-and-emergency-services/wildfire-status/governance/bcws_firestormreport_2003.pdf>
- FireSmart (2018). « Wildfire Preparedness and Mitigation Plan ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.bcagclimateaction.ca/wp/wp-content/media/OK05-BC-Wildfire-Preparedness-Mitigation-Plan-2018-workbook.pdf>>
- First Nations Emergency Services Society (2022). « Revitalizing Cultural Burning ». Consulté en mars 2022 sur le site <<https://www.fness.bc.ca/resources/library/forest-fuel-management/revitalizing-cultural-burning>>
- First Nations Health Authority (2020). « Closer to home: Urban and away-from-home health and wellness framework ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.fnha.ca/WellnessSite/WellnessDocuments/FNHA-Closer-to-Home-Urban-and-Away-From-Home-Health-and-Wellness-Framework.pdf>>
- First Nations Health Authority (2021a). « Indigenous climate health action program ». Consulté en Consulté en janvier 2022 sur le site <<https://www.fnha.ca/Documents/FNHA-Indigenous-Climate-Health-Action-Program-Fact-Sheet.pdf>>
- First Nations Health Authority (2021b). « We All Take Care of the Harvest (WATCH) ». Consulté en Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.fnha.ca/what-we-do/environmental-health/watch-project>>
- First Nations Health Authority (2022). « We All Take Care of the Harvest (WATCH) ». Consulté en janvier 2022 sur le site <<https://www.fnha.ca/what-we-do/environmental-health/watch-project>>
- First Nations Leadership Council (2018). « First Nations being devastated by Wildfire Season of 2018, immediate resources needed ». Consulté en juin 2021 sur le site <https://www.ubcic.bc.ca/bc_first_nations_being_devastated_by_wildfire_2018>
- First Nations Leadership Council (2019). « Leadership Council welcomes declaration of global climate emergency issued by AFN ». Consulté en juin 2021 sur le site <https://www.ubcic.bc.ca/leadership_council_welcomes_declaration_of_global_climate_emergency_issued_by_afn>
- First Peoples' Cultural Council (2018). « Report on the Status of B.C. First Nations Languages (3rd ed.) ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://fpcc.ca/wp-content/uploads/2020/07/FPCC-LanguageReport-180716-WEB.pdf>>
- Foord, V. (2016). « Climate patterns, trends, and projections for the Omineca, Skeena, and Northeast natural resource regions, British Columbia ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.for.gov.bc.ca/hfd/pubs/docs/TR/TR097.pdf>>
- Ford, J.D., Maillet, M., Pouliot, V., Meredith, T., Cavanaugh, A. et IHACC Research Team. (2016). « Including indigenous knowledge and experience in IPCC assessment reports ». *Nature Climate Change*, 6, 349–345, Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1038/nclimate2954>>
- Forest Enhancement Society of British Columbia (2019). « Syilx Stewardship Project Collaborates to Reduce Wildfire Risk in Peachland ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.fesbc.ca/syilx-stewardship-project-collaborates-to-reduce-wildfire-risk-in-peachland/>>
- Forestry Innovation Investment (2019). « 2019 FII Key Forest Sector Data and Stats ». Consulté en juin 2021 sur le site <https://www.bcfii.ca/sites/default/files/2019_FII_Key_Forest_Sector_Data_and_Stats.pdf>
- Forney, A. (2016). « Patterns of harvest: Investigating the social-ecological relationship between huckleberry pickers and black huckleberry (*Vaccinium membranaceum* Dougl. ex Torr.; Ericaceae) in southeastern British Columbia ». Thèse de Maîtrise non publié, Université de Victoria, Victoria, Colombie-Britannique. Consulté en juin 2021 sur le site <https://dspace.library.uvic.ca/bitstream/handle/1828/7286/Forney_Andra_MA_2016.pdf?sequence=7&isAllowed=y>
- Fraser Basin Council (2016). « Lower Mainland flood management strategy: Phase 1 summary report ». Consulté en juin 2021 sur le site <https://www.fraserbasin.bc.ca/_Library/Water_Flood_Strategy/FBC_LMFMS_Phase_1_Report_Web_May_2016.pdf>
- Fraser Basin Council (2019). « Base flood scenario map freshet climate change year 2100 1% AEP with 1 m SLR maximum depth ». Consulté en juin 2021 sur le site <https://www.fraserbasin.bc.ca/_Library/LMFMS_Maps/Base_Freshet_CC2100_1AEP_1mSLR_MaxDepth_Web.pdf>
- Fraser Valley Regional District (2017). « Agricultural Economy in the Fraser Valley Regional District ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.fvrd.ca/assets/About~the~FVRD/Documents/RGS/AgricultureSnapshot.pdf>>
- GERARCC [Groupe d'experts sur les résultats de l'adaptation et de la résilience aux changements climatiques] (2018). Mesure des progrès en matière d'adaptation et de résilience climatique : recommandations à l'intention du gouvernement du Canada. Sa Majesté la Reine du chef du Canada. Consulté en juin 2021 sur le site <https://publications.gc.ca/collections/collection_2018/eccc/En4-329-2018-fra.pdf>

Gibbs, M. T. (2016). « Why is coastal retreat so hard to implement? Understanding the political risk of coastal adaptation pathways ». *Ocean and Coastal Management*, 130, 107–114. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2016.06.002>>

GIEC [Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat] (1990). « Climate Change: The IPCC Scientific Assessment; Working Group I », J.T. Houghton, G.J. Jenkins et J.J. Ephraums (éd.). Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni, New York, New York et Melbourne, Australie, 365 p. Consulté en mars 2022 sur le site <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ipcc_far_wg_i_full_report.pdf>

Gouvernement de la Colombie-Britannique (2015). « Climate change ». Consulté en juin 2021 sur le site <<http://www.env.gov.bc.ca/soe/indicators/climate-change/temp.html>>

Gouvernement de la Colombie-Britannique (2016). « British Columbia Emergency Management System: Guide ». Consulté en juin 2021 sur le site <https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/public-safety-and-emergency-services/emergency-preparedness-response-recovery/embc/bcems/bcems_guide_2016_final_fillable.pdf>

Gouvernement de la Colombie-Britannique (2018a). « British Columbia Drought Response Plan ». Consulté en juin 2021 sur le site <https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/environment/air-land-water/water/drought-info/drought_response_plan_final.pdf>

Gouvernement de la Colombie-Britannique (2018b). « Dike management ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www2.gov.bc.ca/gov/content/environment/air-land-water/water/drought-flooding-dikes-dams/integrated-flood-hazard-management/dike-management>>

Gouvernement de la Colombie-Britannique (2018c). « Environmental Reporting: Trends in Timber Harvest in B.C. ». Consulté en juin 2021 sur le site <<http://www.env.gov.bc.ca/soe/indicators/land/timber-harvest.html>>

Gouvernement de la Colombie-Britannique (2019a). « Wildfire Season Summary ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www2.gov.bc.ca/gov/content/safety/wildfire-status/about-bcws/wildfire-history/wildfire-season-summary>>

Gouvernement de la Colombie-Britannique (2019b). « Major Historical Wildfires ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www2.gov.bc.ca/gov/content/safety/wildfire-status/about-bcws/wildfire-history/major-historical-wildfires>>

Gouvernement de la Colombie-Britannique (2020a). « 2020 Climate Change Accountability Report: Supporting Material ». Consulté en juin 2021 sur le site <https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/environment/climate-change/action/cleanbc/2020_accountability_report_supporting_materials_web.pdf>

Gouvernement de la Colombie-Britannique (2020b). « 2020 Climate Change Accountability Report ». Consulté en juin 2021 sur le site <https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/environment/climate-change/action/cleanbc/2020_climate_change_accountability_report.pdf>

Gouvernement de la Colombie-Britannique (2020c). « A Framework for Improving British Columbians' Standard of Living ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://news.gov.bc.ca/files/BC-Economic-Framework-2019-20.pdf>>

Gouvernement de la Colombie-Britannique (2020d). « A new path forward ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://declaration.gov.bc.ca/>>

Gouvernement de la Colombie-Britannique (2020e). « Impacts of climate change ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www2.gov.bc.ca/gov/content/environment/climate-change/adaptation/impacts>>

Gouvernement de la Colombie-Britannique (2020f). « PEOPLE 2020: BC Sub-Provincial Population Projections ». Consulté en juin 2021 sur le site <https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/data/statistics/people-population-community/population/people_population_projections_highlights.pdf>

Gouvernement de la Colombie-Britannique (2021a). « Integrated flood hazard management ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www2.gov.bc.ca/gov/content/environment/air-land-water/water/drought-flooding-dikes-dams/integrated-flood-hazard-management>>

Gouvernement de la Colombie-Britannique (2021b). « Wildfire season summary ». Consulté en janvier 2022 sur le site <<https://www2.gov.bc.ca/gov/content/safety/wildfire-status/about-bcws/wildfire-history/wildfire-season-summary>>

Gouvernement de la Colombie-Britannique (2021c). « Community resiliency investment program ». Consulté en janvier 2022 sur le site <<https://www2.gov.bc.ca/gov/content/safety/wildfire-status/prevention/funding-for-wildfire-prevention/crip>>

Gouvernement de la Colombie-Britannique (2021d). « Forest carbon initiative ». Consulté en janvier 2022 sur le site <<https://www2.gov.bc.ca/gov/content/environment/natural-resource-stewardship/natural-resources-climate-change/natural-resources-climate-change-mitigation/forest-carbon-initiative>>

Gouvernement de la Colombie-Britannique (2021e). « Tools ». Consulté en janvier 2022 sur le site <<https://www2.gov.bc.ca/gov/content/environment/natural-resource-stewardship/natural-resources-climate-change/natural-resources-climate-change-adaptation/tools>>

Gouvernement du Canada (s.d.). Données et scénarios climatiques canadiens: Phase 5 du projet d'intercomparaison de modèles couplés : Ensembles Canada. Consulté en juin 2021 sur le site <https://climate-scenarios.canada.ca/files/cmip5/cmip5-plots/cmip5_ensembles_canada_summary.pdf>

- Gouvernement du Canada (2010). « About British Columbia First Nations ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.aadnc-aandc.gc.ca/eng/1100100021009/1314809450456>>
- Gouvernement du Canada (2017). Cadre Agri-relance: Initiative de rétablissement Canada – Colombie-Britannique 2017 à la suite des feux de forêt. Consulté en juin 2021 sur le site <https://www.canada.ca/fr/securite-publique-canada/nouvelles/2017/09/cadre_agri-relanceinitiativeederetablissementcanadacolombie-brita.html>
- Gouvernement du Canada (2019). Le Canada et la C.-B. travaillent en partenariat pour aider à protéger les résidents et les entreprises de Grand Forks contre les effets désastreux des inondations. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.canada.ca/fr/bureau-infrastructure/nouvelles/2019/06/le-canada-et-la-c-b-travaillent-en-partenariat-pour-aider-a-protoger-les-residents-et-les-entreprises-de-grand-forks-contre-les-effets-desastreux-d.html>>
- Gouvernement du Canada (2020). Programme d'adaptation aux changements climatiques des Premières Nations, projets sélectionnés pour l'exercice de 2019 à 2020. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.rcaanc-cirnac.gc.ca/fra/1594055396616/1594740730068>>
- Gouvernement du Canada (2021). Programme d'adaptation aux changements climatiques des Premières Nations. Consulté en janvier 2021 sur le site <<https://www.rcaanc-cirnac.gc.ca/fra/1481305681144/1594738692193>>
- Greenan, B.J.W., James, T.S., Loder, J.W., Pepin, P., Azetsu-Scott, K., Ianson, D., Hamme, R.C., Gilbert, D., Tremblay, J.-E., Wang, X.L. et Perrie, W. (2019). Changements touchant les océans qui bordent le Canada, Chapitre 7 dans *Rapport sur le climat changeant du Canada*, E. Bush et D.S. Lemmen (éd.), Gouvernement du Canada, Ottawa, Ontario, 343–423. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://changingclimate.ca/CCCR2019/chapter/7-0/>>
- Greenwood, M. et Lindsay, N. M. (2019). « A commentary on land, health, and indigenous knowledge(s) ». *Global Health Promotion*, 26(3_suppl), 82–86. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1177/1757975919831262>>
- Harford, D. et Hunter, P. (2021). « Building Equity Using Nature-based Solutions: Webinar Summary and Briefing Note ». Consulté en juin 2021 sur le site <https://act-adapt.org/wp-content/uploads/2021/05/ICABCCI_BuildingEquityUsingNatureBasedSolutions_WEB.pdf>
- Hagerman, S.M. et Pelai, R. (2018) « Responding to climate change in forest management: Two decades of recommendations ». *Frontiers in Ecology and the Environment*, 16, 579–587. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1002/fee.1974>>
- Halofsky, J., Edwards, J., Schmitt, K., Andrews-Key, S., Williamson, T., Johnston, M., Swanston, C., Peterson, D. et Nelson, H. (2018). « Adapting forest management to climate change: the state of science and applications in Canada and the United States ». *Forest Ecology and Management*, 421, 84–97. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.foreco.2018.02.037>>
- Haughian, S.R., Burton, P.J., Taylor, S.W. et Curry, C. (2012). « Expected effects of climate change on forest disturbance regimes in British Columbia ». *BC Journal of Ecosystems and Management*, 13, 1–24. Consulté en juin 2021 sur le site <https://www.researchgate.net/publication/268035597_Expected_effects_of_climate_change_on_forest_disturbance_regimes_in_British_Columbia>
- Healey, M. (2011). « The cumulative impacts of climate change on Fraser River sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) and implications for management ». *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 68, 718–737. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1139/f2011-010>>
- Hoff, A.R., Dymond, C.C. et Mladenoff, D.J. (2017). « Climate change mitigation through adaptation: the effectiveness of forest diversification by novel tree planting regimes ». *Ecosphere*, 8(11), e01981, 1–29. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1002/ecs2.1981>>
- Hotte, N., Mahony, C. et Nelson, H. (2016). « The principal-agent problem and climate change adaptation on public lands ». *Global Environmental Change*, 36, 163–174. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.01.001>>
- Huffington Post (2015). « B.C.'s Plan to Protect Endangered Caribou Is Flawed ». Consulté en juin 2021 sur le site <https://www.huffingtonpost.ca/desmog-canada/endangered-caribou-flawed_b_7382470.html>
- Indigenuity Consulting Group Inc. (2020). « CleanBC—Indigenous engagement sessions. “What we heard” June/July 2019 and January 2020 ». Consulté en juin 2021 sur le site <https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/environment/climate-change/action/cleanbc/cleanbc_indigenous_what_we_heard_report.pdf>
- Jacob, C., McDaniels, T. et Hinch, S. (2010). « Indigenous culture and adaptation to climate change: sockeye salmon and the St’át’imc people ». *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 15(8), 859–876. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s11027-010-9244-z>>
- Johnson, C.J., Ehlers, L.P.W. et Seip, D.R. (2015). « Witnessing extinction – Cumulative impacts across landscapes and the future loss of an evolutionarily significant unit of woodland caribou in Canada ». *Biological Conservation*, 186, 176–186. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2015.03.012>>

- Jones, R. (2019). « Climate change and Indigenous health promotion ». *Global Health Promotion*, 26(3), 73–81. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1177/1757975919829713>>
- Jones, R., Rigg, C. et Lee, L. (2010). « Haida marine planning: First Nations as a partner in marine conservation ». *Ecology and Society*, 15(1). Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.5751/ES-03225-150112>>
- Kafeety, A., Henderson, S. B., Lubik, A., Kancir, J., Kosatsky, T. et Schwandt, M. (2020). « Social connection as a public health adaptation to extreme heat events ». *Canadian Journal of Public Health*, 111, 876–879. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.17269/s41997-020-00309-2>>
- Kerr Wood Leidal (2020). « North Shore Sea Level Rise Adaptive Management Strategy: Adaptation Measures Toolkit ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.dnv.org/sites/default/files/edocs/adaptation-measures-toolkit.pdf>>
- Kirchmeier-Young, M. C., Gillett, N. P., Zwiers, F. W., Cannon, A. J. et Anslow, F. S. (2019). « Attribution of the influence of human-induced climate change on an extreme fire season ». *Earth's Future*, 7(1), 2–10. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1029/2018EF001050>>
- Kitsumkalum Communications (2018). « From Glaciers to Glass Sponge Reefs ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.youtube.com/watch?v=15CqxNnFJSwandt=402s>>
- Klenk, N.L. (2015). « The development of assisted migration policy in Canada: An analysis of the politics of composing future forests ». *Land Use Policy*, 44, 101–109. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2014.12.003>>
- Klenk, N.L. et Larson, B.M.H. (2015). « The assisted migration of western larch in British Columbia: A signal of institutional change in forestry in Canada? ». *Global Environmental Change*, 31, 20–27. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.12.002>>
- Kovacs, P., Guilbault, S., Lambert, E. et Kovacs, R. (2020). « Cities adapt to extreme wildfires: Celebrating local leadership ». Institut de Prévention des Sinistres Catastrophiques, Consulté en mars 2022 sur le site <https://www.iclr.org/wp-content/uploads/2020/12/Cities-Adapt-to-Extreme-WILDFIRES_Final_Dec19.pdf>
- Kuloglu, T.Z., Lieffers, V.J. et Anderson, A.E. (2019). « Impact of Shortened Winter Road Access on Costs of Forest Operations ». *Forests*, 10, 447. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.3390/f10050447>>.
- LaDuke, W. (1999). « All Our Relations: Native Struggles for Land and Life ». South End Press, Cambridge, Massachusetts, États-Unis.
- Lamont, G., Readshaw, J., Robinson, C. et St-Germain, P. (2014). « Greening Shorelines to Enhance Resilience: An Evaluation of Approaches for Adaptation to Sea Level Rise ». Guide préparé par SNC-Lavalin Inc. pour le Stewardship Centre of B.C. et soumis à la Division des impacts et de l'adaptation liés aux changements climatiques, Ressources naturelles Canada (AP040), 46p. Consulté en juin 2021 sur le site <https://www.stewardshipcentrebc.ca/PDF_docs/greenshores/Resources/Greening_Shorelines_to_Enhance_Resilience.pdf>
- Langille, A.B., Artega, E.M. et Newman, J.A. (2017). « The impacts of climate change on the abundance and distribution of the Spotted Wing Drosophila (*Drosophila suzukii*) in the United States and Canada ». *PeerJ*, 5, e3192. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.7717/peerj.3192>>
- Lerner, J. (éd.) (2011). « Climate Change Adaptation in Clayoquot Sound: Ahousaht, Hesquiaht, and Tla-o-qui-aht Community-based Climate Change Adaptation Plan, Phase II Report ». Préparé par Equilibrio et Ecotrust Canada pour la Première Nation Hesquiaht, Tofino, Colombie-Britannique, 226 p. Consulté en mars 2022 sur le site <https://ecotrust.ca/wp-content/uploads/2020/03/Climate-2011-ClayoquotClimAdapt_phase2_Full_Report.pdf>
- Leslie, E. (2018). « Climate change adaptation and wildfire protection in Harrop-Procter ». Présentation offerte à l'assemblée publique tenue à Harrop Hall le 28 novembre 2018, Harrop Procter Community Co-op, Harrop, Colombie-Britannique. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://hpcommunityforest.org/2018/12/03/climate-change-adaptation-and-community-wildfire-protection/>>
- Lewis, J.L. et Sheppard, S.R.J. (2005). « Ancient values, new challenges: Indigenous spiritual perceptions of landscapes and forest management ». *Society and Natural Resources*, 18(10), 907–920. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1080/08941920500205533>>
- Lewis, M., Christianson, A. et Spinks, M. (2018). « Return to flame: Reasons for Burning in Lytton First Nation, British Columbia ». *Journal of Forestry*, 116(2), 143–150. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1093/jofore/fvx007>>
- Linham, M.M. et Nicholls, R.J. (2010). Les Technologies pour l'Adaptation au Changement Climatique – L'érosion et l'inondation des côtes, Série des Livrets TNA, X. Zhu (éd.). Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), 150 p. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://tech-action.unepdtu.org/wp-content/uploads/sites/2/2019/06/9-coastal-erosion-french.pdf>>
- Initiative de leadership autochtone (s.d.). Le programme les gardiens autochtones. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.nationaliteautochtone.ca/gardiens>>
- Loi sur les Indiens, LRC 1985, c I-5. Consulté en octobre 1, 2021 sur le site <<https://www.canlii.org/fr/ca/legis/lois/lrc-1985-c-i-5/160991/lrc-1985-c-i-5.html>>

- Lokman, K., et Tomkins, K. (2020). « Clam Gardens: An Alternative Approach to Coastal Adaptation ». *Journal of Architectural Education*, 74(1), 129–132. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1080/10464883.2020.1693840>>
- MacKenzie, W. H. et Mahony C. R. (2020). « An ecological approach to climate change-informed tree species selection for reforestation ». *Forest Ecology and Management*, 481. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118705>>
- Mahoney, C.R., Mackenzie, W.H. et Aiken, S.N. (2018). « Novel climates: Trajectories of climate change beyond the boundaries of British Columbia's forest management knowledge system ». *Forest Ecology and Management*, 410, 35–47. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.foreco.2017.12.036>>
- Marsden, T. (2006). « From the land to the Supreme Court, and back again: Defining meaningful consultation with First Nations in northern British Columbia » (thèse de doctorat). University of Northern British Columbia. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.24124/2006/bpgub407>>
- Marushka, L., Kenny, T., Batal, M., Cheung, W.W.L., Fediuk, K., Golden, C.D., Salomon, A.K., Sadik, T., Weatherdon, L.V. et Chan, H.M. (2019). « Potential impacts of climate-related decline of seafood harvest on nutritional status of coastal First Nations in British Columbia ». *PLoS ONE*, 14(2), 1–24. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0211473>>
- Mascarenhas, M. (2007). « Where the waters divide: First Nations, tainted water and environmental justice in Canada ». *Local Environment* 12(6), 565–577. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1080/13549830701657265>>
- Masood, S., van Zuiden, T.M., Rodgers, A.R. et Sharma, S. (2017). « An uncertain future for woodland caribou (*Rangifer tarandus caribou*): The impact of climate change on winter distribution in Ontario ». *Rangifer* 37(1), 11–30. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.7557/2.37.1.4103>>
- McHalsie, A. (2007). « We Have to Take Care of Everything That Belongs to Us » dans *Be of Good Mind: Essays on the Coast Salish*, B.G. Miller (éd.). UBC Press, Vancouver, Colombie-Britannique.
- Mercer Clarke, C.S.L., Manuel, P. et Warren, F.J. (2016). Le défi côtier, Chapitre 3 dans *Le littoral maritime du Canada face à l'évolution du climat*, D.S. Lemmen, F.J. Warren, T.S. James et C.S.L. Mercer Clarke (éd.). Gouvernement du Canada, Ottawa, Ontario, 70–99. Consulté en février 2022 sur le site <http://www.rncan.gc.ca/sites/www.rncan.gc.ca/files/earthsciences/pdf/assess/2016/Coastal_Assessment_Chapitre3_Defi_cotier.pdf>
- Meidinger, D.V. et Pojar, J. (éd.) (1991). « Ecosystems of British Columbia ». Special Report Series 06, B.C. Ministry of Forests, Victoria, Colombie-Britannique. Consulté en mars 2022 sur le site <<https://www.for.gov.bc.ca/hfd/pubs/Docs/Srs/Srs06.pdf>>
- Metro Vancouver (2016). « Climate projections for Metro Vancouver ». Consulté en juin 2021 sur le site <<http://www.metrovancouver.org/services/air-quality/AirQualityPublications/ClimateProjectionsForMetroVancouver.pdf>>
- Metro Vancouver (2018). « Climate 2050 strategic framework ». Consulté en juin 2021 sur le site <http://www.metrovancouver.org/services/air-quality/AirQualityPublications/AQ_C2050-StrategicFramework.pdf>
- Metsaranta, J. M., Dymond, C.C., Kurz, W.A. et Spittlehouse, D.L. (2011). « Uncertainty of 21st century growing stocks and GHG balance of forests in British Columbia, Canada resulting from potential climate change impacts on ecosystem processes ». *Forest Ecology and Management*, 262, 827–837. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.foreco.2011.05.016>>
- Moore, R.D., Spittlehouse, D.L., Whitfield, P.H. et Stahl, K. (2010). « Weather and climate », Chapitre 3 dans *Compendium of Forest Hydrology and Geomorphology in British Columbia*, R.G. Pike, T.E. Redding, R.D. Moore, R.D. Winkler et K.D. Bladon (éd.). B.C. Ministry of Forests and Range, Forest Science Program., Victoria, Colombie-Britannique, et FORREX Forest Research Extension in Natural Resources, Kamloops, Colombie-Britannique. Land Management Handbook 66. Consulté en juin 2021 sur le site <<http://www.for.gov.bc.ca/hfd/pubs/Docs/Lmh/Lmh66.htm>>
- Morrison, J., Quick, M.C. et Foreman, M.G.G. (2002). « Climate change in the Fraser River watershed: Flow and temperature projections ». *Journal of Hydrology*, 263(1), 230–244. Consulté en juin 2021 sur le site <[https://doi.org/10.1016/S0022-1694\(02\)00065-3](https://doi.org/10.1016/S0022-1694(02)00065-3)>
- Munro, P., Forage, T.A., Jones, M.D. et Nelson L.M. (2020) « Soil biota from newly established orchards are more beneficial to early growth of cherry trees than biota from older orchards ». *Applied Soil Ecology*, 155, 103558. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2020.103658>>
- Nakashima, D.J., Galloway McLean, K., Thulstrup, H.D., Ramos Castillo, A. et Rubis, J.T. (2012). « Weathering Uncertainty: Traditional Knowledge for Climate Change Assessment and Adaptation ». UNESCO, Paris, France et UNU, Darwin, Australie, 120 p. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000216613>>
- Neilsen, D., Smith, S., Bourgeois, G., Qian, B., Cannon, A., Neilsen, G. et Losso, I. (2017). « Modeling changing suitability for tree fruits in complex terrain ». *Acta Horticulturae*, 1160, 207–214. Consulté en mars 2022 sur le site <<http://dx.doi.org/10.17660/ActaHortic.2017.1160.30>>
- Neilsen, D., Bakker, M., Van der Gulik, T., Smith, S., Cannon, A., Losso, I. et Warwick Sears, A. (2018). « Landscape based agricultural water demand modeling—A tool for water management decision making in British Columbia, Canada ». *Frontiers in Environmental Science*, 6. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.3389/fenvs.2018.00074>>

- Nelson, H., Hopkins, K. et Macaulay, C. (2014). « Informing forest management policy, practice and professionals in BC: Results from the ABCPF survey on barriers to adaptation ». *BC Forest Professional*, 21, 6. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://abcfp.ca/WEB/abcfp/Files/magazine/BCFORPRO-2014-6-FullMagazine.pdf>>
- Nelson, H., Williamson, T., Macaulay, C. et C. Mahony. (2016). « Assessing the potential for forest management practitioner participation in climate change adaptation ». *Forest Ecology and Management*, 360, 388–399. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.foreco.2015.09.038>>
- Nelson, L. (2018). « Expanding cherry production in British Columbia under climate change: Final Report. BC Farm Adaptation Innovator Program ». University of British Columbia, campus Okanagan. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.bcagclimateaction.ca/wp/wp-content/media/Fl12-Expanding-Cherry-Production-BC-Climate-Change-2018-report.pdf>>
- Newton, C. (2018). « Wilderness Committee applauds West Moberly and Saulteau caribou recovery ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://energeticcity.ca/2018/02/19/wilderness-committee-applauds-west-moberly-and-saulteau-caribou-recovery-efforts/>>
- Nichol, E., et Harford, D. (2016). « Low carbon resilience: Transformative climate change planning for Canada ». ACT, Université Simon Fraser. Consulté en juin 2021 sur le site <https://act-adapt.org/wp-content/uploads/2016/11/low-carbon_resilience_13.pdf>
- Noestheden, M., Noyovitz, B., Riordan-Short, S., Dennis, E.G. et Zandberg, W.F. (2018). « Smoke from simulated forest fire alters secondary metabolites in *Vitis vinifera* L. berries and wine ». *Planta*, 248, 1537–1550. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s00425-018-2994-7>>
- Northwest Hydraulic Consultants (2009). « Lower Cowichan/Koksilah Rivers Integrated Flood Management », Rapport final préparé pour le Cowichan Valley Regional District, 34 p. Consulté en mars 2022 sur le site <<https://cowichanwatershedboard.ca/wp-content/uploads/2019/04/LowerCowichan-KoksilahRiverIntegratedFloodManagementPlan-FinalReport-Sept2009.pdf>>
- Northwest Hydraulic Consultants (2016a). « Lower Mainland flood management strategy project 2: Regional assessment of flood vulnerability ». Rapport final préparé pour le Fraser Basin Council. Consulté en juin 2021 sur le site <https://www.fraserbasin.bc.ca/Library/Water_Flood_Strategy/Regional_Assessment_of_Flood_Vulnerability_April_25_2016_web.pdf>
- Northwest Hydraulic Consultants (2016b). « Freshet flooding and Fraser Valley Agriculture: Evaluating Impacts and Options for Resilience Study ». Rapport final préparé pour le Fraser Valley Regional District. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://bcclimatechangeadaptation.ca/wp-content/uploads/2022/Resources/FV02-Freshet-Flooding-Agriculture-Impacts-report2016.pdf>>
- Nyland, D. et Nodelman, J.R. (2017). La Colombie-Britannique, Chapitre 4 dans *Risques climatiques et pratiques en matière d'adaptation pour le secteur canadien des transports 2016*, K. Palko et D.S. Lemmen (éd.). Gouvernement du Canada, Ottawa, Ontario, 66–103. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/earthsciences/pdf/assess/2016/Chapter-4f.pdf>>
- Oulahen, G., Klein, Y., Mortsch, L., O'Connell, E. et Harford, D. (2018). « Barriers and Drivers of Planning for Climate Change Adaptation across Three Levels of Government in Canada ». *Planning Theory and Practice*, 19(3), 405–421. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1080/14649357.2018.1481993>>
- O'Neill, G.A., Ukrainetz, N.K., Carlson, M.R., Cartwright, C.V., Jaquish, B.C., King, J.N., Krakowski, J., Russell, J.H., Stoehr, M.U., Xie, C. et Yanchuk, A.D. (2008). « Assisted migration to address climate change in British Columbia: recommendations for interim seed transfer standards ». Rapport technique 048, BC Ministry of Forests and Range Forest Science Program, Victoria, Colombie-Britannique. Consulté en juin 2021 sur le site <www.for.gov.bc.ca/hfd/pubs/Docs/Tr/Tr048.htm>
- O'Neill, G., Wang, T., Ukrainetz, N., Charleson, L., McAuley, L., Yanchuk, A. et Zedel, S. (2017). « A proposed climate-based seed transfer system for British Columbia ». Rapport technique 099, Province de la Colombie-Britannique, Victoria, Colombie-Britannique. Consulté en juin 2021 sur le site <www.for.gov.bc.ca/hfd/pubs/Docs/Tr/Tr099.htm>
- Pacific Climate Impacts Consortium (2017a). « Climate extremes in the Columbia Basin – summary report ». Université de Victoria, Victoria, Colombie-Britannique. Consulté en juin 2021 sur le site <https://www.pacificclimate.org/sites/default/files/publications/Summary-Climate_Extremes_in_the_Columbia_Basin.pdf>
- Pacific Climate Impacts Consortium (2017b). « Climate extremes in the Georgia Basin – summary report ». Université de Victoria, Victoria, Colombie-Britannique. Consulté en juin 2021 sur le site <https://pacificclimate.org/sites/default/files/publications/Summary-Climate_Extremes_in_the_Georgia_Basin-Final.pdf>
- Pacific Climate Impacts Consortium (2020). « Weather Files ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.pacificclimate.org/data/weather-files>>
- Pacific Institute for Climate Solutions (2021). « Coastal Adaptation: Living with Water ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://pics.uvic.ca/projects/coastal-adaptation-living-water>>
- Parkins, J. R. (2008). « The metagovernance of climate change: institutional adaptation to the mountain pine beetle epidemic in British Columbia ». *Journal of Rural and Community Development*, 3(2). Consulté en juin 2021 sur le site <https://www.researchgate.net/publication/228655840_The_Metagovernance_of_Climate_Change_Institutional_Adaptation_to_the_Mountain_Pine_Beetle_Epidemic_in_British_Columbia>

- Partners for Action (2019). « Climate Change and First Nations Communities; University of Waterloo ». Consulté en juin 2021 sur le site <<http://floodsmartcanada.ca/climate-change-and-first-nation-communities/>>
- Pearce, C. et Krishnaswamy, A. (2011). « LINK News: Guidebook for forest-based communities on climate change adaptation ready for testing in selected locations ». *BC Journal of Ecosystems and Management*, 12(2), vi–vii. Consulté en juin 2021 sur le site <<http://jem.forrex.org/index.php/jem/article/view/133/75>>
- Pedlar, J. H., Mckenney, D.W., Aubin, I., Beardmore, T., Beaulieu, J., Iverson, L., O'Neill, G. A., Winder, R. S. et Ste-Marie, C. (2012). « Placing forestry in the assisted migration debate ». *Bioscience*, 62(835). Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1525/bio.2012.62.9.10>>
- Peters, R.L. (1985). « The greenhouse effect and nature reserves ». *Bioscience*, 35, 707–717. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.2307/1310052/10.2307/1310052>>
- Philip, S.Y., Kew, S.F., van Oldenborgh, G.J., Yang, W., Vecchi, G.A., Anslow, F.S., Li, S., Seneviratne, S.I., Luu, L.N., Arrighi, J., Singh, R., Aalst, V., Hauser, M., Schumacher, D.L., Marghidan, C.P., Ebi, K.L., Vautard, R., Tradowsky, J., Coumou, D., Lehner, F., Wehner, M., Rodell, C., Stull, R., Howard, R., Gillett, N. et Otto, F.E.L. (2021). « Rapid attribution analysis of the extraordinary heatwave on the Pacific Coast of the US and Canada June 2021 ». *World Weather Attribution*, June, 119–123. Consulté en janvier 2022 sur le site <<https://www.worldweatherattribution.org/wp-content/uploads/NW-US-extreme-heat-2021-scientific-report-WWA.pdf>>
- Pike, R.G., Bennet, K.E., Redding, T.E., Werner, A.T., Spittlehouse, D.L., Moore, R.D., Murdock, T.Q., Beckers, J., Smerdon, B.D., Bladon, K.D., Foord, V.N., Campbell, D.A. et Tschaplinski, P.J. (2010). « Climate Change Effects on Watershed Processes in British Columbia », Chapitre 19 dans *Compendium of Forest Hydrology and Geomorphology in British Columbia*, R.G. Pike, T.E. Redding, R.D. Moore, R.D. Winkler et K.D. Bladon (éd.). B.C. Ministry of Forests and Range, Forest Science Program, Victoria, Colombie-Britannique et FORREX Forest Research Extension in Natural Resources, Kamloops, Colombie-Britannique, Land Management Handbook 66. Consulté en juin 2021 sur le site <<http://www.for.gov.bc.ca/hfd/pubs/Docs/Lmh/Lmh66.htm>>
- Pinna Sustainability (2014). « The future of atmospheric rivers and actions to reduce impacts on British Columbians ». Consulté en juin 2021 sur le site <https://www.pacificclimate.org/sites/default/files/publications/Atmospheric_Rivers-Final.pdf>
- Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (2019a). Communiqué de presse : Le dangereux déclin de la nature: Un taux d'extinction des espèces « sans précédent » et qui s'accélère. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://ipbes.net/news/Media-Release-Global-Assessment-Fr>>
- Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (2019b). « Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services », E. Brondizio, J. Settele, S. Diaz, et H.T. Ngo (éd.). IPBES Secretariat, Bonn, Allemagne. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.5281/zenodo.3831673>>
- Pollard, D.F.W. (1991). « Forestry in British Columbia: planning for the future climate today ». *The Forestry Chronicle* 67, 336–341. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.5558/tfc67336-4>>
- Powell, G.W. (2018). « Priority Pests of the Cariboo-Chilcotin Final Report ». BC Agriculture and Food Climate Action Initiative. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.bcagclimateaction.ca/wp/wp-content/media/CB09-Priority-Pests-2018-report.pdf>>
- Price, K. et D. Daust. (2019). « Applying climate change information in resource management: user needs survey ». Rapport technique 126, province de la Colombie-Britannique, Victoria, Colombie-Britannique. Consulté en juin 2021 sur le site <www.for.gov.bc.ca/hfd/pubs/Docs/Tr/Tr126.htm>
- Régie de l'énergie du Canada (2020). Profils énergétiques des provinces et territoires – Colombie-Britannique. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.cer-rec.gc.ca/fr/donnees-analyse/marches-energetiques/profils-energetiques-provinces-territoires/profils-energetiques-provinces-territoires-colombie-britannique.html>>
- Reguero, B.G., Beck, M.W., Bresch, D.N., Calil, J. et Meliane, I. (2018). « Comparing the cost effectiveness of nature-based and coastal adaptation: A case study from the Gulf Coast of the United States ». *PLoS ONE*, 13(4), 1–24. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0192132>>
- Rehfeldt, G.E. et Jaquish, B.C. (2010). « Ecological impacts and management strategies for western larch in the face of climate-change ». *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 15, 283–306. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s11027-010-9217-2>>
- Reid, M.G., Hamilton, C., Reid, S.K., Trousdale, W., Hill, C., Turner, N., Picard, C.R., Lamontagne, C. et Matthews, H.D. (2014). « Indigenous climate change adaptation planning using a values-focused approach: a case study with the Gitga'at nation ». *Journal of Ethnobiology*, 34(3), 401–425. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.2993/0278-0771-34.3.401>>
- Richter, B. (2020). « Almost 7 years later, North Van's Harbourside development to start construction ». North shore news. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.nsnews.com/local-news/almost-7-years-later-north-vans-harbourside-development-to-start-construction-3127680>>

- Ross, T. (2017). « La Niña, the Blob and another warmest year », dans *États des ressources physiques et biologiques et de certaines ressources halieutiques des écosystèmes des eaux canadiennes du Pacifique en 2015*, P.C. Chandler, S.A. King et R.I. Perry (éd.). Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques, 3225, 30–34. Consulté en juin 2020 sur le site <<https://waves-vagues.dfo-mpo.gc.ca/Library/40617944.pdf>>
- Rutledge, A. (2017). « Re-imagining the Shoreline: Opportunities for Managed Retreat ». HazNet. Consulté en juin 2021 sur le site <<http://haznet.ca/re-imagining-the-shoreline-opportunities-for-managed-retreat/>>
- Ryan, N., Clark, D.G., Bourque, J., Coffman, D., et Beugin, D. (2021). *Submergés : Les coûts des changements climatiques pour l'infrastructure au Canada*. Institut canadien pour des choix climatiques, Ottawa, Ontario. Consulté en janvier 2022 sur le site <<https://choixclimatiques.ca/wp-content/uploads/2021/09/Infrastructure-FRENCH-report-Sept-28.pdf>>
- Sanderson, D., Picketts, I.M., Déry, S.J., Fell, B., Baker, S., Lee-Johnson, E. et Auger, M. (2015). Les changements climatiques et les ressources en eau dans la Première nation Stellat'en, Colombie-Britannique, Canada: les connaissances issues de la science occidentale et des savoirs traditionnels. *The Canadian Geographer/Le Géographe canadien*, 59(2), 136–150. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1111/cag.12142>>
- Sankey, S. (2018). « Blueprint for wildland fire science in Canada (2019–2029) ». Centre de foresterie du Nord, Service canadien des forêts, Ressources naturelles Canada, Edmonton, Alberta. Consulté en mars 2022 sur le site <<https://d1ied5g1xfqpx8.cloudfront.net/pdfs/39429.pdf>>
- Sawyer, D., Ness, R., Clark, D. et Beugin, D. (2020). *La pointe de l'iceberg*. Institut canadien pour des choix climatiques. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://choixclimatiques.ca/wp-content/uploads/2020/12/COCC-Final-FRENCH-1209.pdf>>
- Schaepe, D. M. (2007). « Stó:lō Identity and the Cultural Landscape of S'ólh Téméxw » in *Be of Good Mind: Essays on the Coast Salish*, B.G. Miller (éd.) UBC Press, Vancouver, Colombie-Britannique.
- Schmunk, R. (2021). « Historic flooding in southern B.C., by the numbers ». CBC News. Consulté en janvier 2022 sur le site <<https://www.cbc.ca/news/canada/british-columbia/flooding-mudslides-bc-by-the-numbers-1.6252453>>
- Scholefield, J., Dessureault, M., Ibarra, S. et Meberg, H. (2017a). « Fraser Valley Agricultural Pest Assessment (Activities, Gaps and Priorities): Final Report ». E.S. Cropconsult Ltd. Consulté en juin 2021 sur le site <<http://www.llbc.leg.bc.ca/public/pubdocs/bcdocs2017/669134/fv04-fraser-valley-pest-assessment-report2017.pdf>>
- Scholefield, J., Ma, K. et Dessureault, M. (2017b). « Fraser Valley Pest Assessment Inventory – Pest Analysis ». E.S. Cropconsult Ltd. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://farmwest.com/wp-content/uploads/2020/09/FV05-Pest-Assessment-Inventory-Analysis-2018.pdf>>
- Schuster, R., Germain, R. R., Bennett, J. R., Reo, N. J. et Arcese, P. (2019). « Vertebrate biodiversity on indigenous-managed lands in Australie, Brazil, and Canada equals that in protected areas ». *Environmental Science and Policy*, 101, 1–6. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.rcinet.ca/en/wp-content/uploads/sites/3/2019/07/Schuster-et-al-Indigenous-lands.pdf>>
- Shakesby, R. A. et Doerr, S. H. (2006). « Wildfire as a hydrological and geomorphological agent ». *Earth-Science Reviews*, 74(3-4), 269–307. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2005.10.006>>
- Shannon, P.D., Swanston, C.W., Janowiak, M.K., Handler, S.D., Schmitt, K.M., Brandt, L.A., Butler-Leopold, P.R. et Ontl, T. (2019). « Adaptation strategies and approaches for forested watersheds ». *Climate Services*, 13, 51-64 Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.cliser.2019.01.005>>
- Shrestha, R.R., Schnorbus, M.A., Werner, A.T. et Berland, A.J. (2012). « Modelling spatial and temporal variability of hydrologic impacts of climate change in the Fraser River basin, British Columbia, Canada ». *Hydrological Processes*, 26(12), 1840–1860. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1002/hyp.9283>>
- Simms, R., Harris, L., Joe, N. et Bakker, K. (2016). « Navigating the Tensions in Collaborative Watershed Governance: Water Governance and Indigenous Communities in British Columbia, Canada », *Geoforum* 73, 6–16. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2016.04.005>>
- Smith, D.A. (2001). « Salmon Populations and the Stó:lō Fishery » dans *A Stó:lō Coast Salish Historical Atlas*, K. Carlson (éd.). Douglas & McIntyre, Vancouver, Colombie-Britannique.
- Spittlehouse, D.L. (2005). « Integrating climate change adaptation into forest management ». *The Forestry Chronicle*, 81, 691–695. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.5558/tfc81691-5>>
- Spittlehouse, D.L. (2008). « Climate change, impacts, and adaptation scenarios: climate change and forest and range management in British Columbia ». Rapport technique TR045, Research Branch, B.C. Ministry of Forests and Range Forest Science Program, Victoria, Colombie-Britannique. Consulté en juin 2021 sur le site <<http://www.for.gov.bc.ca/hfd/pubs/Docs/Tr/Tr045.htm>>
- Spittlehouse, D.L. et Pollard, D.W.F. (éd.). (1989). « Climate change in British Columbia - Implications for the forest sector: Developing a framework for response ». FRDA Report 075, B.C. Ministry of Forests, Victoria, Colombie-Britannique. Consulté en mars 2022 sur le site <<https://www.for.gov.bc.ca/hfd/pubs/Docs/Frr/FRR075.pdf>>

- Statistique Canada (2017). Série « Perspective géographique », Recensement de 2016. No. au catalogue : 98-404-X2016001, Statistique Canada. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/as-sa/fogs-spg/Facts-can-fra.cfm?Lang=Fra&GK=CAN&GC=01&TOPIC=7>>
- Statistique Canada (2019). Produit intérieur brut (PIB) aux prix de base, par industries, provinces et territoires, part en pourcentage. Tableau : 36-10-0400-01, Statistique Canada. Ottawa, Ontario. Data products, 2016 Census. Consulté en juin 2021 sur le site <https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=3610040001&request_locale=fr>
- Stocks, B. et Martell, D. (2016). « Forest fire management expenditures in Canada: 1970–2013 ». *Forestry Chronicle*, 92, 298–306. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.5558/tfc2016-056>>
- Stralberg, D., Berteaux, D., Drever, C., Drever, M., Naujokaitis-Lewis, I., Schmiegelow, F.K.A. et Tremblay, J.A. (2019). « Conservation planning for boreal birds in a changing climate: a framework for action ». *Avian Conservation and Ecology*, 14(1), 13. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.5751/ACE-01363-140113>>
- Sturrock, R.N., Frankel, S.J., Brown, A.V., Hennon, P.E., Kliejunas, J.T., Lewis, K.J., Worrall, J.J. et Woods, A.J. (2011). « Climate change and forest diseases ». *Plant Pathology*, 60, 133–149. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1111/j.1365-3059.2010.02406.x>>
- The Cowichan Tribes, the City of Duncan, the Cowichan Valley Regional District and the District of North Cowichan (2010). « Lower Cowichan/Koksilah Rivers Integrated Flood Management » [Protocole d'entente]. Consulté en mars 2022 sur le site <<https://www.cvr.ca/DocumentCenter/View/7997/MOU---Cowichan-Koksilah-Flood-Management?bidId=>>>
- Thistlethwaite, J., Henstra, D. et Ziolecki, A. (2020). « Managed retreat from high-risk flood areas: Design considerations for effective property buyout programs ». Consulté en juin 2021 sur le site <[https://www.cigionline.org/sites/default/files/documents/PB no 158.pdf](https://www.cigionline.org/sites/default/files/documents/PB%20no%20158.pdf)>
- Thom, B. et Cameron, L. (1997). « Changing Land Use in S'ólh Téméxw (Our Land): Population, Transportation, Ecology and Heritage » dans *You Are Asked to Witness: The Stó:lō in Canada's Pacific Coast History*, K, Carlson (éd.). Stó:lō Heritage Trust, Chilliwack, Colombie-Britannique, 163–180.
- Toquaht Nation (2018). « Toquaht Nation Coastal Adaptation Plan ». Toquaht Nation. Consulté en juin 2021 sur le site <<http://www.toquaht.ca/toquaht-nation-coastal-adaptation-plan/>>
- Turner, N. (1999). « Time to burn: Traditional use of fire to enhance resource production by Aboriginal peoples in British Columbia » dans *Indians, fire, and the land in the Pacific Northwest*, R. Boyd (éd.). Oregon State University Press, Corvallis, Oregon, États-Unis, 185–218.
- Turner, N.J. et Clifton H. (2009). « "It's so different today": Climate change and indigenous lifeways in British Columbia, Canada ». *Global Environmental Change*, 19, 180–190. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2009.01.005>>
- Tymstra, C., Stocks, B., Cai, X. et Flannigan, M. (2020). « Wildfire management in Canada: Review, challenges and opportunities ». *Progress in Disaster Science*, 5. Consulté en juin 2021 sur le site <<http://dx.doi.org/10.1016/j.pdisas.2019.100045>>
- Université de la Colombie-Britannique (2022) « ClimateBC and Bioclimatic Envelope Modelling ». Consulté en janvier 2022 sur le site <<https://cfcg.forestry.ubc.ca/projects/climate-data/climatebc-and-bioclimatic-envelope-modelling/>>
- UBCM [Union of BC Municipalities] (2020). « UBCM Special Committee on Climate Action Recommendations ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.ubcm.ca/sites/default/files/2021-05/SCCA%20Recommendations%20Nov%202020%20FV.pdf>>
- UBCM [Union of BC Municipalities] (2021). « Community to Community Forum ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.ubcm.ca/EN/main/funding/lgps/community-to-community-forum.html>>
- Vadeboncoeur, N. (2016). Perspectives relatives à la région de la côte ouest du Canada, Chapitre 6 dans *Le littoral maritime du Canada face à l'évolution du climat*, D.S. Lemmen, F.J. Warren, T.S. James et C.S.L.M. Clarke (éd.). Government of Canada, Ottawa, Ontario, 297–252. Consulté en février 2022 sur le site <https://www.rncan.gc.ca/sites/www.rncan.gc.ca/files/earthsciences/pdf/assess/2016/Coastal_Assessment_Chapitre6_RegionOuest.pdf>
- Ville de Prince George (2021). « City of Prince George integrated stormwater management plan ». Consulté en janvier 2022 sur le site <https://www.princegeorge.ca/City_Services/Documents/Utilities/PGDOCS-594728-v1-P19-076_ISMP_Guiding_Document_Roadmap_Final_PDF_Aug_2021.pdf>
- Ville de Surrey (2018a). « Mud Bay », Chapitre 1 dans *Surrey Coastal Flood Adaptation Strategy (CFAS) Primer Part II: Options*. Ville de Surrey, Colombie-Britannique. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.surrey.ca/sites/default/files/media/documents/CFAS-primerpart2.pdf>>
- Ville de Surrey (2018b). « Surrey Coastal Flood Adaptation Strategy ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.surrey.ca/services-payments/water-drainage-sewer/flood-control/coastal-flood-adaptation-strategy>>
- Ville de Surrey (2019). « Coastal Flood Adaptation Strategy Final Report ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.surrey.ca/sites/default/files/media/documents/CFASFinalReportNov2019.pdf>>

- Ville de Surrey (2022). « Development permit areas ». Consulté en janvier 2022 sur le site <<https://www.surrey.ca/renovating-building-development/land-planning-development/surrey-official-community-plan/development-permit-areas>>
- Walker, I.J. et Sydneysmith, R. (2008). Colombie-Britannique, Chapitre 8 dans *Vivre avec les changements climatiques au Canada*, D.S. Lemmen, F.J. Warren, J. Lacroix et E. Bush (éd.). Gouvernement du Canada, Ottawa, Ontario. 329–386. Consulté en février 2022 sur le site <https://www.rncan.gc.ca/sites/www.rncan.gc.ca/files/earthsciences/pdf/assess/2007/pdf/ch8_f.pdf>
- Wall, G. (éd.) (1992). « Implications of Climate Change for Pacific Northwest Forest Management ». Document hors série No. 15, département de la géographie, Université de Waterloo, Ontario.
- Wang, T., Campbell, E.M., O'Neill, G.A. et Aitken, S.N. (2012). « Projecting future distributions of ecosystem climate niches: Uncertainties and management applications ». *Forest Ecology and Management*, 279, 128–140. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.foreco.2012.05.034>>
- Wang, T., Hamann, A., Spittlehouse, D.L. et Carroll, C. (2016). « Locally downscaled and spatially customizable climate data for historical and future periods for North America ». *PLoS ONE*. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0156720>>
- Watershed Governance Dispatch (2019). « Cowichan Valley Regional District establishes new drinking water and watershed protection service ». POLIS Project on Ecological Governance, Université de Victoria, Victoria, Colombie-Britannique. Consulté en mars 2022 sur le site <https://poliswaterproject.org/files/2019/01/CVRD_Dispatch_FINAL_updated-1.pdf>
- Warren, F. et Lulham, N. (éd.) (2021). *Le Canada dans un climat en changement : Rapport sur les enjeux nationaux*. Gouvernement du Canada, Ottawa, Ontario. Consulté en février 2022 sur le site <<https://changingclimate.ca/national-issues/fr/>>
- Weatherdon, L.V., Ota, Y., Jones, M.C., Close, D.A. et Cheung, W.W. (2016). « Projected scenarios for coastal First Nations' fisheries catch potential under climate change: management challenges and opportunities ». *PLoS One*, 11(1), e0145285. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0145285>>
- West Coast Environmental Law (2018). « Jurisdiction in coastal BC ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.wcel.org/sites/default/files/publications/2018-05-coastaljurisdiction-infographic-updated.pdf>>
- Whitney, C.K., Frid, A., Edgar, B.K., Walkus, J., Siwallace, P., Siwallace, I.L. et Ban, N.C. (2020). « "Like the plains people losing the buffalo": Perceptions of climate change impacts, fisheries management, and adaptation actions by Indigenous peoples in coastal British Columbia, Canada ». *Ecology and Society*, 25(4), 1–17. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.5751/ES-12027-250433>>
- Wildcat, D.R. (2013). « Introduction: climate change and indigenous peoples of the USA ». *Climatic Change*, 120, 509–515 DOI 10.1007/s10584-013-0849-6. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.nncap.arizona.edu/sites/default/files/pdf/Introduction%20-%20climate%20change%20and%20indigenous%20peoples%20of%20the%20USA.pdf>>
- Williams, R. et Clarricoates, J.L. (2002). « Ktunaxa Kinbasket Treaty Council Huckleberry Use Study ». B.C. Ministry of Forests, Victoria, Colombie-Britannique.
- Williamson, T. et Nelson, H. (2017). « Barriers to enhanced and integrated climate change adaptation and mitigation in Canadian forest management ». *Canadian Journal of Forest Research*, 47(12), 1567–1576. Consulté en juin 2021 sur le site <<http://www.nrcresearchpress.com/doi/full/10.1139/cjfr-2017-0252#.WgJWnxNSzUY>>
- Williamson, T.B., Colombo, S.J., Duinker, P.N., Gray, P.A., Hennessey, R.J., Houle, D., Johnston, M.H., Ogden, A.E. et Spittlehouse, D.L. (2009). *Les changements climatiques et les forêts du Canada: des impacts à l'adaptation*. Réseau de gestion durable des forêts et Service canadien des forêts, Centre de foresterie du Nord, Edmonton, Alberta, 112p. Consulté en mars 2022 sur le site <<https://d1ied5g1xfqpx8.cloudfront.net/pdfs/29617.pdf>>
- Wilson, B. (2019). « DamXan gud.ad t'alang hllGang.gulXads Gina Tllgaay (Working together to make it a better world) ». Thèse de maîtrise autochtone/Haida non publiée, Université Simon Fraser. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://theses.lib.sfu.ca/5248/show>> et <<https://pics.uvic.ca/fellowships/graduate/sfu/1084>>
- Woods, J.R. (2001). « Sumas Lake Transformations » dans *A Stó:lo Coast Salish Historical Atlas*, K. Carlson (éd.). Douglas & McIntyre, Vancouver, Colombie-Britannique.
- Woods, A.J., Heppner, D., Kope, H.H., Burleigh, J. et MacLauchlan, L. (2010). « Forest health and climate change: A British Columbia perspective ». *The Forestry Chronicle*, 86(4), 412–422. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.5558/tfc86412-4>>
- Yumagulova, L. (2018). « Todd Kuiack, Emergency Management Director - Indigenous Services Canada ». *HazNet*, 10(1). Consulté en juin 2021 sur le site <<http://haznet.ca/wp-content/uploads/2018/05/Spring-2018-Vol.10-No.-1-Web-version-single-pages.pdf>>
- Yumagulova, L. (2019). « Recovering from the worst BC flooding in modern history: A story of teamwork and cooperation ». *HazNet*. Consulté en juin 2021 sur le site <<http://haznet.ca/recovering-worst-bc-flooding-modern-history-story-teamwork-cooperation/>>



Yumagulova, L. (2020). « Disrupting the riskscapes of inequities: A case study of planning for resilience in Canada's Metro Vancouver region ». *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 293–318. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1093/cjres/rsaa029>>

Zhang, X., Flato, G., Kirchmeier-Young, M., Vincent, L., Wan, H., Wang, X., Rong, R., Fyfe, J., Li, G. et Kharin, V.V. (2019). Les changements de températures et de précipitations au Canada, Chapitre 4 dans *Rapport sur le climat changeant du Canada*, E. Bush et D.S. Lemmen (éd.). Gouvernement du Canada, Ottawa, Ontario. 112–193. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://changingclimate.ca/CCCR2019/fr/chapitre/4-0/>>