

ATLAS DES RISQUES CLIMATIQUES DU G20

Impacts, politique, économie



CANADA



Comment lire l'Atlas : graphiques, couleurs et scénarios.

Les cartes utilisées dans cet Atlas sont tirées de **The World Bank Official Boundaries** - <https://datacatalog.worldbank.org/search/dataset/0038272> (consulté le 28 mai 2021). Pour la section Énergie, les cartes sont basées sur Panoply Data Viewer <https://www.giss.nasa.gov/tools/panoply/credits.html>. Chaque secteur de cet Atlas contient des données et des informations sur divers scénarios climatiques.

Lorsqu'elles sont présentées sous forme de graphiques, la **couleur noire** indique des données et des informations se rapportant à l'état actuel, au passé ou à la ligne de base.

Lorsque les auteurs font référence à RCP (Representative Concentration Pathways), les 3 couleurs utilisées dans la fiche d'information font référence à 3 scénarios, qui sont 3 options de développement différentes avec différents niveaux d'émissions de gaz à effet de serre, **respectivement de faibles émissions (vert), des émissions moyennes (orange) et des émissions élevées (rouge)**. Le même code couleur est utilisé lorsque les RCP sont associés à des parcours socio-économiques partagés (SSP).

Dans certains cas, les auteurs se réfèrent à des scénarios de réchauffement climatique. Dans ces cas, les 3 couleurs utilisées se réfèrent à une élévation de température de **1,5 °C (vert), 2 °C (vert foncé), et 4 °C (rouge)**.

Lorsque les auteurs se réfèrent exclusivement aux **Parcours socio-économiques partagés - les SSP** (Population affectée par les crues des rivières dans la section : « Eau »), les données relatives aux SSP3- qui englobent, entre autres, une croissance économique lente, une consommation à forte intensité matérielle, et une persistance ou une aggravation des inégalités - sont signalées dans une nuance plus claire ; SSP5 - qui fait référence au développement social et économique associé à un mode de vie énergivore et à l'exploitation abondante des ressources en combustibles fossiles - est représentée en utilisant une nuance moyenne de la couleur, tandis que les données relatives aux présentes conditions sont représentées dans une teinte foncée. De plus amples détails sur les scénarios, les méthodologies et la liste complète des références sont disponibles sur : www.g20climaterisks.org

CANADA CLIMAT



APERÇU

Les climats et les températures à travers le Canada varient d'une région à l'autre en raison de sa grande étendue latitudinale. Les hivers peuvent être rigoureux dans de nombreuses régions du pays, en particulier dans les provinces de l'intérieur, qui connaissent un climat continental. Dans les régions non côtières, la neige peut recouvrir le sol pendant près de six mois de l'année, tandis que dans certaines parties du nord, la neige peut persister toute l'année. Les zones côtières ont un climat tempéré. Une grande partie du nord du Canada est recouverte de glace et de pergélisol.

TEMPÉRATURES

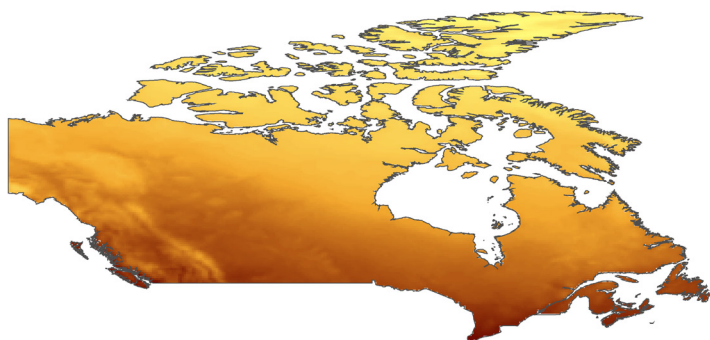
Le régime de température au Canada est très hétérogène. Les zones côtières sont généralement moins chaudes que les zones intérieures, où les températures pendant l'été ont dépassé 40 °C dans certains cas. La partie nord, à l'approche du pôle Nord, a des températures inférieures à 0 °C.

MOYENNE DES TEMPÉRATURES

-22

11

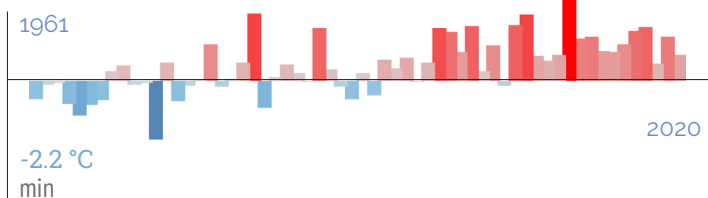
Degrés Celsius / APRÈS 1991-2020



TENDANCE DES TEMPÉRATURES

Anomalies de température des dernières années évaluées à partir de la réanalyse ECMWF ERA5 par rapport à 1961-1990 (valeur de référence = -6 °C/an)

max
3.5 °C



PROJECTIONS DES TEMPÉRATURES

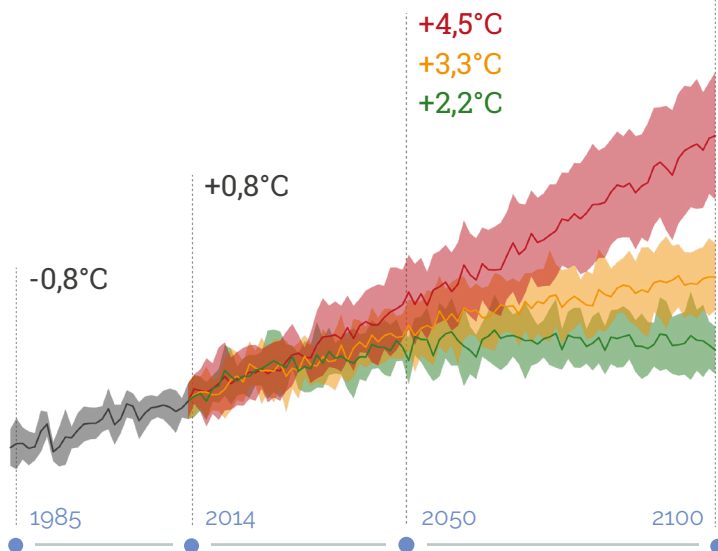
Dans un scénario à faibles émissions, les variations de température projetées resteront contenues sous +2,5°C, à la fois d'ici 2050 et 2100.

Dans un scénario d'émissions élevées, sans réduction des émissions de GES, des anomalies de température beaucoup plus importantes sont attendues d'ici 2050 et 2100.



ANOMALIE
DE TEMPÉRATURE

+9,8°C
+5,0°C
+2,5°C



PÉRIODE HISTORIQUE

VARIATION ATTENDUE DES TEMPÉRATURES POUR 2050

Les indicateurs montrent les variations de certaines caractéristiques des précipitations par rapport à la période de référence 1985-2014 pour une période de trente ans centrée sur 2050 (2036-2065) incluant également la variabilité des différents modèles climatiques adoptés par rapport à la moyenne qui est évaluée. Tous les indicateurs augmentent leurs valeurs dans la plage de 2-3 °C ; avec une variabilité limitée entre le scénario le plus optimiste et le plus pessimiste retenu.



+4.1°C
+3.1°C
+2.6°C

Température
annuelle
moyenne



+2.6°C
+1.9°C
+1.6°C

Température
maximale du
mois le plus
chaud



+6.1°C
+4.4°C
+3.6°C

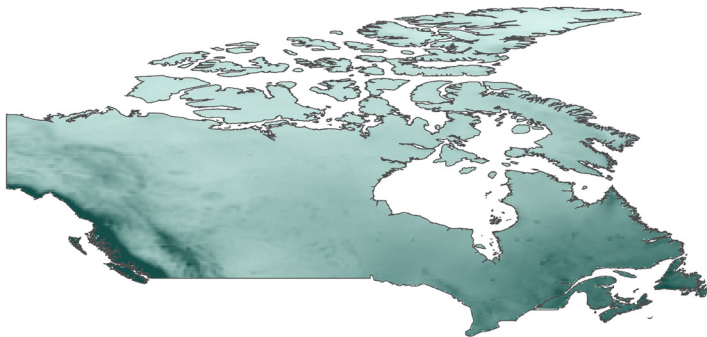
Température min
du mois le plus
froid

PRÉCIPITATIONS

Les masses d'air humide du Pacifique font tomber d'énormes quantités de pluie orographique sur la côte ouest et les zones montagneuses. Plusieurs sites le long de la côte de la Colombie-Britannique reçoivent des quantités annuelles de précipitations plus élevées en été qu'en hiver.

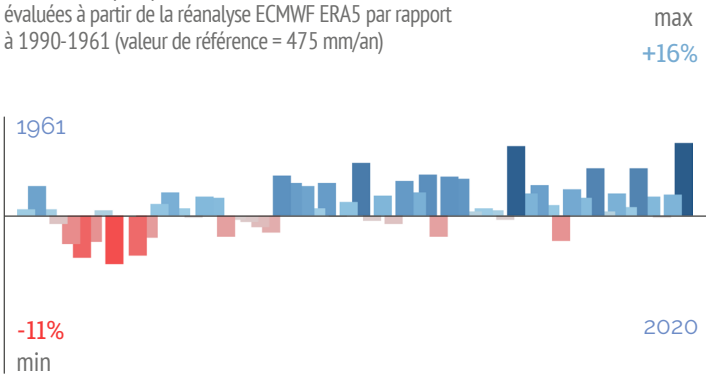
Dans les plaines intérieures et le Nord, les précipitations sont rares. Le printemps et l'été sont plus humides que l'hiver. L'Ontario et le Québec ont plus de précipitations que les plaines intérieures parce que les masses d'air captent la vapeur d'eau des Grands Lacs. Les provinces de l'Atlantique sont plus humides que les provinces du centre du Canada principalement influencées par les cyclones. En général, les précipitations sur la côte est du Canada sont inférieures à celles de la côte ouest parce que le vent dominant est au large.

MOYENNE DE PRÉCIPITATIONS



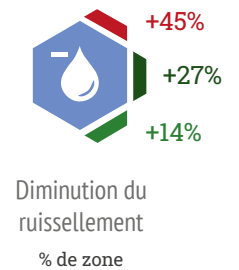
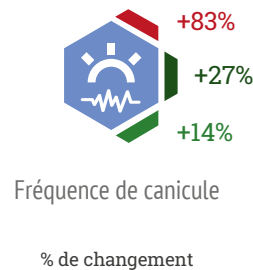
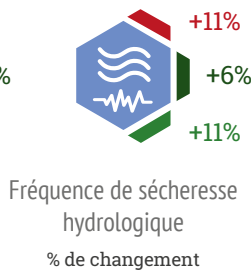
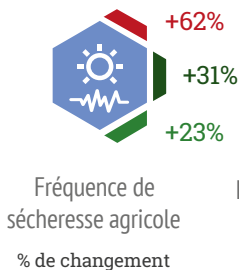
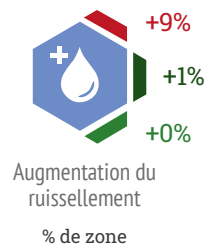
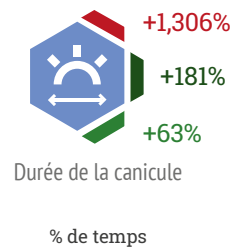
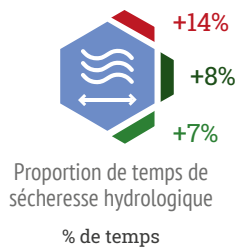
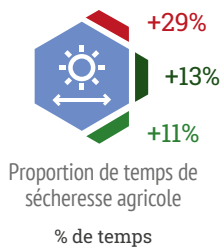
TENDANCE DES PRÉCIPITATIONS

Anomalies de précipitations annuelles des dernières années évaluées à partir de la réanalyse ECMWF ERA5 par rapport à 1990-1961 (valeur de référence = 475 mm/an)



VARIATION D'INDICATEURS CLIMATIQUES SPÉCIFIQUES

Variation des indicateurs climatiques montrant les impacts du changement climatique sur des secteurs tels que l'agriculture, la santé et l'eau. L'analyse considère 3 seuils d'augmentation de température moyenne : **+1,5°C+2°C+4°C**

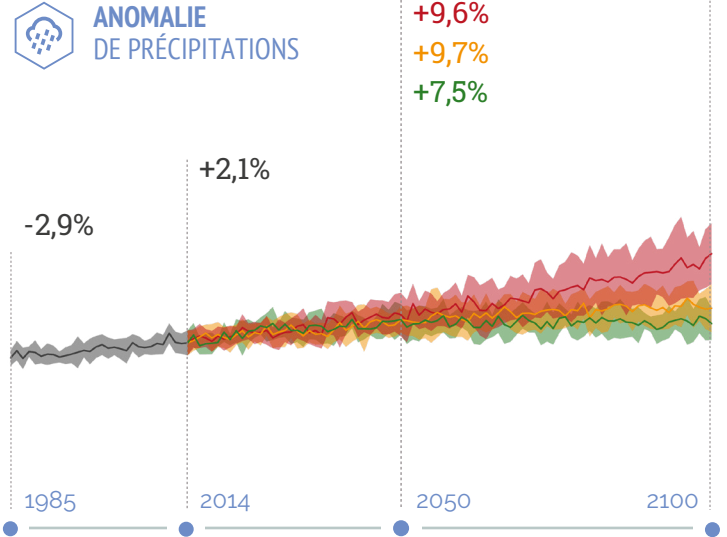


PROJECTIONS DES PRÉCIPITATIONS

Les tendances des précipitations montrent une nette tendance à l'augmentation suivant tous les scénarios avec une grande variabilité entre les modèles impliqués. Cette augmentation des précipitations est très marquée avec le scénario le moins optimiste faisant état d'une augmentation de l'ordre des 30 % attendue pour la fin du siècle.

+32,4%
+13,9%
+8,7%

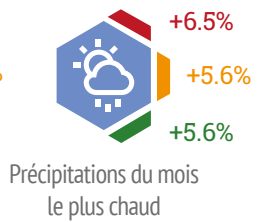
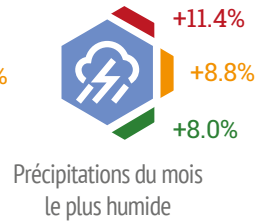
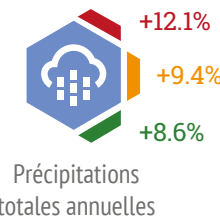
ANOMALIE DE PRÉCIPITATIONS



PÉRIODE HISTORIQUE

VARIATION ATTENDUE DES PRÉCIPITATIONS POUR 2050

Les indicateurs montrent les variations de certaines caractéristiques de température par rapport à la période de référence 1985-2014 pour une période de trente ans centrée sur 2050 (2036-2065) incluant également la variabilité des différents modèles climatiques adoptés par rapport à la moyenne qui est évaluée. La variabilité des indicateurs confirme la complexité du régime des précipitations ; des schémas opposés en fonction de la saison et de la latitude se produisent.



CANADA OCÉAN

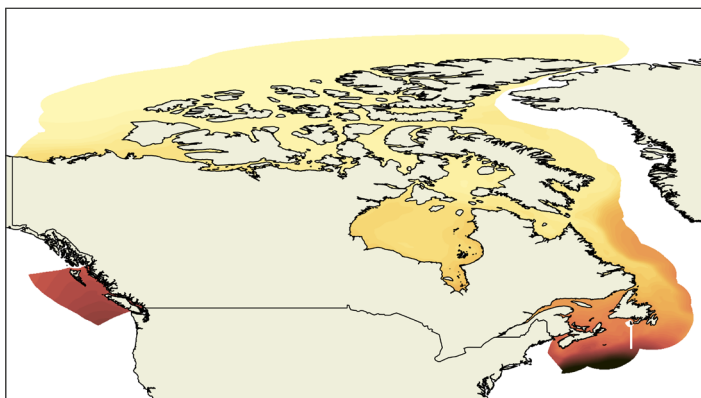


OCÉAN AU CANADA

La zone économique exclusive (ZEE) marine du pays est caractérisée par des eaux côtières polaires à tempérées, qui abritent une grande variété d'écosystèmes tels que des récifs coralliens, des zostères marines et des lits de varech. En particulier, les systèmes côtiers peuvent être divisés en trois zones principales, à savoir les régions marines de l'Arctique, de l'Atlantique et du Pacifique.

CONDITIONS CLIMATIQUES ACTUELLES

L'état moyen de la température de surface de la mer reflète les différents régimes climatiques, depuis les eaux froides des côtes polaires du nord jusqu'aux zones tempérées de l'Atlantique et du Pacifique.

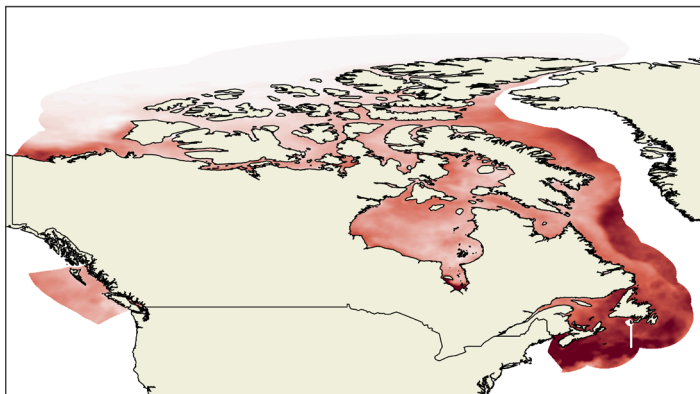


-3 18 **MOYENNE**

TEMPÉRATURE DE SURFACE DE LA MER

Degrés Celsius / après 1991 - 2020

0 0.5 **TENDANCE**



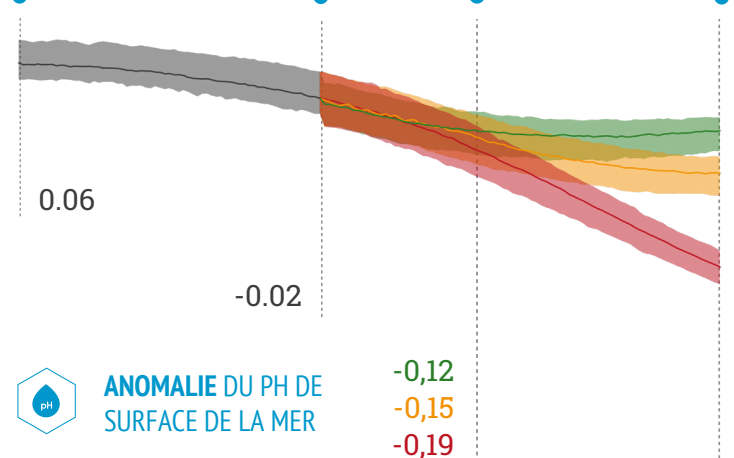
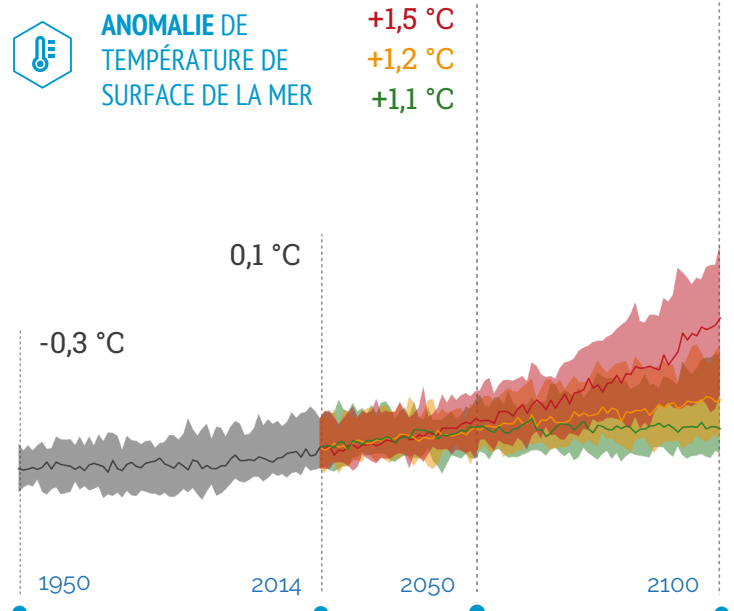
La tendance de la température de surface indique un réchauffement général de 0,2 °C par décennie dans toutes les zones marines, avec des valeurs plus que doublées dans les régions plus froides.

PROJECTIONS FUTURES

Changements annuels prévus au sein de la ZEE pour les deux indicateurs marins les plus émergents du changement climatique : les températures et le pH de l'eau de surface de la mer. Les anomalies sont calculées sur la période 1985-2014 à partir des données disponibles dans l'inventaire CMIP6.

Les changements de température de l'eau de mer sont conformes aux définitions de chaque scénario, avec des valeurs maximales supérieures à +4 °C dans le scénario non atténué.

+4,3 °C
+2,1 °C
+1,2 °C



Le pH de la surface de l'eau de mer évolue vers des conditions plus acides dans tous les scénarios, reflétant étroitement l'augmentation des concentrations de CO₂ atmosphérique, et seul le scénario fortement atténué détermine une condition stable d'ici 2100.

-0,13
-0,24
-0,46

INDICATEURS DES ÉCOSYSTÈMES POUR 2050

Changements régionaux des principaux indicateurs des écosystèmes marins dans les scénarios futurs projetés dans les années 2050 (2036-2065) par rapport aux conditions climatiques actuelles (1985-2014).



Arctique

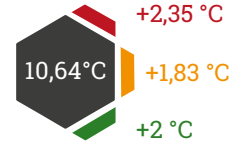
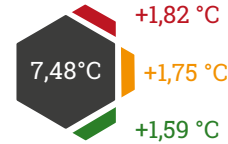
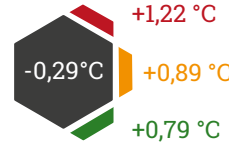


Atlantique

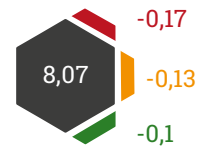
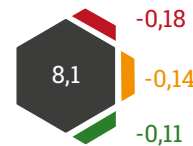
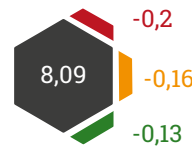


Pacifique

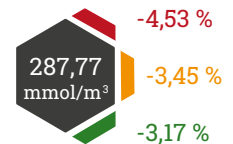
La température régule le métabolisme des organismes marins déterminant leurs habitats appropriés et un réchauffement excessif poussera probablement les écosystèmes au-delà des seuils de tolérance.



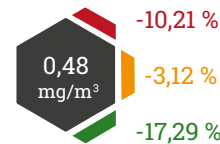
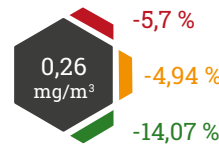
Le pH représente l'état acido-basique des eaux marines, où un pH décroissant reflète l'acidification de l'océan résultant de l'absorption accrue du CO₂ atmosphérique.



L'oxygène est fondamental pour soutenir la vie marine et sa réduction peut devenir préjudiciable aux services écosystémiques côtiers, tels que la pêche et l'aquaculture.



La chlorophylle est un indicateur de la biomasse disponible à la base du réseau trophique marin qui soutient l'ensemble de la productivité de l'écosystème.



POTENTIEL CAPTURE DE POISSON

Le potentiel de capture de poisson est une estimation de la capture maximale de poisson réalisable compte tenu des ressources marines disponibles sur une période prolongée et est étroitement lié au concept de rendement maximal durable, c'est-à-dire la quantité maximale de poisson qui peut être extraite d'un système sans risque de l'effondrement de la population de poissons.

C'est une caractéristique du système naturel, qui est substantiellement différente des captures réalisées, qui est un résultat direct de la politique de pêche en place.

Changement de pourcentage de capture de poisson

2050



0,0%

-1,6%

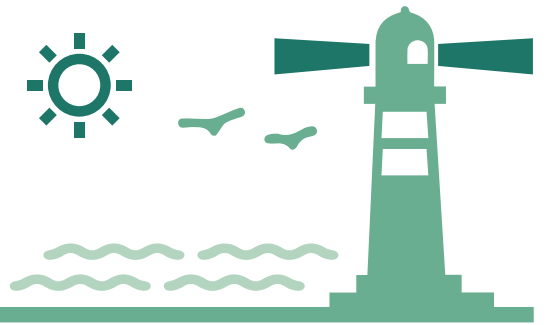
DÉTAILS DE L'ANALYSE

Tous les ensembles de données ont été analysés en ne conservant que les données au sein de la ZEE associée au continent et à l'exclusion des territoires d'outre-mer, des îles isolées et de tout territoire contesté ou conjoint avec d'autres nations. Dans l'évaluation des conditions climatiques actuelles, les données sur les températures de surface de l'eau de mer ont été obtenues à partir d'observations satellitaires distribuées dans le cadre de l'Initiative sur le changement climatique de l'ESA (Good et al., 2019).

Les projections futures des indicateurs marins sont représentées par l'analyse d'ensemble des résultats de 15 modèles différents du système terrestre participant à la phase 6 du projet d'inter-comparaison de modèles couplés (CMIP6). Ces modèles incluent une représentation nouvelle et meilleure des processus physiques et biogéochimiques, par rapport aux précédents rapports d'évaluation du GIEC.

Les données sur le potentiel de capture de poisson ont été obtenues à partir du rapport technique de la FAO (chapitre 4 dans Barange et al., 2018) et se réfèrent aux scénarios climatiques fortement atténués (RCP2,6) et non atténués (RCP8,5) du cinquième rapport d'évaluation du GIEC. Ces estimations moyennes sont sujettes à des incertitudes substantielles, comme discuté dans le travail original.

CANADA LITTORAUX

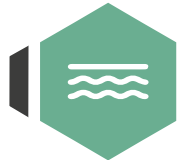


APERÇU

Avec environ 265 000 kilomètres de littoral, le littoral du Canada est le plus long du monde. Les côtes canadiennes vont du substratum rocheux résistant au gravier, au sable et à la boue. Le pergélisol (sol gelé en permanence) est une composante importante de nombreuses côtes nordiques. La côte est le centre d'une activité économique principale, la majeure partie de la population côtière étant concentrée dans la ville de Vancouver, sur la côte ouest, et de plus petites populations côtières sur la côte est autour de Québec, Halifax et St Johns.

Longueur
Littoral

265,523 km



Retrait de
la côte

sablonneuse à 2050



-25,8 m

DANGERS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Les aléas côtiers, en particulier l'érosion, les inondations causées par les marées de tempête et les inondations permanentes, peuvent avoir de graves effets néfastes sur les régions côtières, avec la perte de rivages sablonneux, des dommages aux établissements humains, aux infrastructures et aux écosystèmes. Le changement climatique peut exacerber ces impacts, avec l'augmentation du niveau de la mer associée au réchauffement climatique et l'augmentation des impacts des vagues et des tempêtes. La zone côtière du Canada a une sensibilité variable aux climats futurs projetés, avec une gamme de types de rivage. L'élévation du niveau de la mer

érodera de plus en plus les plages et inondera les zones basses non protégées du Canada. Étant donné que certaines parties du pays sont couvertes de gelée permanente ou semi-permanente, l'augmentation de la température peut également entraîner une augmentation des niveaux de terre en raison des ajustements gravitationnels. Certaines régions du Canada seront également de plus en plus exposées aux conditions météorologiques extrêmes (sur la côte ouest) ou aux ouragans extra-tropicaux (sur la côte atlantique).

ÉLEVATION DU NIVEAU DE LA MER

Une élévation relative du niveau de la mer a été observée au cours du siècle dernier autour des côtes du Canada, avec une augmentation moyenne annuelle de 1,82 mm par an depuis les années 1990. Les dernières projections du GIEC indiquent une élévation du niveau de la mer entre 0,18 m et 0,23 m d'ici 2050 et de plus d'un mètre d'ici la fin du siècle en l'absence d'atténuation substantielle.

NIVEAU DE LA MER EXTRÊME

En moyenne, au Canada, on s'attend à ce que le niveau de la mer extrême (événement de 1:100 ans) augmente de 2,82 m à 3,09 m d'ici 2050 selon un scénario RCP 4.5.

Élévation du niveau
de la mer observée
et projetée à 2050



Niveau de la mer
extrême actuel et
projeté à 2050



ORAGES OBSERVÉS



Les côtes du Canada sont exposées aux vagues climatiques de l'Atlantique et du Pacifique. Les ouragans de l'Atlantique atteignent généralement les côtes du Canada pendant la saison estivale, et les grandes tempêtes du Pacifique, en particulier en hiver, provoquent des ondes de tempête et des impacts sur le littoral de la côte du Pacifique, qui, en moyenne, subit des vagues plus grosses que la côte de l'Atlantique.

ORAGES FUTURS



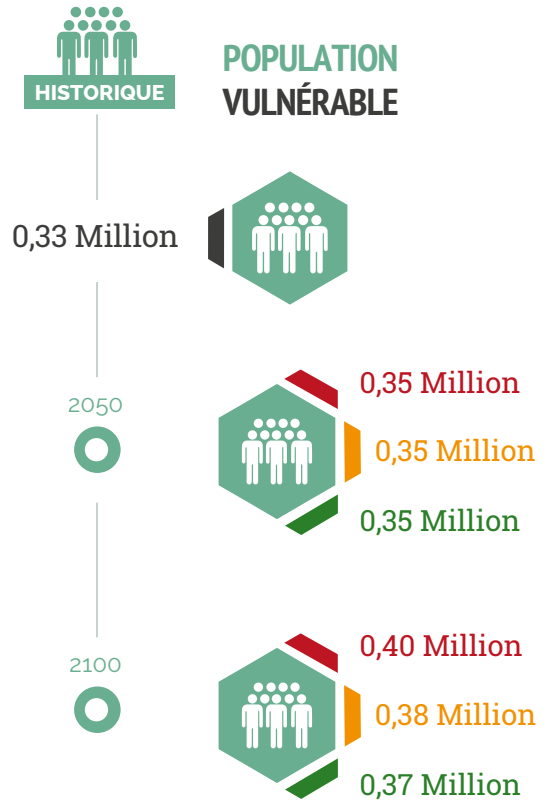
Les impacts du changement climatique sur les tempêtes et les vagues sont assez incertains. En général, les modèles suggèrent que des températures plus chaudes de la mer provoqueront des ouragans plus intenses sur la côte atlantique du Canada, avec un déplacement vers les pôles des zones touchées. Les changements dans les tempêtes affectant la côte pacifique du Canada sont également assez incertains, avec une possible diminution de la taille des vagues.

VULNÉRABILITÉ ET RISQUE

La majeure partie de la population côtière du Canada est concentrée à Vancouver, sur la côte ouest, et dans quelques villes sur la côte est, dont Québec, Halifax et St Johns. Les petites villes et communautés côtières sont exposées aux impacts des tempêtes et de l'élévation du niveau de la mer dans tout le pays. À Vancouver, certaines parties des zones basses de la ville sont aujourd'hui touchées par des ondes de tempête, qui peuvent être exacerbées par l'élévation du niveau de la mer à l'avenir.

Les risques posés par le changement relatif du niveau de la mer varient d'un bout à l'autre du Canada et sont concentrés dans les zones peuplées. L'élévation du niveau de la mer et les ondes de tempête pourraient coûter au Canada entre 53,7 et 108,7 milliards de dollars en valeur actuelle du PIB, avec une variation importante des coûts et des impacts entre les provinces côtières, certaines provinces comme Terre-Neuve-et-Labrador n'ayant que des impacts marginaux, et d'autres comme la Colombie-Britannique connaissant les coûts les plus élevés.

La population exposée au niveau annuel des crues côtières devrait passer de 330 000 à 350 000 millions de personnes d'ici 2050 selon le RCP 4.5.

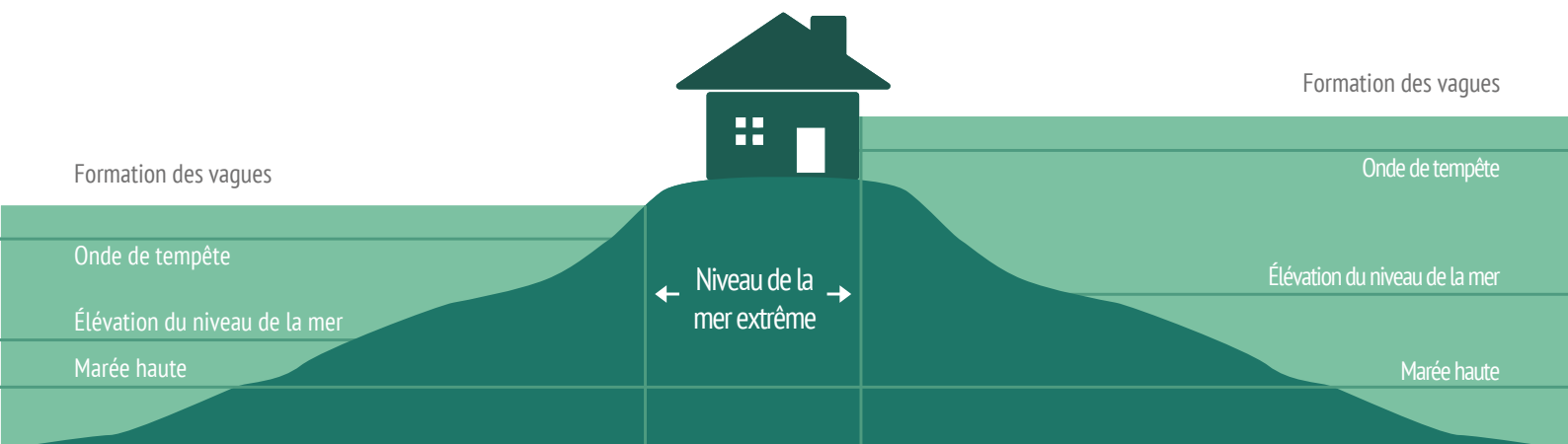


INFLUENCE DE L'ÉLEVATION DU NIVEAU DE LA MER SUR LE NIVEAU DE LA MER EXTRÊME

L'élévation actuelle et future du niveau de la mer est une conséquence du réchauffement climatique induit par le carbone, par la fonte des glaces et l'expansion des océans due à l'accumulation de chaleur.

Les niveaux extrêmes de la mer rapportés dans le rapport du G20 sont basés sur l'onde de tempête sur 100 ans + la formation des vagues + l'élévation du niveau de la mer + la marée haute. Les deux premiers paramètres (onde de tempête + formation des vagues) sont basés sur la valeur sur 100 ans de l'événement, l'élévation du niveau de la mer est sa valeur projetée à 2050 et la marée haute est la valeur absolue de la plus haute marée calculée pour une localité donnée, qui ne sera pas influencé par le changement climatique.

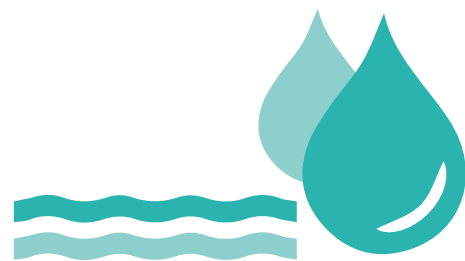
- + **La marée haute** est généralement la marée la plus haute atteinte à un endroit donné sur la base des relevés de marée.
- + **L'onde de tempête** est une augmentation épisodique du niveau de la mer provoquée par la circulation de l'eau vers le rivage entraînée par le vent et la pression atmosphérique.
- + **La formation des vagues** est déterminée par l'accumulation d'eau près du rivage par les vagues déferlantes.



L'élévation actuelle du niveau de la mer est une conséquence d'environ 100 ans d'élévation du niveau de la mer au cours du siècle dernier, entraînant une élévation du niveau de la mer d'environ 20 cm.

L'élévation future du niveau de la mer est projetée sur la base de scénarios de réchauffement climatique, à environ 100 cm d'ici la fin de 2100, avec des inondations conséquentes lors d'événements extrêmes au niveau de la mer.

CANADA EAU HYDRIQUE



APERÇU

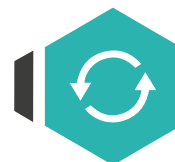
L'eau douce du Canada se trouve sous forme de rivières et de lacs - représentant près de 12 % de la superficie totale du pays - mais aussi d'eaux souterraines, de glace et de neige.

Alors que les débits annuels des rivières canadiennes représentent près de 7 % de l'approvisionnement en eau renouvelable du monde, les mesures globales montrent qu'environ 60 % de l'eau douce du Canada s'écoule vers la

partie nord du pays (où vivent moins de Canadiens), tandis que 85 % de la population vit à moins de 300 kilomètres de la frontière canado-américaine.

Ressources internes d'eau douce renouvelables

2,850
billion m³



Ressources internes d'eau douce renouvelables par habitant

77,985
m³



Même dans le bassin des Grands Lacs, le plus grand réseau de lacs d'eau douce au monde, certaines zones hors des lacs du sud de l'Ontario connaissent des pénuries d'eau périodiques et même chroniques, et il y a « exploitation minière » des eaux souterraines (c'est-à-dire que la quantité d'eau prélevée de l'aquifère est supérieure à celle qui est rechargée).

DANGERS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Le changement climatique peut affecter les ressources en eau par l'augmentation des températures, des taux plus élevés d'évapotranspiration et des régimes pluviométriques modifiés. Cela entraîne des changements dans le cycle de l'eau, notamment une diminution de la couverture de neige et de glace, des modifications du ruissellement de surface et du stockage des eaux souterraines, ainsi que des sécheresses et des inondations. Les impacts des

changements climatiques sur les ressources en eau au Canada varient selon les régions, y compris les pénuries (sécheresses), les excès (inondations) et les problèmes de qualité de l'eau associés, selon la saison. Depuis 1948, les chutes de neige ont augmenté dans le nord et diminué dans le sud-ouest du Canada, tandis que le recul glaciaire est généralisé depuis la fin des années 1800 dans l'ouest du Canada et depuis les années 1920 dans l'Arctique, avec des taux de recul plus rapides au cours des 50 dernières années.

LE RUISSELLEMENT COMME POINT CLÉ

Le ruissellement est un indicateur clé pour évaluer les changements dans les eaux de surface. À l'échelle nationale, les changements dans le ruissellement de surface sont variés, avec des baisses importantes se produisant à 11 % des localités et des augmentations importantes à 4 % des localités pour la période 1967-1996, la plupart des baisses étant concentrées dans le sud du Canada.

En général, on s'attend à une augmentation du ruissellement de surface partout au Canada. À l'échelle du pays, une augmentation moyenne du ruissellement de surface d'environ 25 % et 7 % est attendue respectivement dans les scénarios RCP2.6 et RCP8.5 pour la période 2045-2055 par rapport à l'horizon 2015-2025.

Si les températures augmentent de 1,5, 2C et 4C, 14 %, 26,7 % et 45,0 % de la superficie du pays connaîtront probablement une augmentation du ruissellement, tandis que 0 %, 0,9 % et 9 % de la surface du pays connaîtront, respectivement, une diminution probable du ruissellement.

2050



Changements dans le ruissellement annuel
% de changement



+7,3%

+25,2%

2050



Augmentation du ruissellement
% de zone



+45,0%

+14,0%

LE RUISSELLEMENT COMME POINT CLÉ

Pour l'ensemble de la zone boréale canadienne, plusieurs régions ont connu un assèchement important entre 1951 et 2010, mais des zones avec un mouillage important étaient également présentes. La région des Prairies est celle qui connaît la plus grande fréquence de sécheresse au pays : en raison d'une grave sécheresse survenue en 2017, les cultures ont été affectées par une mauvaise germination, un retard de croissance et une maturation précoce. La sécheresse a entraîné une faible production de pâturages et des approvisionnements en eau peu fiables. En 2021, de graves sécheresses ont touché de nombreuses régions du sud-ouest du Canada.

Avec des augmentations attendues de la température moyenne à travers toutes les saisons selon les modèles climatiques, le risque de sécheresse devrait augmenter dans de nombreuses régions du pays. Les modèles climatiques actuels suggèrent que le sud des Prairies canadiennes et l'intérieur de la Colombie-Britannique seront plus à risque de sécheresse à l'avenir et, à mesure que les températures augmenteront, la menace de sécheresse s'accroîtra dans de nombreuses régions du Canada.

LES EAUX SOUTERRAINES COMME POINTS CLÉS

La quantité et la disponibilité des eaux de surface influent sur les eaux souterraines. Parallèlement, les eaux souterraines jouent un rôle important dans le maintien du débit de base de nombreuses rivières canadiennes. Il existe des différences régionales marquées dans les estimations de la recharge des eaux souterraines à travers la masse continentale canadienne⁴, le potentiel de recharge étant concentré sur les côtes est et ouest, où les précipitations sont également plus fréquentes.

La recharge des eaux souterraines est directement influencée par la quantité de précipitations futures, qui devrait diminuer principalement dans l'ouest du Canada. On s'attend à ce que l'intrusion saline due à l'élévation du niveau de la mer menace les réserves d'eau souterraine près de la côte dans de nombreuses régions.

LES INONDATIONS COMME POINTS CLÉS

Les crues éclair peuvent être extrêmement dangereuses et plusieurs événements notables se sont produits au Canada. Au printemps 2013, des inondations ont touché le quart sud de l'État de l'Alberta, y compris la ville de Calgary. Jusqu'à 100 000 personnes ont dû être évacuées de la région lorsque le bassin hydrographique de la rivière Bow a connu un ruissellement et des précipitations printanières supérieures à la moyenne, et quatre personnes sont mortes de noyade. Rien qu'à Calgary, 3 000 bâtiments ont été inondés et les infrastructures ont été gravement endommagées.

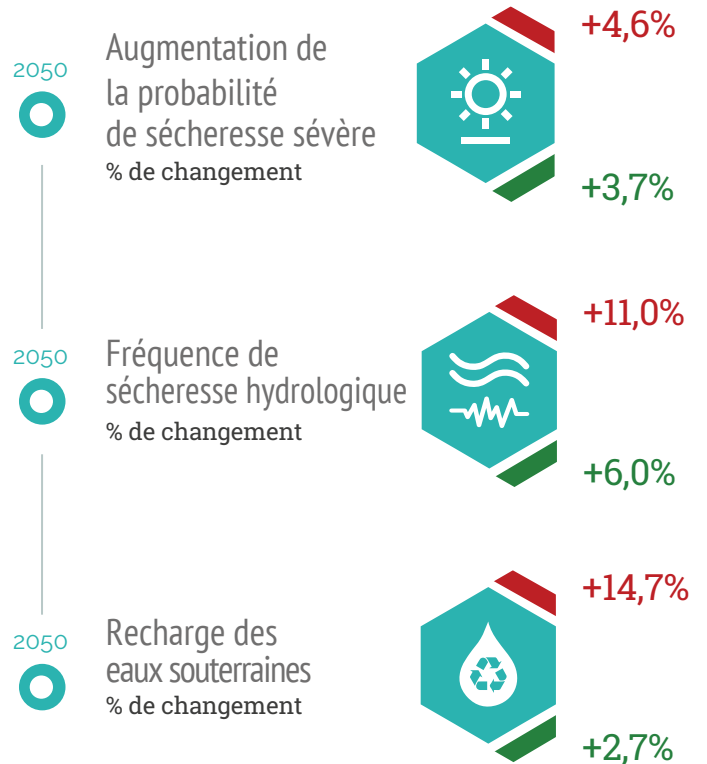
De violents orages dans les Prairies ont produit certains des taux de précipitations les plus élevés et des inondations locales parmi les plus importantes au Canada (p. ex. à Calgary, Edmonton et Lethbridge, Alberta (2014)). Le Canada pourrait connaître une augmentation du risque

INDICATEURS DE RISQUE

L'indice de stress hydrique résume les vulnérabilités et les risques actuels et futurs du secteur des ressources en eau au niveau mondial. Son score est basé sur le rapport entre les prélèvements totaux d'eau, y compris la consommation agricole, industrielle et humaine, et les réserves d'eau de surface et souterraine renouvelables disponibles.

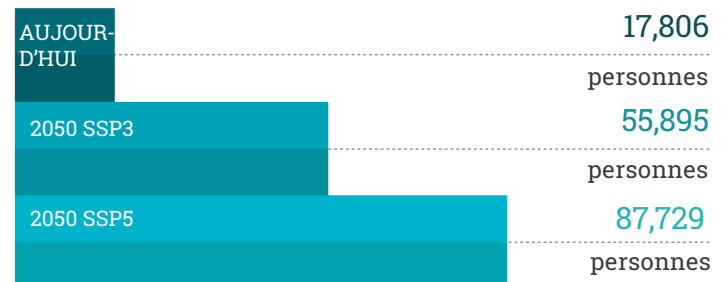
STRESS HYDRIQUE

Le niveau de stress hydrique au Canada est considéré comme faible pour un passé récent (moyenne de 1960 à 2014), mais il devrait augmenter dans un avenir proche (2030-2050) en fonction des projections de changement climatique.

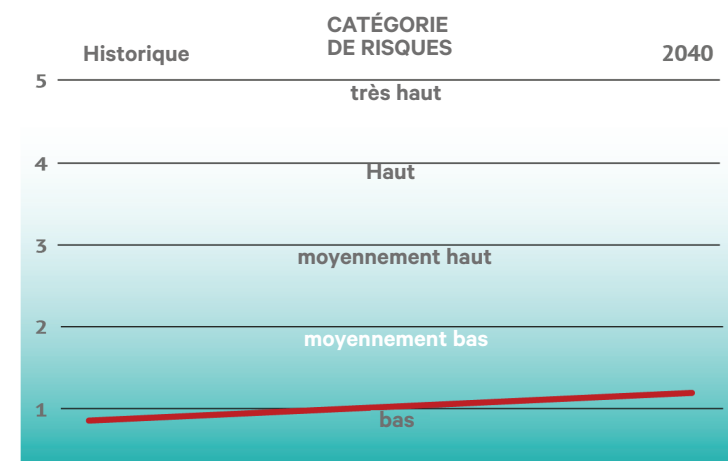


Au niveau des pays, une variation de +2,7 %, +12,4 % et +14,7 % de la recharge annuelle des eaux souterraines pour la période 2045-2055 par rapport à la période 2015-2025 est attendue respectivement sous les scénarios RCP2.6, RCP4.5 et RCP8.5.

POPULATION AFFECTÉE PAR LES INONDATIONS DES RIVIÈRES



d'inondation dans de nombreuses régions en hiver en raison d'une couverture de glace moindre, d'un plus grand nombre de précipitations et d'un dégel hivernal plus fréquent.



CANADA

AGRICULTURE



APERÇU

Le Canada est l'un des plus grands producteurs et exportateurs agricoles au monde. Comme dans d'autres pays développés, la population employée et le PIB de l'agriculture en proportion du PIB national ont considérablement diminué au cours du 20^e siècle, mais cela reste un élément économique important.

Le Canada figure parmi les principaux producteurs mondiaux de canola, d'avoine, de blé de mouture, de graines de lin, de pois secs, de lentilles et de sirop d'érable, entre autres. Un Canadien sur huit travaille dans le secteur agricole et agroalimentaire, qui emploie plus de 2 millions de personnes dans des fermes, des usines de transformation, des salles de conférence, des laboratoires et au-delà. Une vaste gamme d'agriculture est pratiquée au Canada, des vastes champs de blé des prairies aux produits d'été de la vallée de l'Okanagan. Seule une petite fraction (7 %) de la superficie du Canada est propice à l'agriculture; la plupart de ces terres se trouvent dans l'Ouest canadien.



32,2 Mt
Blé



13,9 Mt
Maïs



20,3 Mt
Colza



7,4 Mt

Soja



0,4 Mt

Pommes

Valeur ajoutée de l'agriculture, de la sylviculture et de la pêche



22,476
millions USD



31,293
millions USD

2000

2018

Part de la valeur ajoutée agricole dans le PIB total



1,9 %



1,9 %

2000

2018

Terre agricole



41,138
milliers d'HA



38,857
milliers d'HA

Zone équipée pour l'irrigation



1,145
milliers d'HA



1,378
milliers d'HA

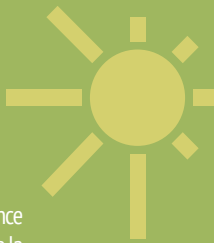
IMPACTS ATTENDUS SUR LA PRODUCTIVITÉ AGRICOLE

La hausse des températures, la réduction des précipitations annuelles moyennes, l'intensification des événements extrêmes tels que les vagues de chaleur et la sécheresse, affectent la variabilité de la production avec une tendance à la réduction des rendements pour de nombreuses espèces cultivées, accompagnée d'une baisse probable de la qualité des aliments. Les cultures réagissent à l'augmentation des températures avec des changements dans la durée de la saison de pousse, l'apparition précoce des phases phénologiques et les déplacements potentiels des zones de culture vers des latitudes et des altitudes plus élevées pour de meilleures conditions de croissance. Cependant, les impacts varient considérablement selon la zone géographique et les cultures spécifiques en question.



Changements dans les régimes de précipitations

Hausse des températures



Augmentation de la fréquence des périodes sèches et de la sécheresse

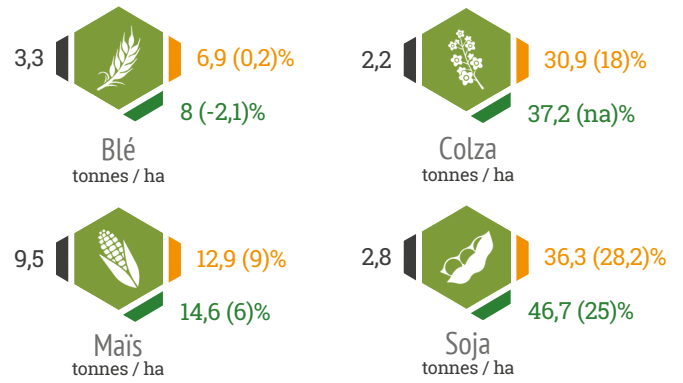
Variabilité des températures



Intensité croissante des événements météorologiques extrêmes

PRODUCTIVITÉ DES CULTURES

La productivité des cultures représente le rendement récolté d'une culture par unité de superficie. Elle est fortement influencée par le climat et d'autres facteurs environnementaux/de gestion. Le changement climatique devrait avoir un impact sur la productivité de plusieurs cultures majeures, ce qui pourrait être en partie compensé par l'effet fertilisant d'une augmentation du CO₂. Celles-ci sont estimées à l'aide d'une série de projections de modèles basées sur des scénarios d'émissions faibles à élevées (rcp2.6 et rcp6.0) à partir de l'ensemble de données ISI-MIP, et rapportées sous forme de changements en pourcentage entre une moyenne de 30 ans vers 2050 et la période historique.

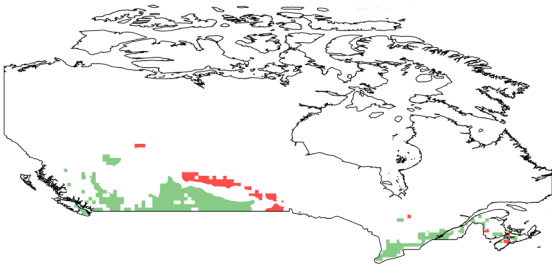
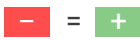


2050



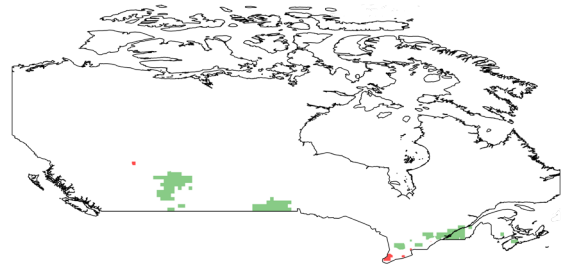
Changement de productivité avec (sans) effet fertilisant CO₂. Les estimations supposent des apports suffisants en eau et en nutriments et n'incluent pas les impacts des ravageurs, des maladies ou des événements extrêmes.

CHANGEMENT LIÉ AU BLÉ



Des saisons sans gel plus longues, une augmentation des degrés-jours de croissance et même une augmentation du CO₂ atmosphérique peuvent, en théorie, conduire à de meilleurs rendements et productivité des cultures. Cependant, une augmentation de la variabilité climatique et de la fréquence des événements extrêmes affecterait négativement l'industrie agricole. Des sécheresses estivales plus prononcées pourraient limiter l'augmentation de la productivité dans les provinces des Prairies canadiennes.

CHANGEMENT LIÉ AU MAÏS



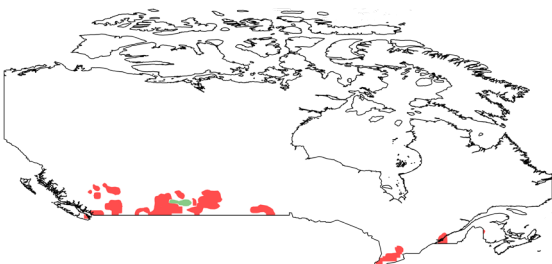
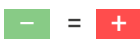
Les productions de colza, de soja, de maïs et même de blé devraient connaître des augmentations de productivité dans les scénarios futurs. Cependant, ces bénéfiques peuvent diminuer avec un réchauffement dépassant 2,5 A°C. Le blé de printemps peut remplacer le blé d'hiver dans la plupart des Prairies et le soja peut remplacer le canola dans les régions productrices du sud.

ADAPTATION DANS L'AGRICULTURE ET RESSOURCES EN EAU

Les régions agricoles du Canada connaîtront probablement des étés plus secs, mais des précipitations hivernales et printanières accrues. Les projections montrent que même si une grande partie du sud du Canada sera globalement plus sèche en été, elle pourrait également faire face à une augmentation des précipitations de courte durée, mais très intenses. Les agriculteurs peuvent avoir à gérer à la fois trop d'eau pendant la saison des semis et trop peu d'eau pendant la saison de croissance.

Le changement climatique peut induire une augmentation de 25 à 30 % des besoins en eau des cultures. Les régions semi-arides peuvent nécessiter une irrigation supplémentaire pendant les étés. Bien que la disponibilité de l'approvisionnement en eau soit extrêmement conforme à 2050.

CHANGEMENT LIÉ À LA DEMANDE EN EAU



Demande en eau
en agriculture
% de changement



2050



L'utilisation de systèmes d'irrigation à haut rendement peut réduire efficacement la demande d'énergie supplémentaire et les coûts de pompage et de distribution de l'eau dans l'agriculture.

CANADA FORÊTS



FORÊTS AU CANADA

Le Canada est l'un des pays les plus boisés du monde et les forêts canadiennes ont une valeur énorme en termes économiques, culturels et environnementaux.

Les forêts boréales feuillues sont largement réparties et, avec plus de 40 % de forêts primaires intactes, elles préservent un taux de biodiversité très précieux.

ZONE FORESTIÈRE ET STOCKAGE DE CARBONE

Près de 40 % du Canada est couvert de forêts avec une tendance stable au cours des dernières décennies. Les forêts canadiennes stockent une énorme quantité de carbone dans les systèmes vivants et dans le sol, jouant un rôle clé dans le bilan des émissions du pays. Selon le Service canadien des forêts, les forêts aménagées du Canada ont toujours été un puits de carbone crucial, ajoutant du carbone à celui déjà stocké. Récemment, principalement en raison de perturbations naturelles, cette condition s'est inversée, devenant une source de carbone, libérant chaque année plus qu'elles n'accumulent.

PRODUCTIVITÉ FORESTIÈRE Diminution

La productivité forestière ou production primaire nette est le carbone net capté par les plantes. C'est la différence entre le carbone gagné par la Production Primaire Brute - la photosynthèse nette mesurée à l'échelle de l'écosystème - et le carbone libéré par la respiration des plantes. Elle est exprimée par unité de surface terrestre.



Hausse attendue faible dans tout le pays, mais forte dans le Nord-Ouest

- + Effet fertilisant de l'augmentation du CO₂ atmosphérique
- + fonte du pergélisol
- + augmentation de la durée de la période de croissance



Diminution attendue dans la limite nord des aires de répartition (Nunavut) et dans de vastes zones de forêt primaire boréale résiduelle

- + Propagation d'épidémies d'insectes dangereux

ESPÈCES CLÉS SOUS LE CHANGEMENT CLIMATIQUE



BORÉAL DÉPLACEMENT

Les forêts boréales se déplacent trop vite vers le nord



DU TREMBLE DÉPÉRISSEMENT

Augmentation du dépérissement du tremble dans les Prairies



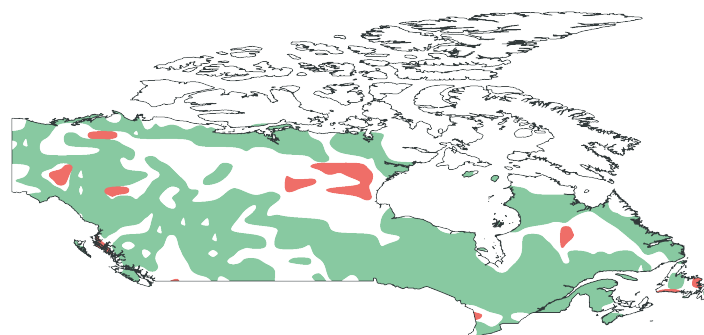
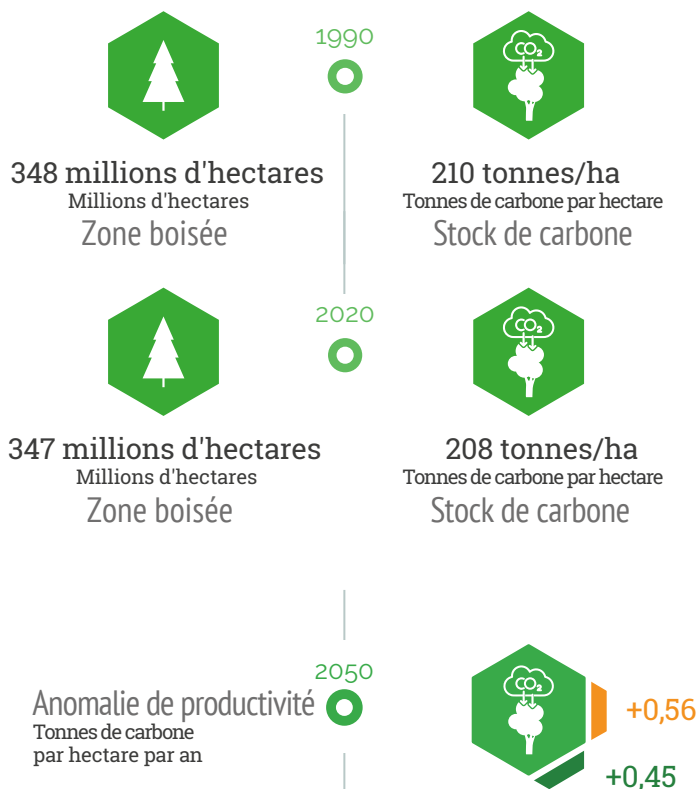
PRODUCTION EN BAISSÉ CONIFÈRES

Forte diminution de la production de biomasse des espèces boréales dominantes (conifères de milieu à fin de succession)



EN AUGMENTATION CESPÈCES COLONISANTES

Augmentation de l'abondance des espèces tempérées colonisatrices



INCENDIES AU CANADA

L'incendie est un processus écologique structurel qui fournit plusieurs types de services écosystémiques et d'impacts sur les systèmes socio-écologiques, notamment la santé humaine, le bilan carbone et le changement climatique. Les changements dans l'activité mondiale des incendies sont influencés par de multiples facteurs tels que le changement de la couverture terrestre, les politiques et les conditions climatiques. Le feu libère également d'énormes quantités de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, contribuant à un cercle vicieux.

Au cours des deux dernières décennies, la superficie forestière totale touchée par le feu était d'environ 41,8 millions d'hectares.

EMBRASEMENT

41,8 MILLIONS D'HECTARES DE FORÊT

EMITTING

56,7 TÉRAGRAMMES DE CARBONE PAR AN



LES ÉMISSIONS DES INCENDIES DE FORÊT CONTRIBUENT À 90 % DES ÉMISSIONS TOTALES DE CARBONE DES INCENDIES

COSTING
417 MILLIONS USD DE COÛTS ANNUELS DE SUPPRESSION (1970-2009)

ZONE BRÛLÉE FUTURE

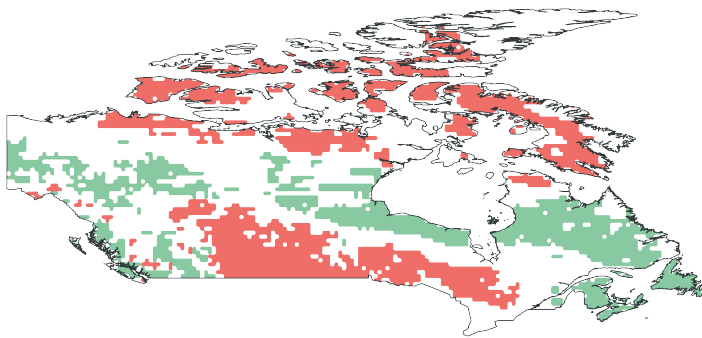
Dans le cadre d'un scénario à faibles émissions, les scientifiques prévoient une augmentation généralisée de la superficie brûlée dans la toundra arctique et les forêts et prairies boréales moyennes. Cette tendance est accentuée dans les scénarios d'émissions moyennes, en particulier sur les plaines boréales et le bouclier occidental. La superficie brûlée peut diminuer dans certaines zones forestières de la Taïga autour de la baie d'Hudson et dans les régions de l'est.

Zone brûlée
km² par an

2050



+1,238
+943



Diminution des surfaces brûlées pour un scénario d'émissions moyennes



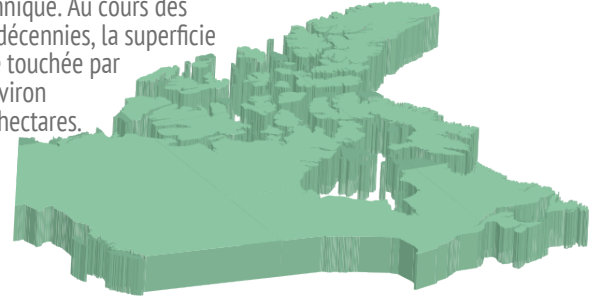
Augmentation des surfaces brûlées pour un scénario d'émissions moyennes

- + Saison des incendies prolongée en raison de la hausse des températures et de la sécheresse du carburant
- + Augmentation de la proportion de jours avec des incendies ingérables dans les forêts boréales du nord et de l'est

OÙ SE PRODUISENT LES INCENDIES?

Les incendies sont principalement d'origine humaine dans les zones à forte densité de population comme le centre et l'est de l'Ontario, le sud-ouest du Québec, ainsi que le centre-sud de la Colombie-Britannique. Au cours des deux dernières décennies, la superficie forestière totale touchée par le feu était d'environ 41,8 millions d'hectares.

Lightning-caused fires are more common in British Columbia, Ontario and Alberta.



Les zones les plus touchées sont la Taïga des Plaines et la Taïga du Bouclier jusqu'aux éco-zones boréales.

VARIATION DE SPÉCIFIQUE INDICATEURS D'INCENDIE

% de changement

Jours de feux de la Couronne dans l'Est du Canada

2090



+47%
+9%

% de changement

Jours de feux de la Couronne dans l'Ouest du Canada

2090



+45%
+24%

% de changement

Coût annuel moyen de la suppression des incendies

2041-2070



+58%
+39%

FUTURES ÉMISSIONS D'INCENDIE

Les émissions des incendies suivent un schéma spatial similaire à celui de la zone brûlée avec des changements importants dans les parties Est et Ouest du pays dans les scénarios d'émissions faibles et moyennes.

Émission de carbone dans un incendie
Téragrammes de carbone par an

2050



+44,24
+33.9

CANADA VILLES



APERÇU

Une croissance de 20 % de la population du Canada est attendue d'ici 2050, le pays devenant de plus en plus urbanisé.

Plus de la moitié de la population urbaine vit dans des villes de plus d'un million d'habitants, tandis que 25 % vivent dans des villes de moins de 300 000 habitants. Le nombre de grandes villes et le pourcentage de populations urbaines qui y résident ne devraient pas beaucoup changer d'ici 2035.

Les zones bâties couvrent 0,16 % du Canada (15 717,89 kilomètres carrés).



Les graphiques renvoient aux données fournies par les Nations Unies, Département des affaires économiques et sociales, Division de la population (2018). Urbanisation mondiale

APERÇU DES IMPACTS CLIMATIQUES CLÉS DANS LES ZONES URBAINES

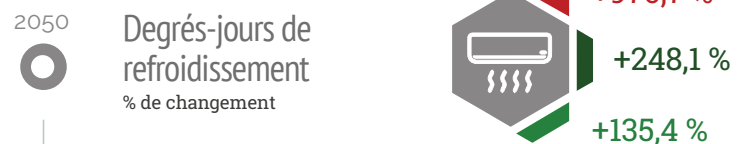
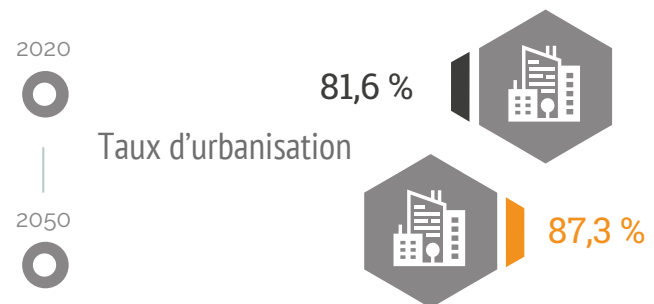
Avec les changements climatiques, les villes canadiennes seront confrontées à des épisodes de chaleur plus fréquents et plus intenses ; incidences accrues de mauvaise qualité de l'air ; événements pluvieux de courte durée et de forte intensité ; tempêtes de vent ; incendies à l'interface forêt-urbain ; érosion côtière ; inondations causées par les ondes de tempête ; et une diminution de la qualité de l'eau.

CANICULES ET STRESS THERMIQUE

Les villes sont soumises à des températures plus élevées en raison de l'effet d'îlot de chaleur urbain (UHI). Les zones bâties absorbent le rayonnement solaire pendant la journée et libèrent la chaleur la nuit, réchauffant ainsi l'air ambiant. Ceci est le résultat de plusieurs facteurs, notamment la réduction des paysages naturels, les propriétés des matériaux de construction, la géométrie urbaine et la chaleur résiduelle. Le Canada se réchauffe deux fois plus vite que l'augmentation de la température moyenne mondiale. De 1948 à 2016, la température annuelle moyenne a augmenté de 1,7 °C pour l'ensemble du Canada et de 2,3 °C pour la partie nord du pays.

Les jours chauds (température maximale > 30 °C) sont rares au nord du 60e degré de latitude, mais ont augmenté chaque année d'environ 1 à 3 jours dans plusieurs stations du sud du Canada de 1948 à 2016. Les nuits chaudes (température min > 22°C) ont augmenté dans quelques stations du sud de l'Ontario et du Québec.

Les futurs scénarios de **+1.5°C**, **+2°C** et **+4°C** signifient que l'augmentation de la température indique que la fréquence et la durée des canicules augmenteront pour l'ensemble du pays. Cela entraînera une augmentation du nombre de degrés-jours de refroidissement.



CHALEUR, SANTÉ ET POLLUTION DE L'AIR

Les impacts sur la santé liés à la chaleur de l'augmentation des températures de l'air dans les zones urbaines sont en outre accentués par la pollution de l'air. Les incendies de forêt, dont la fréquence devrait augmenter, contribuent à une baisse de la qualité de l'air à l'interface forêt-urbain. Les particules (en particulier les PM2,5) provenant de la fumée des incendies de forêt peuvent affecter la qualité de l'air et la santé sur de grandes distances.

INONDATIONS CÔTIÈRES

Le Canada possède le littoral le plus étendu au monde, donnant sur les océans Atlantique, Arctique et Pacifique. Les collectivités côtières du Canada sont confrontées à des risques, notamment des dommages aux infrastructures côtières, aux propriétés et aux personnes dus aux inondations, à l'intrusion d'eau salée et à l'érosion côtière en raison de l'élévation du niveau de la mer et des ondes de tempête.

Les différents paysages et climats des régions de la côte Ouest, de la côte Nord et de la côte Est influencent leur vulnérabilité relative à l'élévation du niveau de la mer et aux inondations côtières. Les changements du niveau de la mer varieront considérablement à l'avenir, et dans les zones où le niveau de la mer augmente, la fréquence et l'ampleur des inondations causées par les ondes de tempête augmenteront.

ÉVÉNEMENTS DE PRÉCIPITATIONS EXTRÊMES

La quantité de précipitations varie considérablement à travers le Canada, diminuant du sud au nord. Les tendances récentes montrent que les précipitations moyennes annuelles augmentent, en moyenne, avec des augmentations en pourcentage plus importantes dans le nord du Canada.

Les précipitations annuelles et les précipitations hivernales devraient augmenter dans tout le pays au 21e siècle, avec des changements en pourcentage plus importants dans le nord du Canada. Les précipitations estivales devraient diminuer dans le sud du Canada.

2017



Population exposée à la pollution de l'air

0 %



2050



Élévation prévue du niveau de la mer

0,23 m



0,18 m

2100



Augmentation du ruissellement % de zone

0,77 m



0,38 m

2050



+45 %



+27 %

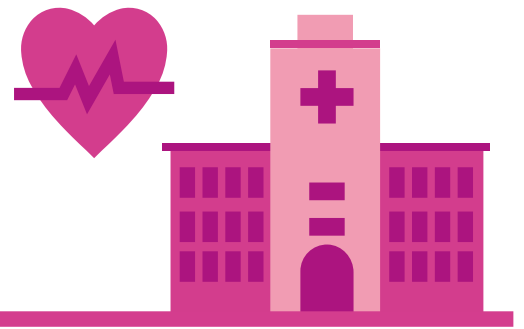
+14 %

IMPERMÉABILISATION ET INONDATIONS

Les fortes précipitations dans les villes sont problématiques en raison du niveau élevé de surfaces imperméables. L'imperméabilisation du sol augmente le ruissellement et réduit la quantité d'eau absorbée par le sol. Là où il y a de grandes quantités de couverture végétale imperméable, des précipitations extrêmes de courte durée peuvent entraîner une augmentation des inondations, entraînant même des crues éclair.

CANADA

Santé



APERÇU

En raison de sa grande masse continentale, les impacts liés au climat sur le bien-être des Canadiens varient considérablement d'une région à l'autre. Le changement climatique futur est susceptible d'augmenter de nombreux risques pour la santé, y compris celui des

maladies infectieuses. Les impacts du changement climatique sur la santé augmentent rapidement, et dans le même temps, les systèmes sanitaires et sociaux nécessaires pour atténuer ces impacts sont souvent incapables de répondre aux besoins des personnes les plus vulnérables aux risques sanitaires liés au climat.

MORTALITÉ LIÉE À LA CHALEUR

Les risques pour la santé liés aux changements climatiques au Canada comprennent les maladies et les décès directs et indirects liés à la mauvaise qualité de l'air, à la contamination d'origine alimentaire et hydrique, aux modèles changeants de maladies propagées par les animaux, les tiques et les insectes. Les phénomènes météorologiques extrêmes, y compris les épisodes de chaleur extrême et les îlots de chaleur urbains dus à l'augmentation des températures extrêmes et au risque de maladies liées à la chaleur, augmenteront tout en exacerbant les maladies cardiovasculaires, le diabète et les maladies respiratoires. Néanmoins, l'exposition au froid à certains endroits sera réduite. Dans un scénario d'émissions élevées, les décès excédentaires liés aux vagues de chaleur augmenteront de 455 % au Canada.

Dans un scénario d'émissions moyennes, les augmentations de la surmortalité liée aux canicules seront de l'ordre de 293 %. En 2018, il y a eu une augmentation de 58 % des décès liés à la chaleur au Canada par rapport à une référence de 2000 à 2004. 38,5 % de la mortalité liée à la chaleur entre 1991 et 2015 peut être attribuée au changement climatique d'origine humaine.

IMPACTS SUR LE TRAVAIL

Le travail est directement affecté par les changements des conditions environnementales. Le réchauffement affecte à la fois le nombre d'heures travaillées (offre de travail) et la productivité des travailleurs pendant leurs heures de travail (productivité du travail). L'offre de main-d'œuvre et la productivité devraient toutes deux diminuer en raison du changement climatique futur dans la plupart des régions du monde, et en particulier dans les régions tropicales.

Certaines parties de l'Afrique subsaharienne, de l'Asie du Sud et de l'Asie du Sud-Est sont les plus exposées aux risques de réchauffement futur. Le changement climatique futur réduira la main-d'œuvre totale mondiale dans les secteurs à faible exposition de 18 points de pourcentage et de 24,8 points de pourcentage dans les secteurs à forte exposition dans un scénario de réchauffement de 3,0 °C

Le Canada est l'un des rares pays qui devraient connaître des impacts positifs sur la productivité du travail en raison des changements climatiques. Au Canada, le nombre d'heures de travail potentielles dans les secteurs de l'agriculture et de la construction a augmenté de 4,4 % en 2019, par rapport à la référence des années 1990. La main-d'œuvre totale au Canada devrait augmenter de 0,22 % dans un scénario d'émissions faibles et de 0,36 % dans un scénario d'émissions moyennes.

Mortalité liée à la chaleur

2018



+58 %



Impact sur la main-d'œuvre totale

% de changement par rapport à la base de référence 1986-2005

2050



+0,2 %

2080



+0,4 %

CHANGEMENT CLIMATIQUE ET DENGUE

La dengue s'est propagée dans le monde tropical au cours des 60 dernières années et touche désormais plus de la moitié de la population mondiale. À l'échelle mondiale, la capacité vectorielle des deux vecteurs de la dengue (*A. aegypti* et *A. albopictus*) est en augmentation constante depuis les années 1980, neuf des dix années les plus élevées étant survenues depuis 2000.

Les facteurs de stress climatiques sont un facteur important de la répartition et de l'incidence actuelles de la dengue. Le changement climatique est susceptible d'étendre la répartition géographique et la pertinence de plusieurs maladies infectieuses humaines à transmission vectorielle, y compris la dengue. Le risque de transmission de la dengue est accru par le réchauffement climatique, car la croissance et le développement des moustiques sont considérablement influencés par la température, les précipitations et l'humidité.

CHANGEMENT CLIMATIQUE ET ZIKA

Le virus Zika s'est propagé dans au moins 49 pays et territoires depuis 2013. Les impacts du changement climatique sur le risque d'adéquation de la transmission ont augmenté au fil des ans et le réchauffement futur, plus de 1,3 milliard de personnes supplémentaires pourraient faire face à des températures de transmission appropriées pour Zika d'ici 2050.

DENGUE ET ZIKA : POPULATION À RISQUE

Le Canada présente actuellement un faible risque de transmission de la dengue et du virus Zika. Le changement climatique est susceptible d'avoir des impacts à la fois directs et indirects sur le fardeau de la fièvre du Nil occidental, de la dengue, de la fièvre chikungunya, du paludisme, de la leishmaniose, de l'encéphalite à tiques, de la borréliose de Lyme, de la fièvre hémorragique de Crimée-Congo, de la fièvre pourprée, des rickettsioses, de la fièvre jaune, du virus Zika, et la fièvre de la vallée du Rift. Cependant, ces risques augmenteront en raison du changement climatique futur.

Le réchauffement des températures dû au changement climatique améliore les conditions propices à la propagation des tiques porteuses de la maladie de Lyme au Canada. Dans un avenir à faibles émissions, les cas supplémentaires de maladie de Lyme augmenteront. In future, additional cases of Lyme disease will increase to e

CHANGEMENT CLIMATIQUE ET PALUDISME

Cases of Malaria are rare in Canada; however, Les cas de paludisme sont rares au Canada ; cependant, le changement climatique augmentera probablement l'occurrence de conditions de température propices à la transmission du paludisme. 6,4 % de la population canadienne sera à risque de paludisme dans un scénario à faibles émissions en 2050, alors que 12,5 % sera à risque dans un scénario à émissions élevées.

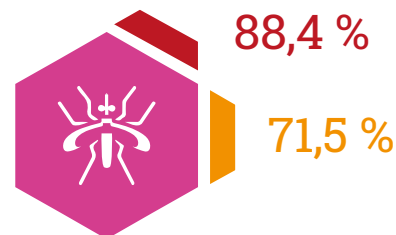
POLLUTION ET MORTALITÉ PRÉMATURÉE

In 2019, 14,600 premature deaths were associated with ambient air pollution exposure in 2015.

Adéquation à la dengue

% de la population à risque

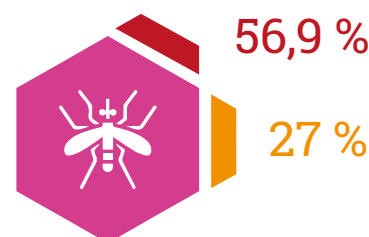
2050



Adéquation au Zika

% de la population à risque

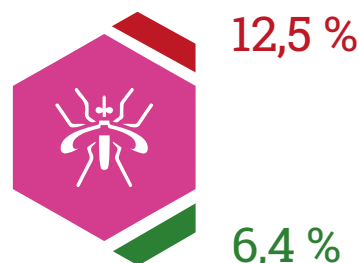
2050



Adéquation au paludisme

% de la population à risque

2050



CANADA ÉNERGIE



SYSTÈME ÉNERGÉTIQUE EN BREF

Avec plus de 75 % de l'électricité produite à partir de sources non émettrices, le système électrique canadien a l'une des teneurs en carbone les plus appréciées au monde, bien que les combustibles fossiles dominent le bouquet énergétique global du TPES. En 2019, une taxe carbone de 20 CAD/tonne a été introduite, avec des plans pour l'augmenter progressivement. Le Canada est l'un des principaux producteurs d'énergie au monde, avec l'approvisionnement énergétique par habitant le plus élevé (8/tep par habitant en 2018). La majeure partie de la production de combustibles fossiles est exportée.



0,173
ktep/\$ US
Intensité d'énergie



5,2 %
Part de CA
dans la consommation
électrique

LE CHANGEMENT CLIMATIQUE AUJOURD'HUI



HYDROÉLECTRICITÉ

Les changements de températures et de précipitations ont eu une incidence sur les niveaux d'eau de surface au Canada, ce qui peut directement réduire la capacité de production d'énergie hydroélectrique.



TEMPÊTES

De violentes tempêtes, ouragans et inondations ont causé des pannes de courant majeures et des dommages substantiels aux infrastructures énergétiques, par exemple la tempête post-tropicale Arthur en 2014, la tempête de verglas aux États-Unis et au Canada de 2013 et la crue éclair de 2013 à Toronto.

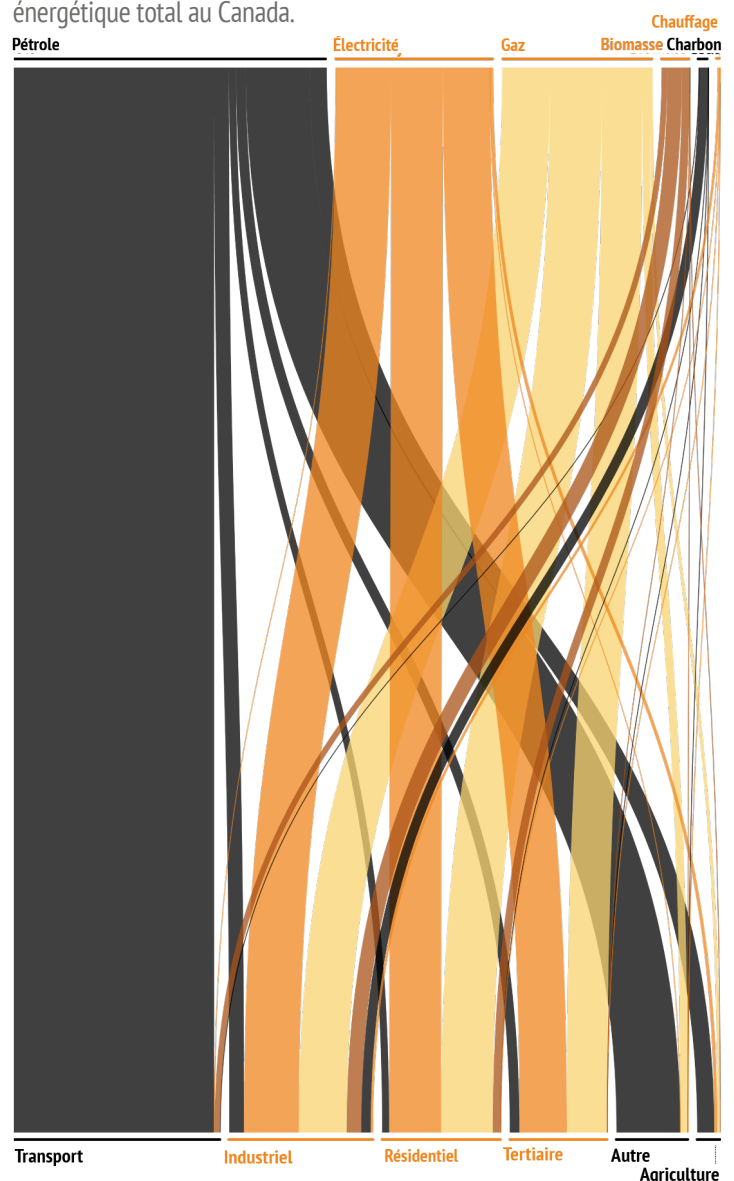


VULNÉRABILITÉ

L'infrastructure énergétique au Canada vieillit et une grande partie devra être remplacée ou mise à jour d'ici 2050. Une grande partie de l'infrastructure est très vulnérable aux risques climatiques, car elle a été conçue sur la base d'hypothèses météorologiques dépassées.

APPROVISIONNEMENT ÉNERGÉTIQUE

Le bouquet énergétique du TPES du Canada est dominé par le gaz naturel et le pétrole (tous deux 35 % en 2019), suivis de l'hydroélectricité (près de 11 %, et historiquement un contributeur constant et majeur au TPES du Canada). Le nucléaire est également pertinent (8 % du TPES en 2019). La consommation de charbon est en baisse, à peine 5 % du TPES en 2019. Les sources renouvelables, y compris l'hydroélectricité, représentent 16 % de l'approvisionnement énergétique total au Canada.



DEMANDE ÉNERGÉTIQUE

La demande d'énergie au Canada est tirée principalement par le transport (33 %), dont la majorité pour le transport routier, suivi du résidentiel (22 %) et du tertiaire (13 %). La demande du secteur agricole et forestier est négligeable. L'industrie est également responsable de la majeure partie de l'utilisation non énergétique des combustibles (9 %). La climatisation représente environ 10 % de la consommation finale d'électricité résidentielle. ktep/\$ US Millions de KW

DEMANDE ÉNERGÉTIQUE FUTURE

Au Canada, les étés plus chauds augmenteront les pointes de consommation, en particulier dans les grandes villes en raison de l'effet d'îlot de chaleur urbain. L'augmentation de la demande d'énergie aux États-Unis pourrait entraîner une augmentation des exportations canadiennes d'électricité. Dans l'ensemble, la demande totale d'énergie devrait diminuer, car la diminution des besoins de chauffage dépasse largement l'augmentation des besoins de refroidissement, entraînant une diminution nette de la demande d'énergie légèrement supérieure à 281 PJ (78 milliards de kWh) d'ici 2050 dans le cadre du RCP 4.5.

Changement net de la demande d'énergie due aux variations des HDD/CDD
Milliards de KW

2050



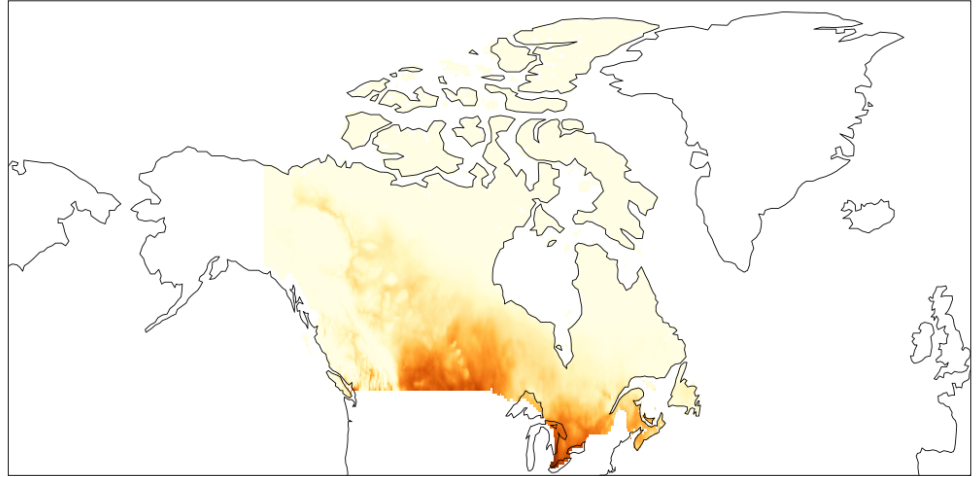
BESOINS EN REFROIDISSEMENT

Les besoins en refroidissement augmenteront la demande estivale dans de nombreuses régions. Les effets seront les plus extrêmes dans les régions du Sud-Est et des Prairies, tandis que les régions du Nord resteront pratiquement inchangées. L'augmentation des besoins en refroidissement devrait être inférieure à la diminution des besoins en chauffage dans l'ensemble du pays, entraînant une baisse nette de la demande d'énergie.

DEGRÉ DE REFROIDISSEMENT EN JOURS

0

281



BESOINS EN CHAUFFAGE

Les besoins en chauffage devraient diminuer drastiquement dans tout le pays et en particulier dans les régions du Nord, dépassant les augmentations des besoins de refroidissement en été attendues dans le Sud, le long de la frontière avec les États-Unis.

DEGRÉ DE CHAUFFAGE EN JOURS

-1 526

0



APPROVISIONNEMENT ÉNERGÉTIQUE FUTUR

La configuration future du bouquet énergétique canadien sera probablement déterminée par l'évolution des politiques d'atténuation du changement climatique et n'entre donc pas dans le cadre de ce rapport. Cependant, étant donné que le Canada s'est fixé des objectifs visant à réduire les émissions de CO₂ de 30 % par rapport aux niveaux

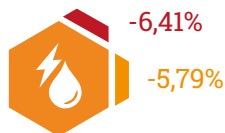
de 2005 et à atteindre des émissions nettes nulles d'ici 2050, cela entraînera probablement une réduction de la pertinence des combustibles fossiles et de leurs vulnérabilités, tandis que les sources sans carbone et leurs vulnérabilités prévaudront.

IMPACTS ATTENDUS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Les études ne concordent pas sur la future production hydroélectrique au Canada. Elles vont de gains moyens de production de 7,1 % au titre du RCP2.6 et de 4,4 % au titre du RCP8.5 à des baisses de -5,8 % au titre du RCP4.5 et de 6,5 % au titre du RCP8.5.

Changement dans la Production d'hydroélectricité % de changement

2050



CANADAEAU ÉCONOMIE



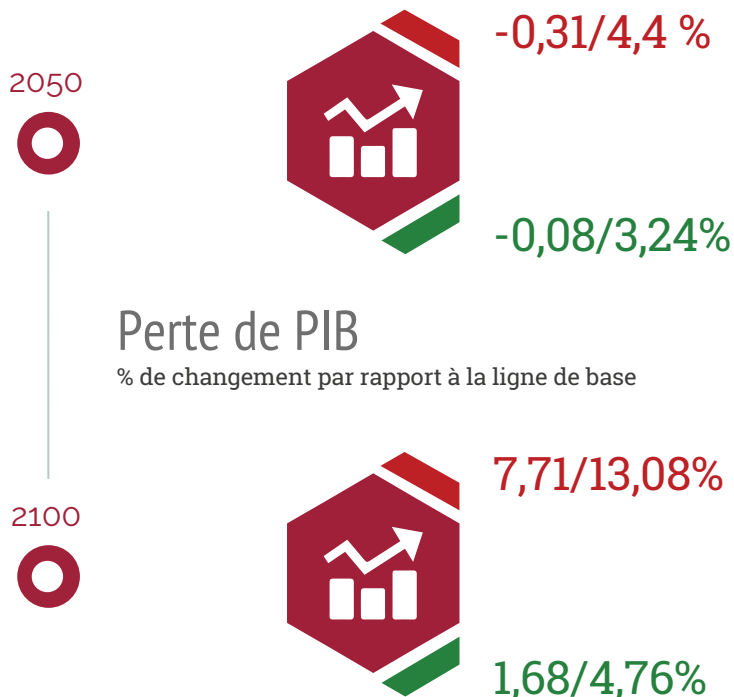
APERÇU

L'économie canadienne est classée 11ème parmi le groupe du G20. La crise de la COVID 19 a eu un impact sur l'économie où en 2020 le PIB réel a diminué de 5,4%.

IMPACTS SUR LE PIB

Le changement climatique aura un effet sur le taux de croissance et la performance économique systématique globale du pays. À court terme et pour des niveaux de réchauffement modérés, les impacts économiques globaux du changement climatique pourraient être légèrement positifs pour le Canada. Au milieu du siècle, le scénario climatique RCP2.6 est en effet associé à une perte de 33 milliards d'euros, mais aussi à des bénéfices possibles de 0,8 milliard d'euros.

Le RCP8.5 à une perte de 45 milliards d'euros, mais aussi à des gains potentiels de 3 milliards d'euros. D'ici la fin du siècle, les impacts devraient être clairement négatifs avec des pertes allant de 18 à 49 milliards d'euros au titre du RCP2.6 et allant de 79 à 133 milliards d'euros au titre du RCP8.5.



IMPACTS ÉCONOMIQUES SECTORIELS

IMPACTS ON INDUSTRY AND INFRASTRUCTURE

Le vaste littoral du Canada s'étend sur trois côtes marines et couvre 243 000 kilomètres. Une grande majorité de la population vit à proximité de zones côtières (une personne sur six vit à moins de 20 kilomètres d'une côte marine), ce qui la rend vulnérable à l'élévation du niveau de la mer et aux événements météorologiques extrêmes. Le changement climatique devrait augmenter les risques préexistants d'inondations et de tempêtes.

IMPACTS SUR L'AGRICULTURE

Les industries axées sur les ressources comme l'exploitation minière, l'agriculture, la sylviculture, la pêche et la chasse contribuent relativement peu au PIB canadien (2,1 %). Elles demeurent cependant une composante importante du commerce extérieur et soutiennent la richesse canadienne. Étant un pays « froid », les impacts économiques du changement climatique dans le secteur agricole sont estimés légèrement positifs pour le Canada.

Dans le cadre du RCP4.5, l'agriculture des Prairies canadiennes (où se trouvent plus de 80 % des terres agricoles du Canada) pourrait gagner entre 1,14 milliard de dollars canadiens (0,76 milliard d'euros) et 1,63 milliard de dollars canadiens (1,08 milliard d'euros) par an. Par rapport

à la valeur annuelle de la production végétale et animale des Prairies de 11,67 milliards de dollars (7,7 milliards d'euros), il s'agit d'un gain substantiel.

Malgré ces prévisions positives, les événements météorologiques extrêmes des dernières années (2010-2016) dans les Prairies canadiennes, notamment les inondations, la sécheresse et les incendies de forêt, ont été parmi les catastrophes naturelles les plus dommageables sur le plan économique de l'histoire du Canada. L'incendie de forêt de 2016 à Fort McMurray, en Alberta, a coûté près de 4 milliards de dollars canadiens (2,65 milliards d'euros). Les modèles climatiques prédisent un risque accru de ces événements à l'avenir.

De plus, des impacts économiques drastiques au niveau communautaire peuvent être masqués par ces analyses globales. Certaines communautés dépendent fortement des ressources naturelles pour leurs revenus et les coûts seront beaucoup plus importants pour ces groupes, par exemple les communautés autochtones et arctiques, où l'économie de subsistance représente entre un quart et la moitié de leur économie totale.

Dans l'ensemble, les changements climatiques apporteront à la fois des avantages et des risques à l'agriculture canadienne. La réalisation des bénéfices projetés dépendra de l'étendue de l'adaptation des agriculteurs et de son efficacité.

Élévation du niveau de la mer

Sous le niveau actuel de protection côtière, d'ici le milieu du siècle, l'élévation du niveau de la mer et les inondations côtières peuvent coûter au pays 5,8 à 17,9 milliards d'euros et 44,2 milliards d'euros en termes de dommages attendus aux actifs dans les RCP2.6 et 8.5 respectivement.

D'ici la fin du siècle, les pertes attendues peuvent augmenter entre 47,4 milliards d'euros et 64,4 milliards d'euros dans le RCP2.6 et jusqu'à 246,9 milliards d'euros au titre du scénario d'émissions élevées du RCP8.5.

DOMMAGES DES INONDATIONS DE RIVIÈRE

Les crues des rivières devraient entraîner des dommages annuels importants. Au milieu du siècle, ils sont estimés à 8,8 milliards d'euros au titre du RCP2.6 et à 10,1 milliards d'euros au titre du RCP8.5.

D'ici la fin du siècle, les dommages sont estimés à 14,5 milliards d'euros au titre du RCP2.6 et à 26,8 milliards d'euros au titre du RCP8.5.

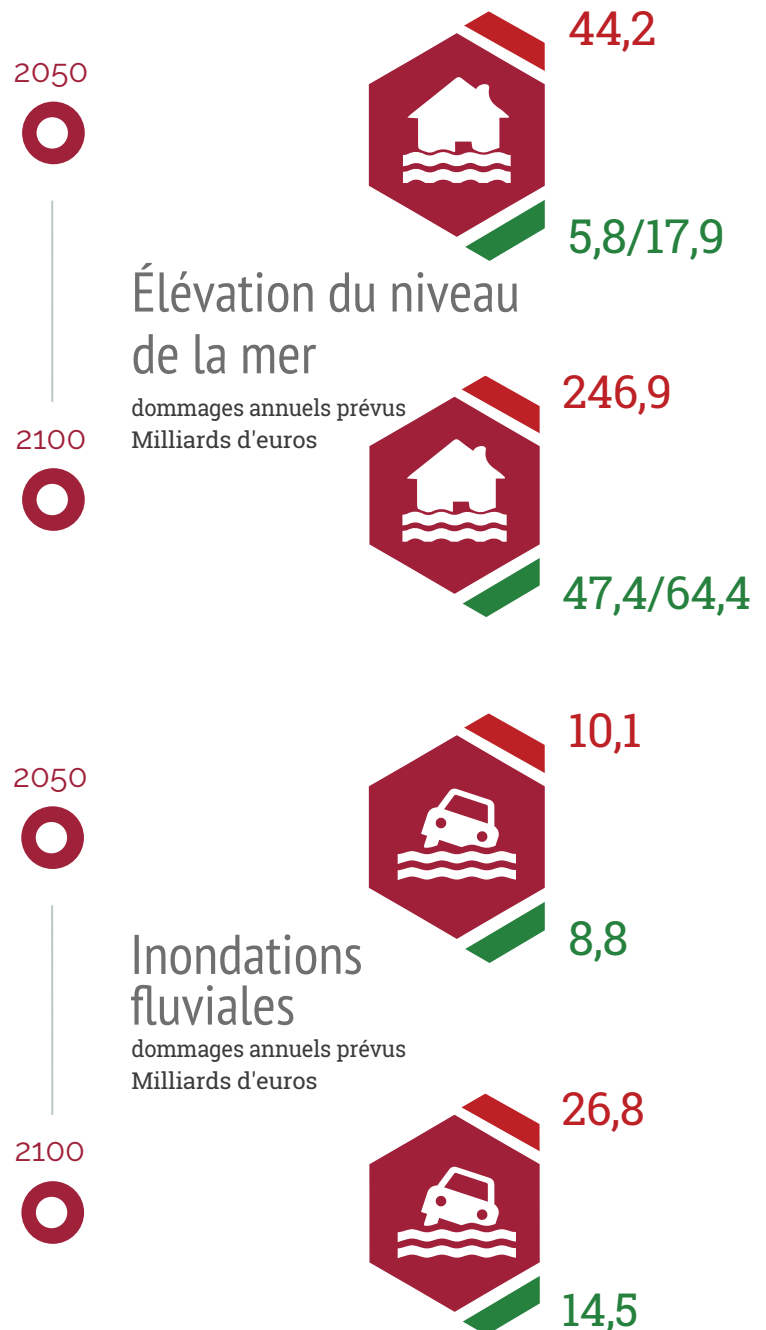
IMPACTS SUR LA SYLVICULTURE ET LA PÊCHE

La sylviculture est un autre secteur important au Canada qui représente 1,7 % du PIB national, soit 17 milliards d'euros et où réside 10 % de la couverture forestière mondiale. On prévoit que le changement climatique augmentera les risques d'incendies de forêt, affectant l'approvisionnement en bois et augmentant les coûts de gestion des incendies. Le changement climatique pourrait coûter au Canada entre 25 milliards de dollars canadiens (16,6 milliards d'euros) au titre du RCP2.6 et 276 milliards de dollars canadiens (183 milliards d'euros) au titre du RCP8.5 d'ici 2080 en raison de la réduction des quantités de bois.

IMPACTS SUR L'ÉNERGIE

Les changements dans la disponibilité de l'eau affecteront la capacité de production d'hydroélectricité au Canada et pourraient entraîner des pertes économiques substantielles. Les impacts économiques des changements dans la demande énergétique des ménages et des entreprises (voir le chapitre sur l'énergie) sont difficiles à prévoir et impliqueront principalement des effets redistributifs.

Dans le cas du Canada, une diminution globale des factures d'énergie est attendue en raison des besoins de chauffage fortement réduits, qui devraient largement dépasser en ampleur l'augmentation des besoins de refroidissement.



D'ici 2050, dans le pire des scénarios climatiques, les pertes potentielles pour la production d'hydroélectricité en raison des niveaux d'eau extrêmement bas dans le bassin versant des Grands Lacs et du Saint-Laurent pourraient atteindre 1,9 milliard d'euros. La météo extrême comme les tempêtes de verglas et les ondes de tempête côtières menacent les infrastructures énergétiques au Canada, en particulier à Charlottetown, à l'Île-du-Prince-Édouard et dans certaines parties de la Nouvelle-Écosse. Une grande partie de l'infrastructure énergétique est obsolète et devra être remplacée d'ici 2050, car elle a été construite sur la base d'hypothèses météorologiques plus anciennes.

IMPACTS SUR LE TOURISME

Aucun chiffre exact n'est disponible pour l'impact économique sur le secteur touristique canadien dans son ensemble. Cependant, l'impact global devrait être positif pour le Canada, où des températures plus élevées pourraient prolonger la saison touristique estivale.

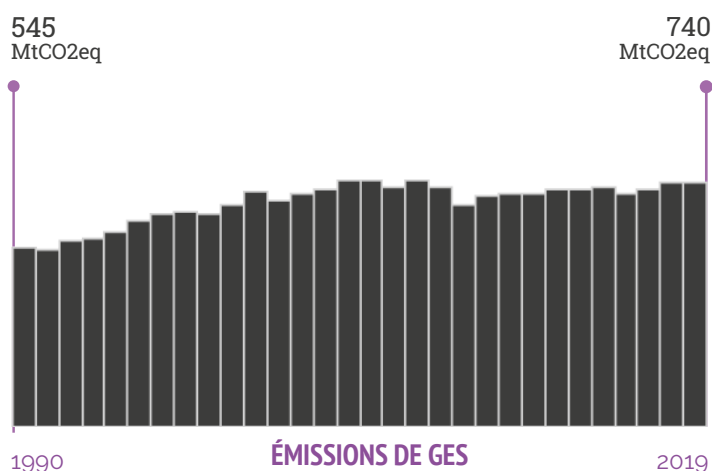
Cependant, un scénario d'émissions élevées comme le RCP8.5 pourrait éliminer plus de la moitié de la saison de ski au Canada d'ici la fin du siècle, entraînant une perte de plus de 420 millions de dollars canadiens (278,8 millions d'euros). L'industrie du tourisme d'hiver de 5 milliards de dollars canadiens (3,3 milliards d'euros) est également susceptible d'être gravement touchée.

CANADA POLITIQUE



APERÇU

Le Canada est le 2e plus grand pays du monde, avec une densité de population de 3,9/km². Il représente 1,6 % des émissions mondiales et a l'un des taux d'émissions de GES par habitant les plus élevés (2018, Banque mondiale).



ENGAGEMENTS INTERNATIONAUX

Dans sa mise à jour de la contribution nationale déterminée de 2021, le Canada a renforcé son objectif de réduction des émissions d'une réduction de 30 % par rapport aux niveaux de 2005 d'ici 2030 à au moins 40-45 %.

POLITIQUE CLIMATIQUE CHRONOLOGIE DES ENGAGEMENTS

- 2002** **PROTOCOLE DE KYOTO - 1ÈRE PÉRIODE**
 6 % de réduction annuelle moyenne des GES sur la période de quatre ans 2008-2012, par rapport au niveau de 1990
- 2016** **ACCORDS DE PARIS - 1ER NDC**
 30 % de réduction des GES à l'horizon 2030, par rapport au niveau de 2005
- 2021** **ACCORDS DE PARIS - MISE À JOUR NDC**
 Entre 40 % et 45 % de réduction des GES à l'horizon 2030, par rapport au niveau de 2005

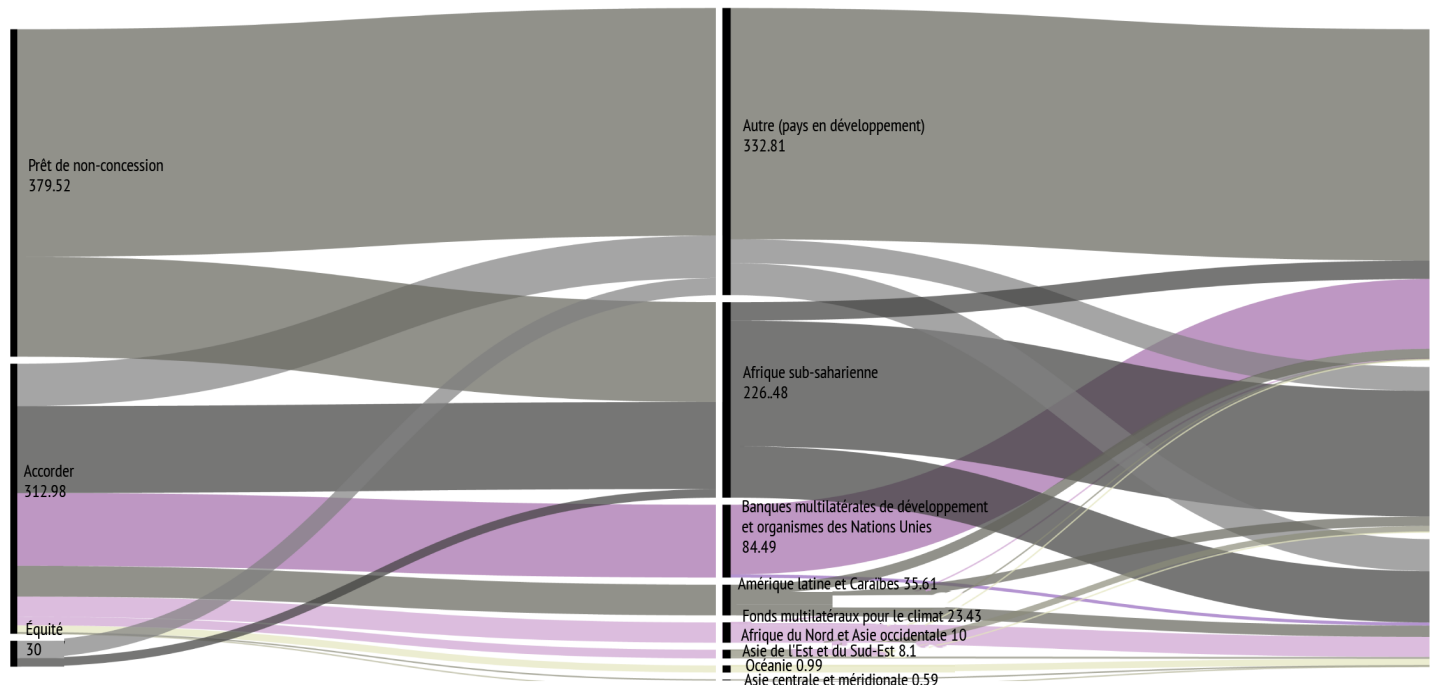
ASSISTANCE INTERNATIONALE FINANCE CLIMAT

Le 4e rapport biennal montre que le Canada a fourni 722,54 millions de dollars à une aide au développement spécifique au climat en 2017 et 2018, ciblant principalement l'Afrique subsaharienne. Plus de la moitié de ce montant est fourni sous forme de prêts de concession bilatéraux et de fonds propres

Instrument financier

Destination

Type de support



POLITIQUE DE RECOUVREMENT DURABLE

Selon le Global Recovery Observatory, en 2020, la proportion des dépenses vertes sur le total des dépenses de relance était de 75 %, dont 60 % étaient alloués aux investissements dans les infrastructures d'énergie propre.



249,60
milliards de dollars
Dépenses totales



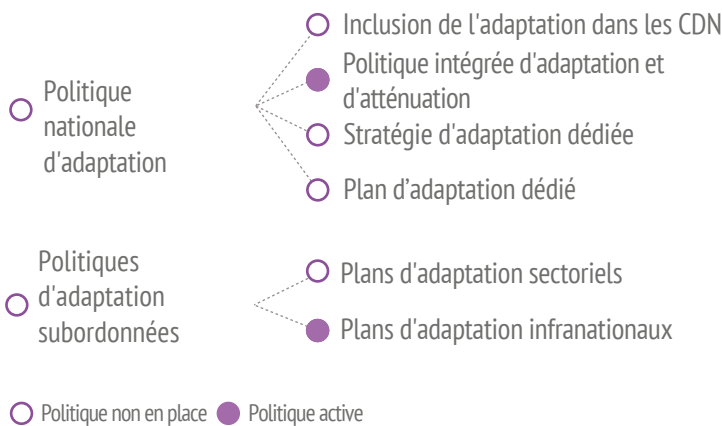
27,25
milliards de dollars
Dépenses de recouvrement



20,31
milliards de dollars
Dépenses vertes

POLITIQUE NATIONALE D'ADAPTATION

Le Cadre pancanadien sur la croissance propre et les changements climatiques comprend des mesures pour faire progresser l'adaptation aux changements climatiques et renforcer la résilience aux impacts climatiques. En décembre 2020, le gouvernement fédéral du Canada a annoncé son engagement à élaborer la toute première stratégie nationale d'adaptation (SNA) du Canada.



TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

Le Canada affiche un indice de transition énergétique d'environ 5 points au-dessus de la moyenne du G20 : cela est principalement dû à une performance exceptionnelle dans la pénétration des énergies renouvelables (plus du double de la moyenne). Les indicateurs d'émission, d'efficacité et de combustibles fossiles contribuent également à la trajectoire de transition, étant légèrement supérieurs ou inférieurs à la moyenne. Au contraire, si l'on regarde l'indicateur Électrification, il y a encore des progrès à faire : la numérisation en cours des réseaux pourrait déclencher des modes de consommation d'énergie dans les secteurs résidentiel et de transport.



Seule la poursuite active d'une transition énergétique basée sur la décarbonisation et l'électrification dans toutes les dimensions possibles - de la politique à la réglementation, de la santé à l'éducation - permettra aux pays de tirer le meilleur parti des opportunités futures et de lutter contre le changement climatique en assurant une répartition équitable des richesses.

Les indicateurs de la transition énergétique ont été développés par la Fondation Enel en coopération avec la SACE, et fournissent une analyse rétrospective basée sur des données historiques.

FAITS SAILLANTS DE LA POLITIQUE D'ADAPTATION

INITIATIVES TRANSNATIONALES

Étude internationale des Grands Lacs supérieurs (IUGLS)

L'IUGLS a été créé pour améliorer la régulation des débits sortants du lac Supérieur afin de mieux répondre aux besoins changeants et aux impacts du climat futur sur les débits d'eau, les niveaux d'eau et les ressources associées.

Accord canado-américain sur la collaboration météorologique et climatique

Le protocole d'entente entre le Canada et les États-Unis facilite la coopération bilatérale sur les activités qui favorisent l'amélioration des prévisions et de l'information météorologiques, hydrologiques et environnementales

INITIATIVES NATIONALES

CCGP

Le Programme géo-scientifique sur les changements climatiques (PGCC) du Secteur des sciences de la Terre élabore des informations géo-scientifiques pour aider les planificateurs de l'utilisation des terres, l'industrie et les organismes de réglementation à atténuer les risques climatiques liés à l'exploitation des ressources du Nord.

Climate Lens

The Climate Lens est un cadre d'évaluation développé pour aider les décideurs à comprendre les risques climatiques liés à la conception, la construction et l'exploitation de grands projets d'infrastructure au Canada.

INITIATIVES SOUS-NATIONALES

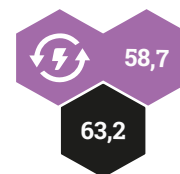
Solutions d'adaptation au climat de l'Atlantique (ACASA)

L'ACASA est un partenariat entre les gouvernements provinciaux et les parties prenantes régionales, y compris les ONG, les gouvernements tribaux et l'industrie, pour lutter conjointement contre les impacts régionaux du changement climatique.

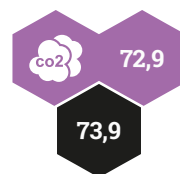
Programme d'adaptation des Premières Nations

Le programme priorise les communautés des Premières Nations les plus touchées par les changements climatiques (élévation du niveau de la mer, inondations, incendies de forêt, sécheresse, pêche et défaillances des routes d'hiver), en fournissant des fonds pour évaluer les impacts sur les infrastructures et réduire les risques de catastrophe.

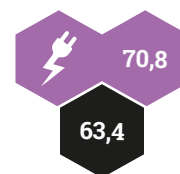
Transition énergétique



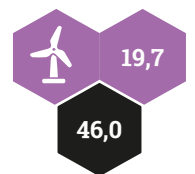
Émissions



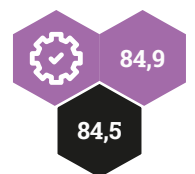
Électrification



Énergies renouvelables



Efficacité



Combustibles fossiles

