



CLIMAtlantic

Un Guide de recherche

d'INFORMATIONS ET DE DONNÉES CLIMATIQUES

pour le Canada atlantique

FÉVRIER 2024



Reconnaissance des terres

CLIMAtlantic travaille à l'échelle du Canada atlantique, qui fait partie des territoires non cédés et traditionnels des peuples Mi'kmaw, Wolastoquiyik, Peskotomuhkati, Innu et Inuit.

Un guide où trouver informations et données climatiques

© 2024 CLIMAtlantic



CLIMAtlantic.ca

À propos de CLIMAtlantic

Dans l'ensemble du Canada atlantique, les risques, les impacts et les vulnérabilités liés aux changements climatiques se manifestent, notamment par des pluies soudaines qui inondent les rues et emportent les routes, par des tempêtes qui provoquent des inondations et l'érosion des côtes, par des déplacements de l'aire de répartition active des espèces et par des effets sur la santé mentale et physique des populations.

L'action sur les changements climatiques doit être de grande envergure et intégrée dans toutes les décisions et actions futures et actuelles. Une action concertée s'impose pour préparer les collectivités et les environnements naturels à ces changements.

[CLIMAtlantic](#) est une organisation de services climatiques du Canada atlantique qui s'est donnée pour objectif de rendre accessible l'adaptation aux changements climatiques. CLIMAtlantic facilite l'accès aux informations, données et outils relatifs aux changements climatiques et à l'adaptation, ainsi que leur compréhension.

Vision

CLIMAtlantic entend tout mettre en œuvre pour que les Canadiens de l'Atlantique soient bien informés et aient accès aux données, à l'information, aux outils et aux soutiens nécessaires pour réagir adéquatement aux impacts des changements climatiques grâce à leurs plans, décisions et actions – de manière à tenir compte de la nature dynamique, persistante et inévitables des changements climatiques.

Partenaires

CLIMAtlantic bénéficie du soutien financier d'Environnement et Changement climatique Canada et des quatre provinces de l'Atlantique.

Avis de non-responsabilité

Le Guide de recherche d'informations et de données climatiques pour le Canada atlantique représente l'information disponible au moment de sa publication. Les informations et les données climatiques sont constamment mises à jour avec des versions plus récentes des modèles, à mesure que de nouvelles données sont disponibles. L'état de notre climat change aussi continuellement en raison des décisions de la société et des émissions. L'un des meilleurs moyens de se tenir au courant est de consulter le site donneesclimatiques.ca.

Remerciements

De nombreuses parties de ce guide sont tirées de publications de [ClimateWest](#), du [Guide to Finding Climate Data](#), préparé par le Prairies Climate Centre, et du [Uncertainty Primer](#), rédigé par le collectif de recherche des Prairies sur l'adaptation (Prairie Adaptation Research Collaborative). Nous remercions ClimateWest de nous avoir autorisés à utiliser leurs documents.



CLIMAtlantic est là pour vous aider à accéder aux données climatiques et à les utiliser dans votre travail. Nous sommes une ressource publique gratuite et nous sommes là pour vous aider! Pour plus d'informations, visitez CLIMAtlantic.ca, ou contactez notre service d'aide à info@climatlantic.ca ou au 1-506-710-2226.

À qui s'adresse le guide

Ce guide technique est destiné aux personnes qui utilisent des données climatiques dans le cadre de leur travail. Ce guide aide les utilisateurs à comprendre quels sont les ensembles de données climatiques disponibles et comment les projections sont développées, ainsi que les considérations à garder en tête lors du choix et de l'application des données climatiques.



Table des matières

1	Introduction	6
2	Concepts clés, données et projections climatiques	7
2.1	Modèles climatiques mondiaux	9
2.2	Réduction d'échelle	10
2.3	Scénarios d'émissions	11
2.4	Incertitude	14
2.5	Données climatiques historiques	15
2.6	Échelles spatiales et temporelles	17
2.7	Formats des fichiers de données	18
2.8	Autres types de données et d'outils d'analyse	19
2.9	Documentation et matériel de formation	20
2.10	Ressources Web, données et projections climatiques	20
3	Données et projections climatiques en ligne	22
3.1	Donneesclimatiques.ca	24
3.2	Atlas climatique du Canada	25
3.3	Pacific Climate Impacts Consortium	26
3.4	Ouranos	27
4	Indices climatiques disponibles en ligne	28
5	Références	36
6	Glossaire	38

Liste d'acronymes

BCCAQv2	Méthode de réduction d'échelle des analogues avec correction de biais et cartographie des quantiles
CCCS	Centre canadien des services climatiques
CMIP5	Phase 5 du Projet d'intercomparaison des modèles couplés
CMIP6	Phase 6 du Projet d'intercomparaison des modèles couplés
GCM	modèle climatique mondial
GHG	gaz à effet de serre
IDF	intensité-durée-fréquence
ICLEI	Conseil international pour les Initiatives Écologiques Communales
IISD	Institut international du développement durable
PAVICS	Pôle d'analyse et de visualisation de l'information climatique et scientifique
PCC	Prairie Climate Centre
PCIC	Pacific Climate Impacts Consortium
RCM	modèle de climat régional
RCP	trajectoire de concentration représentative
SSP	trajectoires communes d'évolution socio-économique

1 Introduction

Le climat influence presque tous les aspects de la vie : l'alimentation, le logement, la santé, l'habillement, les transports, les loisirs et même la culture. Et cette liste n'est pas exhaustive. C'est pourquoi un grand nombre de personnes recherchent des informations sur le climat pour diverses raisons et applications. Il n'est pas toujours facile de savoir où se trouvent les informations climatiques les mieux adaptées, comment y accéder et comment les interpréter pour répondre aux questions sur le climat passé, présent et futur.

[CLIMAtlantic](#) facilite ces étapes, en mettant l'accent sur les besoins en informations climatiques du Canada atlantique. Destiné aux personnes qui recherchent des informations sur les données et les projections climatiques, le présent document est conçu pour les aider à trouver les ressources appropriées.

La **section 2** (Concepts clés, données et projections climatiques) présente certains concepts clés, des informations sur les modèles climatiques, la réduction d'échelle, les scénarios d'émissions, les données climatiques historiques et les échelles spatiales et temporelles. La **section 3** décrit les divers services climatiques donnant accès à des données de projection climatique à échelle réduite et à d'autres informations climatiques applicables au Canada atlantique. Une liste des indices climatiques actuellement disponibles figure à la **section 4**; les références sont énumérées à la **section 5** et les termes du glossaire sont définis à la **section 6**.

2 Concepts clés, données et projections climatiques

Différence entre les informations climatiques et les données climatiques

Les informations climatiques, telles qu'elles sont utilisées dans le présent document, renvoient à un terme général qui englobe une grande variété de sources, notamment des ensembles de données, des fiches d'information, des guides, des notes d'information, des études de cas, des rapports de recherche, des présentations, des enregistrements de webinaires, et bien d'autres choses encore. Bref, tout ce qui vise à partager des informations sur les changements climatiques en s'appuyant sur des preuves scientifiques peut être considéré comme des informations climatiques.

sur les mesures du climat observables et projetées et sur les indices calculés à partir de ces variables, telles que la température et les précipitations. Ces mesures rendent compte des qualités biophysiques du climat, telles que les précipitations, le premier jour de gel de l'année, etc. Les données climatiques peuvent inclure :

- des données historiques observées, recueillies par les stations météorologiques à travers le pays;
- des données historiques simulées, qui sont des données sur le climat passé générées à partir de modèles climatiques;
- des données projetées simulées, c'est-à-dire des données sur le climat futur générées par des modèles climatiques.

Pourquoi utiliser les informations climatiques?

Les informations et les données climatiques peuvent être utilisées à diverses fins. Les informations climatiques peuvent aider à répondre à des questions et à préparer l'avenir, quel que soit le secteur – par exemple, l'éducation, la planification ou la recherche – ou l'intérêt. De nombreuses collectivités du Canada atlantique utilisent déjà les informations climatiques comme base de la planification de l'adaptation. Les registres d'observation du climat aident à comprendre le climat historique et actuel, et les modèles climatiques projettent la façon dont le climat pourrait évoluer à l'avenir. La première étape de la planification en vue des changements climatiques consiste à comprendre comment le climat est susceptible de changer à l'avenir, et les informations climatiques facilitent ce processus.

Comment les données des modèles climatiques sont-elles élaborées?

Règle générale, les modèles climatiques sont générés à l'échelle mondiale à l'aide de modèles climatiques mondiaux (MCM) (voir [section 2.1](#)). On a recours à des techniques de réduction d'échelle pour obtenir des informations sur le climat régional. Les techniques de réduction d'échelle comprennent à la fois des méthodes dynamiques, telles que les modèles climatiques régionaux (MCR), qui fonctionnent à une échelle géographique plus étroite, et des méthodes statistiques, qui combinent



les informations climatiques observées avec les résultats des simulations de modèles climatiques pour obtenir des informations à une résolution spatiale plus élevée. Ce processus est décrit plus en détail à la [section 2.2](#).

Les données résultant des modèles climatiques mondiaux (MCM) sont le meilleur outil disponible pour comprendre et planifier les changements futurs prévus dans les conditions climatiques régionales. Les données de projection climatique hébergées par le [Centre canadien des services climatiques](#) (CCSC), [donneesclimatiques.ca](#) et l'[Atlas climatique du Canada](#) ont été élaborées à partir d'ensembles de données produits par le [Pacific Climate Impacts Consortium](#) (PCIC). Ces jeux de données représentent un ensemble de modèles climatiques mondiaux découlant de la phase 6 du Projet de comparaison des modèles couplés (CMIP6) ainsi que de l'ancien CMIP5 qui ont été [statistiquement mis à l'échelle](#). Le présent guide donne un aperçu des endroits où l'on peut trouver des projections climatiques réduites par des méthodes statistiques pertinentes pour le Canada atlantique.

De quels autres types d'informations climatiques dispose-t-on en plus des données?

Bien qu'une grande partie du présent guide soit axée sur les sources en ligne de données climatiques pertinentes pour le Canada atlantique, les organisations qui hébergent des projections climatiques offrent également d'autres renseignements sur le climat :

- Le [Centre canadien des services climatiques](#) maintient une bibliothèque de ressources sur le climat historique et futur, qui présente des projets d'un peu partout au Canada;
- [Donneesclimatiques.ca](#) propose des modules sectoriels qui donnent des exemples d'utilisation des informations climatiques pour différents secteurs, par exemple l'adaptation dans le secteur de la santé.
- L'[Atlas climatique du Canada](#) explore les impacts des changements climatiques au moyen de vidéos documentaires, d'articles et de rapports;
- [ClimateWest](#) propose une bibliothèque organisée sur les changements climatiques dans les Prairies;
- Le [Pacific Climate Impacts Consortium](#) héberge des publications techniques, des notes scientifiques, des recherches et des outils;
- [Ouranos](#) propose des recherches ainsi que plusieurs rapports sur ses projets dans différents secteurs et collectivités au Québec;
- [CLIMAtlantic](#) propose une [bibliothèque organisée et préparée](#) sur les changements climatiques au Canada atlantique (en partenariat avec le Conseil international pour les Initiatives Écologiques Communales – ICLEI), visant à créer un réseau solide de personnes et d'organisations, et de générer une richesse de partage d'informations entre collègues, en plus de soutenir un

travail spécifique sur un lieu donné. CLIMAtlantic fournit également une [Carte de réseautage](#) permettant de relier les individus et les organisations travaillant sur l'adaptation au climat, ainsi qu'une [Boîte à outils d'adaptation côtière](#) assortie de ressources connexes.

2.1 Modèles climatiques mondiaux

Les modèles climatiques mondiaux (MCM) sont des modèles informatiques et numériques complexes qui représentent les interactions entre les différentes composantes de la Terre, notamment l'atmosphère, l'océan, la surface terrestre, ainsi que les composantes gelées telles que la glace de mer, les glaciers et le pergélisol (Taylor et coll., 2012). En représentant ces processus, les MCM permettent aux climatologues de mieux comprendre le système climatique de la Terre. Les MCM sont également utilisés pour créer des projections climatiques sur la façon dont le système climatique de la Terre peut changer, et les modèles sont utilisés pour comprendre comment les changements climatiques peuvent avoir un impact sur différents systèmes et secteurs, tels que la disponibilité de l'eau (Kienzie et coll., 2012), les écosystèmes (Thorpe, 2011) et l'agriculture (Carew et coll., 2017).

Les MCM simulent également des processus physiques clés afin d'obtenir une approximation du système climatique mondial (Taylor et coll., 2012). Pour modéliser les effets des gaz à effet de serre (GES) sur les variables climatiques régionales, des simulations de MCM ont été réalisées selon différents scénarios d'émissions (Moss et coll., 2010; Taylor et coll., 2012).

Les scénarios climatiques canadiens à échelle réduite - univariés (CMIP5), ou CanDCS-U5 en abrégé, ont été élaborés à partir de 27 modèles climatiques mondiaux (MCM) et de trois profils de concentration représentative (RCP - RCP2.6, RCP4.5 et RCP8.5), à l'aide de la méthode de réduction d'échelle BCCAQv2 décrite ci-dessous. Les scénarios peuvent être sélectionnés à partir de n'importe quelle combinaison de modèles, de RCP et de période.

Les MCM de scénarios CMIP6 mis à l'échelle ont été élaborés à partir de 26 MCM et de trois trajectoires communes d'évolution socio-économique (SSP - SSP1-2.6, SSP2-4.5 et SSP5-8.5), en utilisant la méthode de mise à l'échelle BCCAQv2 décrite ci-dessous. Cet ensemble de données est désormais appelé Scénarios climatiques canadiens à échelle réduite - univariés (CMIP6), ou CanDCS-U6 en abrégé.

Comment l'ensemble des MCM est-il représenté?

Les sites Web d'information sur le climat décrits dans le présent guide ([donneesclimatiques.ca](#), [Atlas climatique du Canada](#), [PCIC Climate Explorer](#), et [PAVICS](#)) présentent les données d'un ensemble de 24 à 27 MCM de différentes façons. Il est d'usage d'utiliser les données de plusieurs MCM, plutôt que de se fier à un seul MCM, pour représenter les différences entre les projections des différents modèles climatiques. L'utilisation d'un ensemble de MCM permet de se préparer à un éventail

de résultats plausibles, ce qui conduit à une planification plus solide. La manière de traiter l'incertitude au sein de l'ensemble de MCM est examinée plus en détail dans la [Zone d'apprentissage de donneesclimatiques.ca](https://donneesclimatiques.ca).

Différentes méthodes de représentation de l'ensemble des MCM peuvent être mieux adaptées à des besoins spécifiques, tandis que d'autres méthodes peuvent ne pas l'être. Les ressources peuvent utiliser différentes statistiques sommaires pour représenter l'ensemble, telles que la médiane et les 10e et 90e percentiles, afin d'indiquer la gamme des projections des modèles climatiques. Pour de nombreux objectifs, cela suffit; toutefois, pour des évaluations plus détaillées, il est préférable d'accéder aux projections climatiques de MCM spécifiques et individuels. Pour les cas où un plus petit nombre de modèles est utilisé, le [PCIC](#) dispose d'une liste de modèles qui constituent un sous-groupe représentatif de modèles pour l'ensemble du Canada et pour l'Est du Canada.

2.2 Réduction d'échelle

Les MCM fournissent des projections climatiques pour des cellules quadrillées, dont les dimensions s'étendent sur des centaines de kilomètres. La réduction d'échelle permet de transposer les informations à grande échelle à une échelle plus locale afin de les rendre plus pertinentes pour les collectivités. Plusieurs techniques, en constante évolution, sont utilisées pour la réduction d'échelle et peuvent être classées comme statistiques ou dynamiques. La correction des biais par des analogues construits associée à la cartographie par quantiles ([BCCAQv2](#)) est un exemple de réduction d'échelle statistique, tandis que les modèles de climat régionaux (MCR) sont dynamiques.

La méthode BCCAQv2 développée au PCIC combine la correction des biais, les analogues construits et la cartographie delta par quantile (Cannon et coll., 2015). Cette méthode permet de réduire l'échelle des projections quotidiennes des températures et des précipitations, tout en incorporant des indices extrêmes. Il est important de disposer d'une référence quadrillée représentative pour ce jeu de données. La méthode BCCAQv2 est utilisée pour les projections climatiques futures de donneesclimatiques.ca et de l'Atlas climatique du Canada. Elle est également disponible sur le navigateur climatique du PCIC Climate Explorer et au Pôle d'analyse et de visualisation de l'information climatique et scientifique (PAVICS).

Les MCR ont une résolution plus fine et représentent donc les processus climatiques et la topographie avec des caractéristiques plus détaillées. [Ouranos](#) dispose également d'un modèle climatique régional qui contribue à la Coordinated Regional Climate Downscaling Experiment (CORDEX). CORDEX-Amérique du Nord regroupe des modèles régionaux de l'Amérique du Nord provenant de différents centres de modélisation, au lieu des modèles mondiaux utilisés par CMIP. À l'heure actuelle, les ensembles de données CORDEX sont accessibles par l'intermédiaire de l'Earth System Grid Federation (ESGF) et peuvent être consultés sur l'Atlas du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC).

2.3 Scénarios d'émissions

Les scénarios d'émissions décrivent les futurs rejets plausibles de GES, d'aérosols et d'autres gaz anthropiques dans l'atmosphère. Les scénarios d'émissions sont fondés sur des hypothèses cohérentes et homogènes concernant les sources d'émission, telles que le changement technologique, le développement démographique et socio-économique, et leurs principales interactions.

Quelles sont les différences entre les SSP et les RCP?

Contrairement aux scénarios des **trajectoires de concentration représentative** (RCP), les scénarios basés sur les trajectoires communes d'évolution socio-économique (SSP), qui sont utilisés depuis 2021, fournissent des facteurs économiques et sociaux pour les trajectoires d'émissions associées et les changements d'utilisation des terres.

Les scénarios basés sur les SSP affinent les précédents scénarios de concentration de GES (connus sous le nom de RCP), qui étaient explicitement conçus pour l'exploration des effets de différentes trajectoires ou concentrations d'émissions par la communauté des modélisateurs du climat. Les scénarios de concentration des GES donnent lieu à diverses valeurs de forçage radiatif, qui est essentiellement la différence entre le rayonnement entrant et le rayonnement sortant. Les caractéristiques socio-économiques utilisées pour définir les RCP n'ont pas été normalisées, ce qui rend difficile la mise en correspondance des changements sociétaux, tels que la population, l'éducation et les politiques gouvernementales, avec les objectifs climatiques, tels que le maintien du réchauffement de la planète bien en deçà de 2°C. Les SSP remédient à ce problème en définissant comment les choix de société peuvent entraîner des changements dans le forçage radiatif d'ici la fin du siècle.

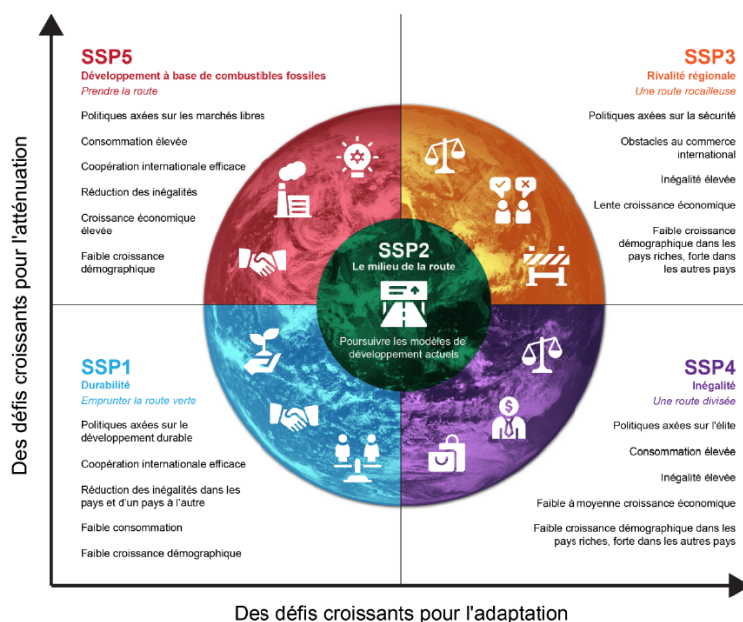


Figure 1 Les cinq familles de scénarios. Source : donneesclimatiques.ca.
[Agrandissez cette image dans votre navigateur.](#)

Les scénarios basés sur les SSP sont étiquetés dans les formats avec les SSP, suivis d'un chiffre pour la famille de scénario et d'un chiffre pour le forçage radiatif (par exemple, SSP5-8.5). Le « SSP5 » représente la trajectoire socio-économique commune d'un monde à forte consommation de combustibles fossiles – en l'occurrence, un monde dominé par les problèmes d'atténuation (figure 1). Au sein d'une même « famille » de SSP (voir figure 1), il peut y avoir plusieurs scénarios d'émissions qui conduisent à différents niveaux de forçage radiatif. Des hypothèses différentes sur les ambitions en matière d'atténuation des changements climatiques peuvent donner lieu à des émissions différentes au sein d'un même scénario socio-économique général. Par exemple, les scénarios SSP1-1.9 et SSP1-2.6 sont tous deux issus de la même famille de scénarios socio-économiques, SSP1 (Durabilité : Emprunter la route verte). Cependant, ces scénarios ont des émissions différentes, ce qui se traduit par des valeurs de forçage radiatif différentes (1.9 contre 2.6) en raison des mesures d'atténuation appliquées. La figure 2 illustre les niveaux de température par rapport aux niveaux préindustriels avec les températures historiques (bande jaune clair à l'avant), les températures actuelles (2020) (bloc blanc au milieu) et la ramification des scénarios respectifs au cours du XXI^e siècle selon les différentes familles socio-économiques des SSP.

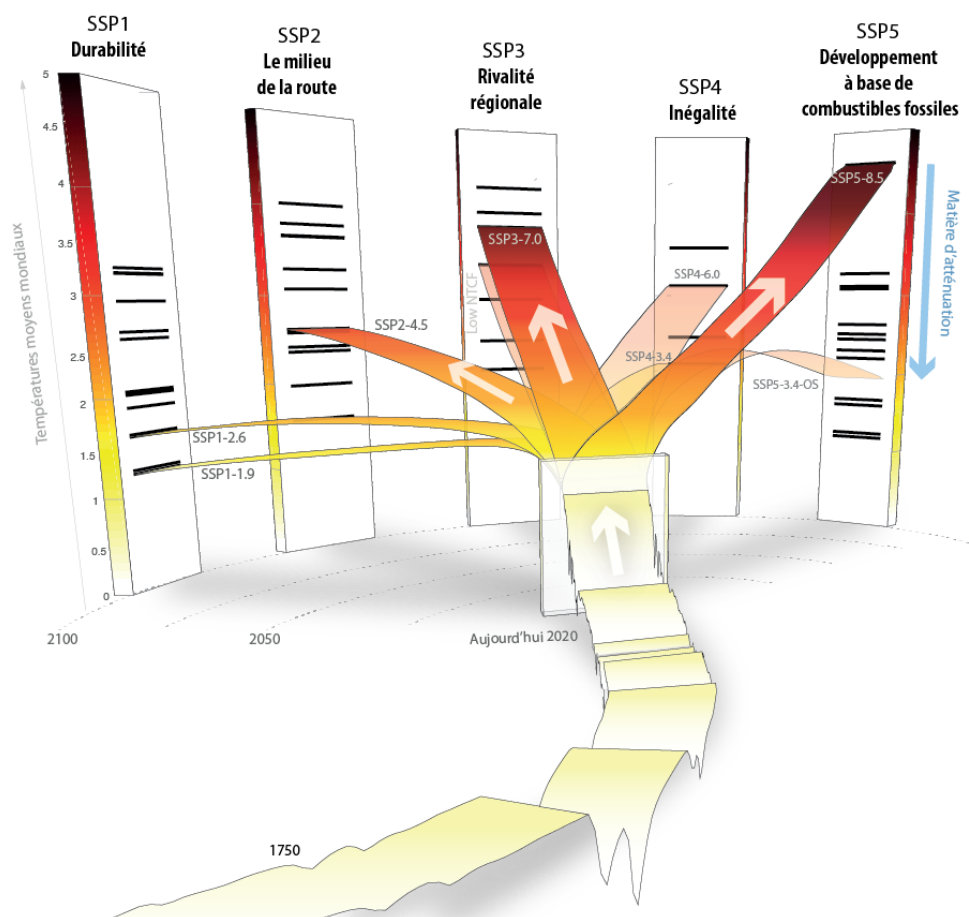


Figure 2 Les scénarios SSP et leurs cinq familles socio-économiques.
Source : Meinshausen et coll., 2020 modifié par DonnéesClimatiques.ca.

[Agrandissez cette image dans votre navigateur.](#)

Donneesclimatiques.ca dispose actuellement de projections basées sur trois scénarios (SSP1-2.6, SSP2-4.5 et SSP5-8.5), mis en évidence dans la figure 3. Ces scénarios couvrent un large éventail de climats futurs possibles, ils ont des projections associées à partir de nombreux modèles climatiques différents, et ils ont des niveaux de forçage radiatif similaires à trois RCP couramment utilisés (élevé (RCP8.5), moyen (RCP4.5) et faible (RCP2.6)) précédemment utilisés par donneesclimatiques.ca.

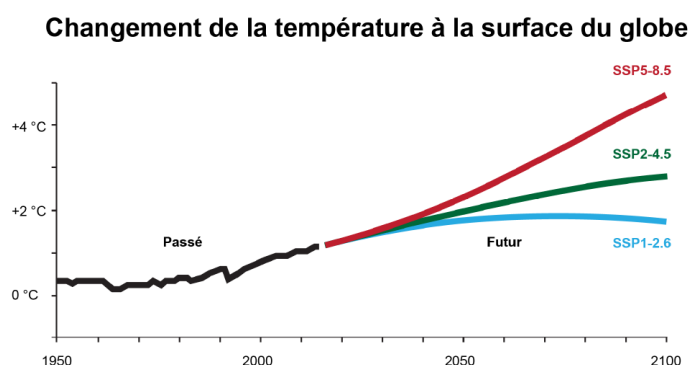


Figure 3 Illustration des changements de la température à la surface du globe (par rapport aux niveaux pré-industriels) selon trois scénarios fondés sur les SSP qui sont accessibles sur donneesclimatiques.ca. Source : donneesclimatiques.ca.

[Agrandissez cette image dans votre navigateur.](#)

Quels scénarios SSP devrait-on utiliser?

La question « quels scénarios SSP convient-il d'utiliser? » se posera toujours lors de l'utilisation de données sur le climat futur. Lorsque l'on utilise des projections pour évaluer la planification, le lieu d'implantation et la construction d'un projet à long terme et à haut risque, tel qu'un hôpital, par exemple, il est logique de privilégier un scénario élevé, comme le scénario SSP5-8.5. Dans le cas de projets dont la durée de vie est courte ou qui seront faciles à moderniser à l'avenir, et dont les risques associés sont moindres, il est judicieux de recourir à un scénario plus bas.

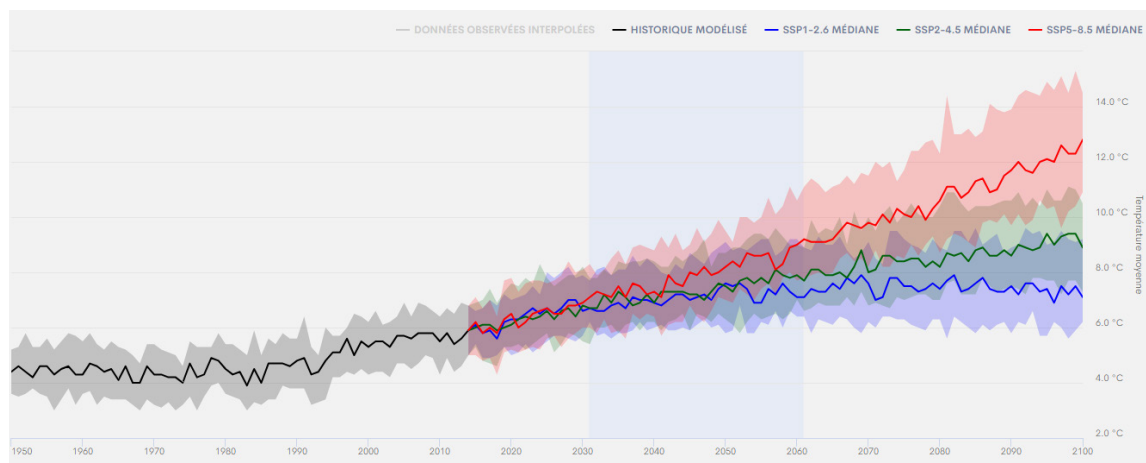


Figure 4 Exemple de divergence de températures après le milieu du siècle selon les scénarios d'émissions. Source : donneesclimatiques.ca.

[Agrandissez cette image dans votre navigateur.](#)

La détermination du climat futur pose des problèmes en raison de la nature complexe du système climatique, des modèles climatiques et des facteurs humains. S'il est certain que le climat sera différent du passé et du présent, il est difficile de prédire les changements exacts. Bien qu'il soit impératif d'agir pour atténuer les changements climatiques, un certain niveau de réchauffement est déjà « enclenché », ce qui entraîne des effets climatiques continus. Même le scénario le plus prudent indique une augmentation de la température (figure 4). En envisageant plusieurs futurs possibles, les planificateurs et les décideurs peuvent améliorer la préparation à un éventail de résultats potentiels.

TABLE 1 Scénarios d'émissions sur chacun des sites Web

	donneesclimatiques.ca	Atlas climatique du Canada	PCIC Climate Explorer
RCP 2.6	✓		✓
RCP 4.5	✓	✓	✓
RCP 8.5	✓	✓	✓
SSP1-2.6	✓		✓
SSP2-4.5	✓		✓
SSP5-8.5	✓		✓

2.4 Incertitude

Les projections climatiques futures sont assorties de trois types d'incertitude.

- 1 Le premier concerne les scénarios d'émissions. Il existe différents scénarios des SSP parce que de nombreux choix de société seront faits dans les décennies à venir, des choix que nous ne pouvons pas connaître à l'avance.
- 2 Le deuxième type d'incertitude vise celle associée aux modèles climatiques. Ceux-ci constituent des simulations informatiques des processus terrestres, et chaque modèle climatique est construit de manière légèrement différente. Grâce à ces différentes simulations du climat, nous avons une meilleure idée de l'éventail des possibilités.
- 3 Le troisième type d'incertitude réside dans la variabilité naturelle du climat. Certaines années sont plus chaudes que la moyenne et d'autres plus froides. Des phénomènes tels que l'oscillation australe El Niño et l'oscillation nord-atlantique sont des exemples de variabilité naturelle.

Pour plus d'informations sur l'incertitude des projections climatiques, voir Sauchyn et coll., 2022.

2.5 Données climatiques historiques

Pourquoi existe-t-il une fourchette de valeurs climatiques historiques?

Pour simuler le climat passé des années 1850 à 2014, les MCM sont exécutés en fonction de la composition atmosphérique observée. À partir de 2014, ils sont exécutés avec des niveaux d'émissions de GES correspondant à différents SSP, qui, sur donneesclimatiques.ca, sont SSP1-2.6, SSP2-4.5 et SSP5-8.5. Par conséquent, la gamme des valeurs climatiques historiques au sein de l'ensemble des MCM représente la gamme des valeurs d'une année donnée modélisée par les différents MCM individuels. La figure 5 montre une bande grise de simulations historiques de MCM et des bandes colorées de simulations de MCM pour l'avenir dans le cadre de différents SSP.

Le Centre canadien des services climatiques, donneesclimatiques.ca, l'Atlas climatique du Canada, et PCIC Climate Explorer ont tous sur leur site des données climatiques historiques.

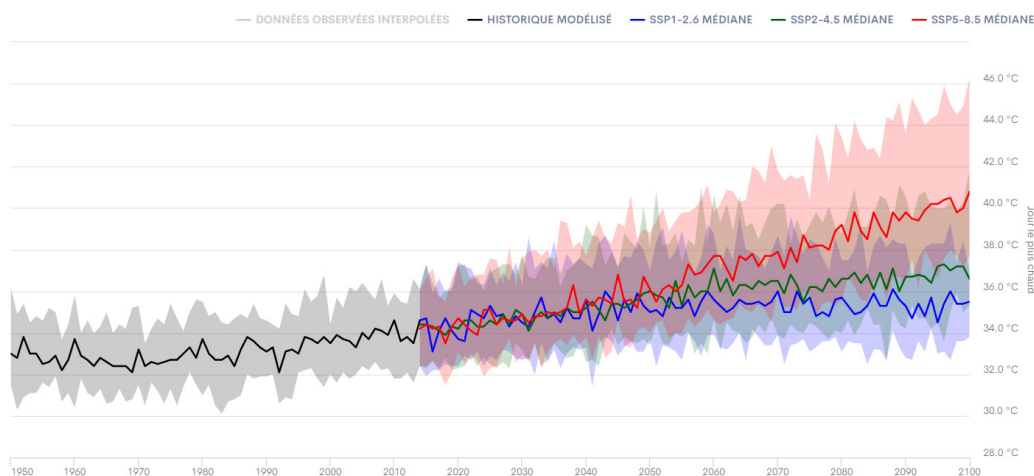


Figure 5 Illustration de donneesclimatiques.ca pour le jour le plus chaud à Fredericton, Nouveau-Brunswick. Source : donneesclimatiques.ca.

[Agrandissez cette image dans votre navigateur.](#)

Où trouver des observations historiques?

Environnement et Changement climatique Canada dispose d'une variété de produits climatiques historiques dérivés des données d'observation à long terme des stations climatiques ([Données climatiques historiques](#)). Voici certains des produits qu'on peut y trouver :

- Données historiques
- Images radar historiques
- Normales climatiques canadiennes
- Sommaires climatologiques mensuels
- Données d'almanach moyennes et extrêmes
- Ensembles de données climatiques en génie

Les enregistrements historiques des stations sont également disponibles selon la station sur donneesclimatiques.ca. Les données climatiques historiques sont utiles pour évaluer les conditions ou les tendances climatiques historiques dans une région.

La figure 6 présente les moyennes des données climatiques sur 30 ans (appelées normales climatiques) pour la période de 1991 à 2020. Les normales climatiques sont mises à jour tous les dix ans.

Données des normales climatiques canadiennes pour 1991-2020

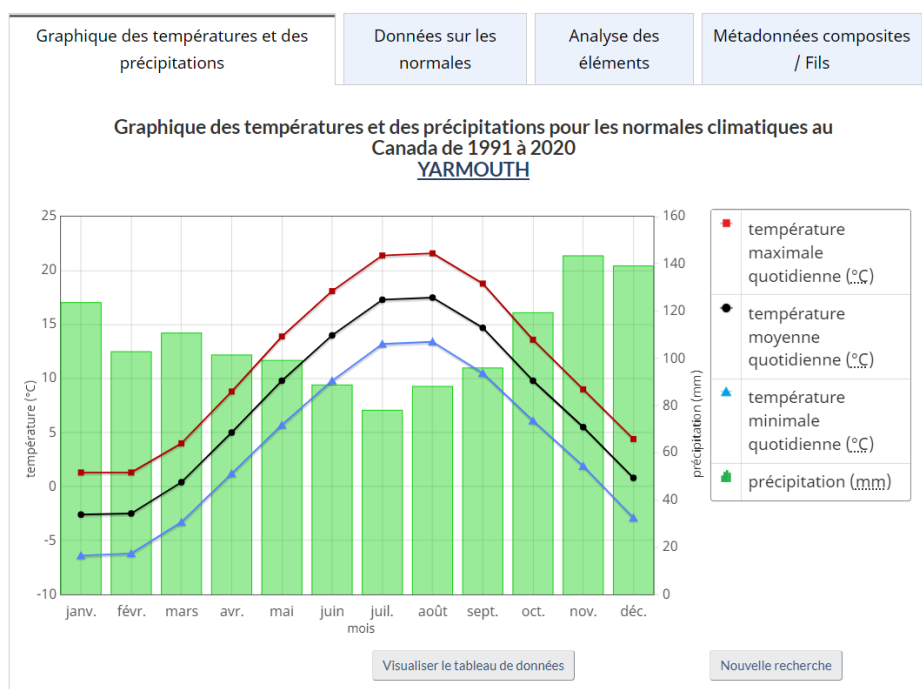


Figure 6 Les normales climatiques pour la station climatique de Yarmouth, 1991-2020.
Source : gouvernement du Canada, 2023. [Agrandissez cette image dans votre navigateur.](#)

Les enregistrements climatiques quotidiens des données des stations météorologiques concernant les variables de température et de précipitations peuvent être consultés sur le [visualiseur interactif de données climatiques](#). La figure 7 présente les emplacements des stations météorologiques à partir desquelles les données de température et de précipitations peuvent être visualisées.

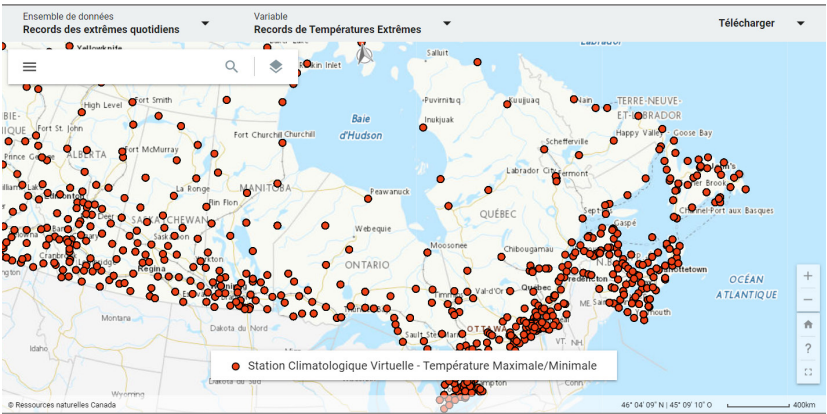


Figure 7 visualisation interactive de données climatiques.
[Agrandissez cette image dans votre navigateur.](#)

2.6 Échelles spatiales et temporelles

Résolution spatiale des données climatiques

En utilisant la méthode de réduction d'échelle statistique [BCCAQv2](#), le PCIC a réduit l'échelle des données MCM à une grille de 1/12 (~ 6 km x 10 km) couvrant l'ensemble du Canada. Les divers sites Web d'information sur le climat ([donneesclimatiques.ca](#), Atlas climatique du Canada, PCIC Climate Explorer, et PAVICS) ont choisi d'afficher ces informations à différentes résolutions ou en fonction de frontières pertinentes en utilisant la moyenne spatiale.

TABLE 2 Résolution spatiale des données climatiques sur chaque site Web.

Résolution	Donnees climatiques.ca	Atlas climatique du Canada	PCIC Climate Explorer	PAVICS
~ 6 x 10 km	✓	✓*	✓	✓
30 x 30 km		✓		
100 x 100 km		✓		
Autres	Régions de santé, subdivisions de recensement et bassins hydro- graphiques. Données peuvent être téléchargées pour plusieurs cellules de grille dans l'outil d'analyse	Grande grille, petite grille, provinces et territoires, villes et municipalités, communautés autochtones	Régions personnalisées définies par l'utilisateur	Régions personnalisées définies par l'utilisateur

*Les données 6 x 10 km de l'Atlas climatique du Canada ne sont disponibles que pour certaines villes.



Résolution temporelle des données climatiques

Les projections climatiques à échelle réduite sont disponibles à différents intervalles de temps, tels que quotidien, mensuel, saisonnier et annuel.

TABLE 3 Résolution temporelle des données climatiques sur chaque site Web.

	donnees climatiques.ca	Atlas climatique du Canada	PCIC Climate Explorer	PAVICS
Quotidien	✓		✓*	✓
Mensuel	✓	✓	✓	✓
Saisonnier	✓	✓	✓	✓
Annuel	✓	✓	✓	✓

*Le PCIC fournit des données quotidiennes par l'intermédiaire du portail de données Scénarios climatiques à échelle réduite (Statistically Downscaled Climate Scenarios).

2.7 Formats des fichiers de données

Les données climatiques sont disponibles dans différents formats de fichiers. En général, il est préférable d'accéder aux données climatiques dans un format de fichier familier, en fonction de ce qui est requis.

TABLE 4 Formats de fichiers proposés pour téléchargement sur chacun des sites Web.

	donnees climatiques.ca	Atlas climatique du Canada	PCIC Climate Explorer	PAVICS*
CSV	✓	✓	✓	✓
GeoTIFF	✓	✓	✓	
GeoJSON	✓	✓	✓	
ASCII	✓	✓	✓	
Arc/Inf ASCII Grid	✓	✓	✓	
NetCDF	✓	✓	✓	✓

Note : Toutes les informations ne sont pas disponibles dans tous les formats (par exemple, toutes les informations sur donneesclimatiques.ca ne sont pas disponibles en format CSV)

*Les données de PAVICS sont basées sur le format NetCDF mais peuvent être exportées dans la plupart des autres formats grâce à l'utilisation du langage de programmation et de l'environnement Python.

2.8 Autres types de données et d'outils d'analyse

Outre les projections du MCM, plusieurs autres types de données et d'outils d'analyse sont présentés sur les sites Web d'information climatique.

TABLE 5 Aperçu d'autres données historiques et de projections ainsi que des outils d'analyse présents sur chacun des sites Web.

	Centre canadien des service climatique	donnees climatiques.ca	Atlas climatique du Canada	PCIC Climate Explorer
Produits historiques sur le climat	- Données climatiques canadiennes ajustées et homogénéisées (DCCAH); - Données historiques maillées pour les anomalies de températures et de précipitations (CANGRD); - Système régional de prévision déterministe (SRPD); - Système de prévision interannuelle et saisonnière canadien (SPISCan); - Relevés climatiques quotidiens; - Extrêmes climatiques à long terme (ECLT)	Courbes IDF, historiques et futures; 1981-2017; normales climatiques; données observées aux stations climatiques.		Ensemble de données météorologiques maillées : PBCmet2010 (à l'échelle nationale) et PNWNAmet2015
Projections climatiques pour l'avenir	Valeurs des anomalies; Résultats bruts du MCM		Valeurs des anomalies; plusieurs graphiques sur les données climatiques	Plusieurs graphiques sur les données climatiques
Outils analytiques		Outil d'analyse sur mesure		Trousses (en langage R) pour les données climatiques

2.9 Documentation et matériel de formation

Chacun des sites Web d'information sur le climat fournit des conseils supplémentaires pour la recherche d'informations. Certains sites d'information sur le climat proposent également des ressources pédagogiques supplémentaires allant de documents d'introduction aux changements climatiques à des éléments tels que des conseils solides sur les courbes IDF.

TABLE 6 De la documentation et des ressources pédagogiques sont proposées dans chacun des sites Web.

	Centre canadien pour les services climatiques	donnees climatiques.ca	Atlas climatiques du Canada	PCIC Climate Explorer
Documentation sur site Web	Documentation technique	Vidéos explicatives dans la Zone d'apprentissage	Guide d'utilisation du site Web	Tutoriel vidéo et FAQ
Ressources pédagogiques	Articles explicatifs	Vidéos et articles dans la Zone d'apprentissage	Articles d'introduction	Fiches scientifiques

2.10 Ressources Web, données et projections climatiques

Les projections climatiques peuvent être utilisées pour comprendre et prévoir en vue des changements climatiques futurs et afin d'évaluer les différents risques sectoriels. L'utilisation prévue des projections climatiques vous aidera à déterminer quel est le site Web d'information sur le climat qui répond le mieux à vos besoins. Par exemple, un site Web en particulier peut être mieux adapté à un projet qu'un autre en fonction des spécifications des données de modèle climatique requises (par exemple, la taille de la grille, les scénarios d'émission, ou la nécessité de données individuelles du MCM), selon la facilité d'utilisation du site Web, et/ou des ressources d'information climatique supplémentaires disponibles.

Le [Centre canadien des services climatiques](#) et ses partenaires proposent trois principaux portails de données pour accéder aux données climatiques, avec des degrés de complexité croissants :

- 1 Le portail de l'[Atlas climatique du Canada](#) : permet d'en apprendre plus long sur les changements climatiques au Canada à l'aide de cartes et de textes narratifs.
- 2 Le portail de [donneesclimatiques.ca](#) : permet d'explorer à l'aide d'études de cas et de télécharger de plus amples détails sur les données climatiques géoréférencées par variable climatique ou par secteur.
- 3 Le portail [PAVICS](#) : constitue un outil avancé destiné aux universitaires, aux praticiens et à d'autres utilisateurs spécialisés.

En général, l'utilisation d'un horizon de 30 ans et de plusieurs modèles climatiques est une pratique courante lors de l'utilisation de données issues de modèles climatiques. La [Zone d'apprentissage](#) de [donneesclimatiques.ca](#) fournit de plus amples informations et des conseils sur l'utilisation des projections climatiques.

Les sites Web d'information sur le climat permettent d'examiner une variété de changements futurs projetés des indices climatiques dans les collectivités selon différents niveaux d'émissions de GES (voir la [section 4](#) du présent document pour une liste complète des indices climatiques). Plusieurs sites Web d'information sur le climat proposent également des rapports, des publications, des articles et des vidéos documentaires qui décrivent les stratégies actuelles d'adaptation aux changements climatiques au sein de diverses collectivités et de divers secteurs. Ces textes et rapports techniques donnent une idée de la façon dont les gens réagissent aux changements climatiques et renforcent leur résilience à travers le Canada et peuvent constituer une précieuse ressource pour mieux comprendre les changements climatiques à l'échelle locale.

Les fournisseurs de services climatiques régionaux fournissent des liens vers les projections et proposent des informations, des formations et des outils pertinents au niveau régional.

- [Pacific Climate Impacts Consortium](#) (PCIC) dans la région canadienne du Pacifique et au Yukon
- [ClimateWest](#) dans les provinces des Prairies
- [Centre de ressources d'adaptation climatique de l'Ontario](#) (CRACO) en Ontario
- [Ouranos](#) au Québec
- [CLIMAtlantic](#) au Canada atlantique



3 Données et projections climatiques en ligne

Cette section du guide se concentre sur le réseau croissant de fournisseurs de services climatiques gouvernementaux et à but non lucratif, dont le mandat commun est de rendre plus largement accessibles des informations et des données climatiques fiables. Les informations et les données fournies par ces organismes de services climatiques respectent des normes élevées de crédibilité scientifique. Les portails de données climatiques et les organisations de services climatiques comprennent :

Fournisseur national de services climatiques

- Le [Centre canadien des services climatiques](#), fait partie d'Environnement et Changement climatique Canada, gouvernement du Canada

Portails de données climatiques au niveau national

- [donneesclimatiques.ca](#)
 - Une plateforme de données climatiques à haute résolution pour les décideurs qui cherchent à construire un Canada plus résilient. Les utilisateurs peuvent explorer des études de cas et télécharger des données climatiques localisées par variable ou par secteur.
- [L'Atlas climatique du Canada](#)
 - La science du climat, la cartographie et la narration sont combinées pour sensibiliser les Canadiens aux changements climatiques. Cet outil interactif est conçu pour inspirer des actions locales, régionales et nationales visant à s'éloigner de la résilience aux risques.
 - Il s'adresse aux citoyens, aux chercheurs, aux entreprises et aux responsables politiques et communautaires.
- **Pôle d'analyse et de visualisation de l'information climatique et scientifique (PAVICS)**
 - Un laboratoire virtuel facilitant l'analyse de données climatiques en permettant d'accéder à plusieurs collections de données allant d'observations, de projections climatiques et de réanalyses.
 - Il offre aussi un environnement de programmation Python qui permet aux utilisateurs d'analyser les données sans les télécharger. Cet environnement de travail est constamment mis à jour avec les meilleures plateformes pour l'analyse des données climatiques. Pavics veille également au contrôle de la qualité des données fournies et de leurs métadonnées.

- PAVICS permet d'accéder directement à plusieurs types d'ensembles de données climatiques et météorologiques, d'analyser et de visualiser les données climatiques et d'exécuter des modèles hydrologiques grâce au cadre de modélisation hydrologique Raven. De plus amples informations sur les outils analytiques et les ensembles de données disponibles via PAVICS sont disponibles sur son site Web.

La présente section du *Guide de recherche d'information et de données climatiques pour le Canada atlantique* donne un aperçu de l'information disponible auprès des ressources énumérées ci-dessus, à l'exception de PAVICS qui offre une plus grande capacité d'analyse des données que les autres sites décrits dans le présent document et qui s'adresse à une base d'utilisateurs hautement techniques familiers avec les données climatiques et l'environnement de programmation Python.

Un large éventail de données de modèles climatiques et de ressources d'adaptation est disponible pour le Canada. Les sources d'information climatique visant le Canada atlantique sont les sites Web nationaux et régionaux d'information climatique.



3.1 Donneesclimatiques.ca

[Donneesclimatiques.ca](https://donneesclimatiques.ca) est un portail national de données climatiques donnant accès à des données de modèles climatiques à haute résolution par l'entremise de la cartographie et de résumés localisés pour plusieurs [variables et indices climatiques](#). Les normales climatiques observées, les données observées dans les stations, les courbes intensité-durée-fréquence (IDF) et les données des modèles climatiques pour plusieurs variables et indices climatiques peuvent également être téléchargées.



Ressources disponibles

- Les modules sectoriels relient les données du modèle climatique et les applications dans divers secteurs, notamment la santé, l'agriculture, les transports et les bâtiments.
- Le matériel de formation de la Zone d'apprentissage fournit des informations de base sur la science du climat et l'utilisation de l'information climatique.
- Des graphiques présentent les projections climatiques pour trois scénarios d'émissions, ce qui permet de comparer les projections selon les différents scénarios.
- Données historiques des stations climatiques et courbes IDF historiques et futures.
- Outil d'analyse permettant de définir des seuils personnalisés pour divers indices climatiques.
- Les projections climatiques nationales à échelle réduite peuvent être visualisées ou téléchargées.

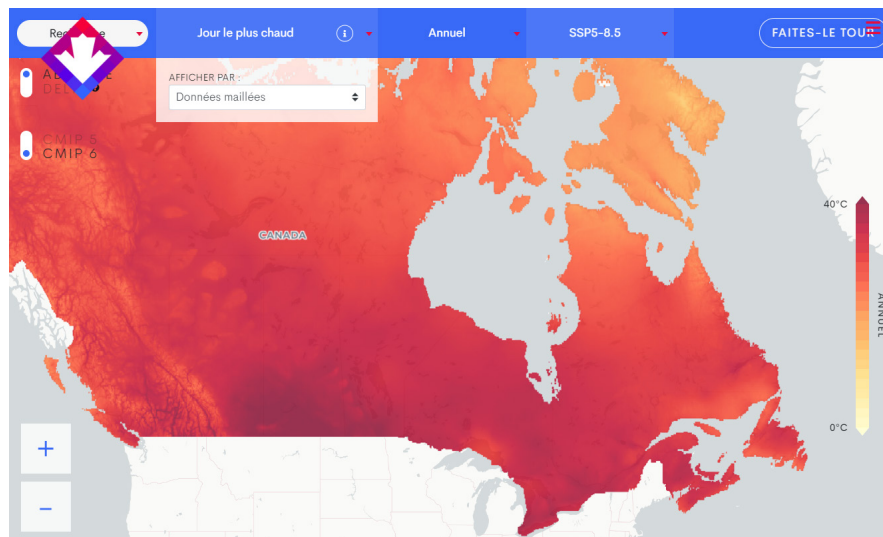


Figure 8 Représentation quadrillée typique des indices climatiques sur donneesclimatiques.ca.
[Agrandissez cette image dans votre navigateur.](#)

3.2 Atlas climatique du Canada

L'[Atlas climatique du Canada](#) est un portail national de données et un outil interactif qui combine la science du climat, la cartographie nationale et la narration avec les savoirs autochtones, la recherche communautaire et les vidéos afin d'inspirer la prise de conscience et l'action. Il présente une cartographie nationale des données des modèles climatiques (figure 9), et les utilisateurs peuvent explorer les changements climatiques prévus pour de nombreuses variables et indices. Les données des modèles climatiques peuvent être consultées sous forme de graphiques et de cartes téléchargeables ou sous forme de données climatiques spécifiques à un lieu.



Ressources disponibles

- Des pages thématiques explorent les impacts des changements climatiques, les stratégies d'adaptation et les perspectives à travers le Canada pour une variété de sujets, y compris l'agriculture, les villes, les forêts et la santé.
- Des articles, des rapports et des vidéos documentaires racontent les effets des changements climatiques et expliquent comment les Canadiens s'y adaptent.
- Les projections climatiques nationales peuvent être consultées sur une carte interactive ou téléchargées.

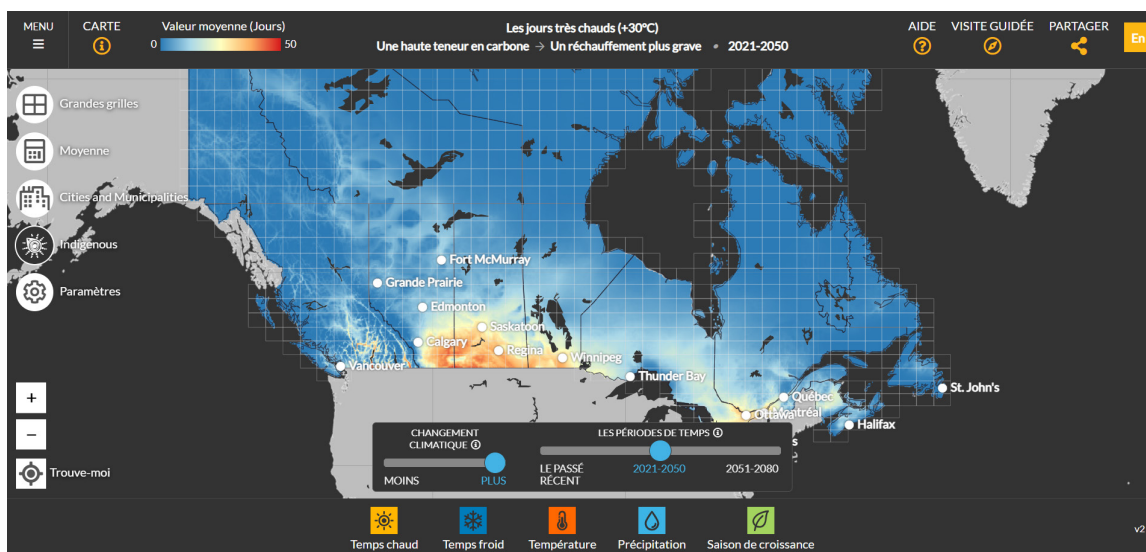


Figure 9 Carte interactive typique de l'Atlas climatique du Canada.

[Agrandissez cette image dans votre navigateur.](#)

3.3 Pacific Climate Impacts Consortium

Le [Pacific Climate Impacts Consortium](#) (PCIC) est un fournisseur régional de services climatiques basés sur des données, centré sur la région canadienne du Pacifique et le Yukon. Le PCIC mène des recherches sur les impacts hydrologiques, les impacts climatiques régionaux, l'analyse et la surveillance du climat.



Ressources disponibles

- Publications, rapports et bibliothèque de logiciels développés par le PCIC.
- Les projections climatiques nationales pour les différents MCM peuvent être téléchargées à l'échelle quotidienne (scénarios climatiques à réduction d'échelle statistique) ou visualisées et téléchargées à l'aide de l'outil interactif [Climate Explorer](#) (figure 10).
- Scénarios climatiques à réduction d'échelle statistique des modèles CMIP5 et CMIP6.
- Le [Design Value Explorer](#) donne accès aux variables historiques de conception climatique à travers le Canada sous forme de cartes ou de tableaux et permet aux utilisateurs d'examiner les changements futurs prévus dans les variables de conception et de télécharger les cartes et les tableaux.
- Sorties de modèle quadrillées d'un modèle hydrologique VIC-GL piloté par six MCM sous deux trajectoires de concentration représentative (RCP), RCP 4.5 et RCP 8.5. Les sorties du modèle comprennent notamment l'évapotranspiration, le ruissellement de surface, la superficie des glaciers.

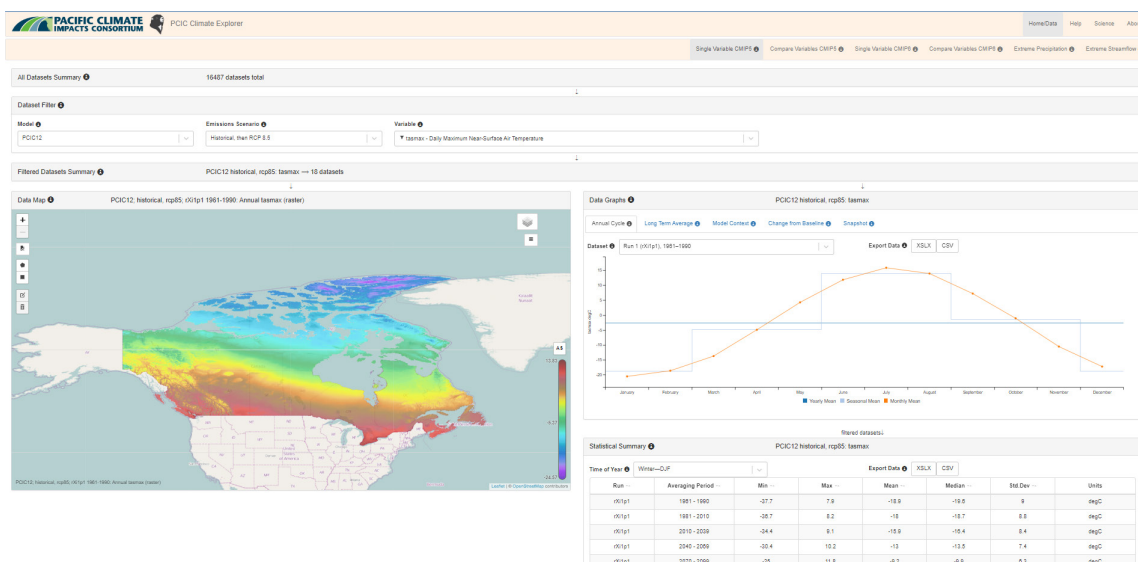


Figure 10 L'interface interactive du Climate Explorer de PCIC permet la visualisation et le téléchargement des indices climatiques réduits pour toute région choisie par un utilisateur donné. [Agrandissez cette image dans votre navigateur.](#)

3.4 Ouranos

Ouranos est un consortium axé sur la climatologie régionale et l'adaptation aux changements climatiques au Québec.

Ouranos exécute des programmes et mène des recherches dans plusieurs domaines, notamment l'agriculture, l'énergie, l'environnement nordique, la gestion de l'eau et le tourisme. Il est possible de consulter leur vaste bibliothèque de travaux antérieurs, y compris des rapports techniques sur les changements climatiques, avec un accent régional sur la connaissance des changements climatiques et l'adaptation au Québec.



Ressources disponibles

- Une bibliothèque de publications et de rapports sur les impacts climatiques sectoriels et les stratégies d'adaptation.
- Des ressources pour les portails de donneesclimatiques.ca et de [PAVICS](https://pavics.ca).

4 Indices climatiques disponibles en ligne

Indices climatiques	Description	donnees climatiques .ca	Atlas climatique du Canada	PCIC Climate Explorer	PAVICS*
Température moyenne, Tmoy	Température moyenne pour une période donnée (moyenne des températures minimum et maximum chaque jour)	✓	✓		
Température minimum, Tmin	Température minimum quotidienne	✓	✓	✓	✓
Température maximum, Tmax	Température maximum quotidienne	✓	✓	✓	✓
Total des précipitations	Total des précipitations pour une période donnée	✓	✓	✓	✓
Changement relatif du niveau de la mer	La variation de la hauteur de l'océan par rapport à la Terre et la variation apparente du niveau de la mer subie par les collectivités et les écosystèmes côtiers.	✓			
Normales climatiques du Service météorologique du Canada (SMC) 1981-2010	Les normales climatiques décrivent les conditions climatiques moyennes d'un endroit donné sur une période de 30 ans	✓			

*La plupart des indices climatiques de la Section 4 sont calculés avec les températures minimales, maximales et les précipitations et sont donc disponibles dans PAVICS grâce à l'analyse.

TEMPS CHAUD

Indices climatiques	Description	donnees climatiques .ca	Atlas climatique du Canada	PCIC Climate Explorer
Jour le plus chaud ou où la Tmax est le plus élevée	Valeur maximale de la température	✓	✓	✓
Nuits tropicales (jours où la Tmin > 18°C)	Nombre de jours avec température minimum > 18°C	✓		
Nuits tropicales (jours où la Tmin > 20°C)	Nombre de jours avec température minimum > 20°C	✓	✓	✓
Nuits tropicales (jours où la Tmin > 22°C)	Nombre de jours avec température minimum > 22°C	✓		
Degrés-jours de refroidissement	Indicateur des besoins en climatisation. Les degrés-jours où la température moyenne dépasse 18°C.	✓	✓	✓
Nombre de canicules	Nombre moyen de canicules par année		✓	
Durée moyenne des canicules	Durée moyenne d'un épisode de canicule; il y a canicule lorsque la chaleur atteint ou dépasse les 30°C pendant au moins trois jours d'affilée		✓	
Plus long épisode de chaleur à +30°C	Le nombre maximum de jours consécutifs affichant des températures de 30°C ou plus		✓	
Saison chaude (+30°C)	Durée de la saison où on peut s'attendre à des températures maximums au-dessus de 30°C		✓	
Jours avec Tmax > 25°C ou jours d'été	Nombre de jours avec température maximum > 25°C	✓	✓	✓
Jours avec Tmax > 27°C	Nombre de jours avec température maximum > 27°C	✓		
Jours avec Tmax > 29°C	Nombre de jours avec température maximum > 29°C	✓		

TEMPS CHAUD à continué

Indices climatiques	Description	donnees climatiques .ca	Atlas climatique du Canada	PCIC Climate Explorer
Jours avec Tmax > 30°C	Nombre de jours avec température maximum > 30°C	✓	✓	
Jours avec Tmax > 32°C	Nombre de jours avec température maximum > 32°C	✓	✓	
Jours de chaleur extrême (+34°C)	Nombre de jours avec température maximum > 34°C		✓	
Indice de durée de période de chaleur	Nombre de jours avec température maximum > 90 ^e percentile pendant au moins six jours consécutifs			✓
Pourcentage de jours avec Tmax de < 10 ^e percentile	Pourcentage de jours avec température maximum < 10 ^e percentile			✓
Pourcentage de jours avec Tmax de > 90 ^e percentile	Pourcentage de jours avec température maximum > 90 ^e percentile			✓
Tmax la plus basse	Température maximum la plus basse sur une période donnée			✓
Plage de température diurne moyenne	Différence moyenne entre la température minimale et la température maximale quotidienne			✓
Température maximale annuelle avec intervalle de récurrence de 5, 20, et 50 ans	Température maximale journalière annuelle avec un intervalle de récurrence de 5, 20 ou 50 ans			✓
Jours avec humidex de > 30	Nombre de jours avec un indice d'humidex (HX) maximal de plus de 30	✓		
Jours avec humidex de > 35	Nombre de jours avec un indice d'humidex (HX) maximal de plus de 35	✓		
Jours avec humidex de > 40	Nombre de jours avec un indice d'humidex (HX) maximal de plus de 40	✓		

TEMPS FROID				
Indices climatiques	Description	donnees climatiques .ca	Atlas climatique du Canada	PCIC Climate Explorer
Jours très froids (-30°C)	Nombre de jours au total dans l'année où la température minimum chute à -30°C ou plus bas		✓	
Cycles de gel et dégel	Nombre de jours au total dans l'année où la température fluctue entre le point de congélation et de non-congélation (Tmax > 0°C et Tmin ≤ -1°C)	✓	✓	
Jours de gel	Nombre de jours où la température minimale est < 0°C	✓	✓	✓
Jours de glace	Nombre de jours où la température maximum quotidienne ne dépasse pas 0°C	✓	✓	✓
Jour le plus froid ou avec temp. min. la plus basse	Température minimale la plus basse sur une période donnée	✓	✓	✓
Jours de chauffage en degrés (18°C)	Somme annuelle du nombre de degrés Celsius où la Tmoy pour un jour donné est inférieure à 18°C; donne une indication de la quantité de chauffage des locaux (par exemple, à partir d'une chaudière à gaz, d'un chauffage électrique par plinthes ou d'une cheminée) qui peut être nécessaire pour maintenir des conditions confortables à l'intérieur d'un bâtiment pendant les mois les plus froids.	✓	✓	✓
Jours de gel en degrés	Somme annuelle du nombre de degrés Celsius où la température moyenne est inférieure à 0°C		✓	✓
Degrés-jours cumulatifs au-dessus de 0°C	Degrés-jours où la température moyenne est > 0°C	✓		
Jours d'hiver doux (-5°C)	Nombre de jours où la température minimale est moindre à -5°C ou égale à celle-ci		✓	



TEMPS FROID à continué				
Indices climatiques	Description	donnees climatiques .ca	Atlas climatique du Canada	PCIC Climate Explorer
Jours avec temp. min. de < -15°C	Nombre de jours où la température minimale est < -15°C	✓	✓	
Jours avec temp. min. de < -25°C	Nombre de jours où la température minimale est < -25°C	✓		
Indice de la durée d'une période de froid	Nombre de jours où la température minimale est < 10 ^e percentile pendant au moins six jours consécutifs			✓
Pourcentage de jours avec temp. min. de < 10 ^e percentile	Pourcentage de jours où la température minimum est < 10 ^e percentile			✓
Pourcentage de jours avec temp. min. de > 90 ^e percentile	Percentage of days with minimum temperature > 90 th percentile			✓
Highest Tmin	Maximum minimum temperature over a given time period			✓
5-, 20-, and 50-year annual minimum temperature	Annual minimum daily minimum temperature with a return period of 5, 20 or 50 years			✓

PRÉCIPITATIONS				
Indices climatiques	Description	donnees climatiques .ca	Atlas climatique du Canada	PCIC Climate Explorer
Précipitation sous forme de neige	Précipitations totales lorsque la température moyenne journalière est inférieure au point de congélation			✓
Jours de précipitations ≥ 1 mm	Nombre de jours de précipitations de > 1 mm	✓		✓
Jours de précipitations ≥ 10 mm	Nombre de jours de précipitations de > 10 mm	✓	✓	✓
Jours de précipitations ≥ 20 mm	Nombre de jours de précipitations de > 20 mm	✓	✓	✓
Jours de précipitations	Nombre de jours dans l'année avec 0,2 mm ou plus de pluie ou de neige		✓	
Jours secs	Nombre de jours dans l'année où il y a moins de 0,2 mm de pluie ou de neige		✓	
Durée maximale de période de précipitations	Nombre maximum de jours consécutifs où il y a des précipitations de > 1 mm			✓
Durée maximale de période sans précipitations ou nombre maximum de jours consécutifs secs	Nombre maximum de jours consécutifs où il y a des précipitations de < 1 mm	✓		✓
Nombre de périodes de cinq jours secs ou plus ou de jours sans précipitations	Le nombre d'occurrences de cinq jours secs consécutifs ou plus (précipitations < 1 mm)	✓		
Précipitations totales maximales sur 1 journée	Le plus grand épisode de précipitations sur un seul jour consécutifs	✓	✓	✓
Précipitations maximales sur 3 jours	Précipitations maximales sur une période de 3 jours	✓		



PRÉCIPITATIONS à continué				
Indices climatiques	Description	donnees climatiques .ca	Atlas climatique du Canada	PCIC Climate Explorer
Précipitations maximales sur 5 jours	Précipitations maximales sur une période de 5 jours consécutifs	✓	✓	✓
Indice simple d'intensité des précipitations	Quantité de précipitations quotidiennes les jours avec des précipitations de >1 mm, divisée par le nombre de jours de pluie (précipitations > 1 mm)			✓
Précipitations > 95 ^e percentile	Précipitations totales lorsque les précipitations quotidiennes sont > 95 ^e percentile			✓
Precipitation > 99 th percentile	Précipitations totales lorsque les précipitations quotidiennes sont > 99 ^e percentile			✓
Précipitations annuelles maximales sur 1 jour pour 5, 20 et 50 ans	Précipitations annuelles maximales sur un jour avec une période de retour de 5, 20 ou 50 ans.			✓
Intensité-durée-fréquence de courte durée (IDF)	Les courbes IDF relient l'intensité des précipitations de courte durée à leur fréquence d'apparition et sont souvent utilisées pour la prévision des inondations et la conception des systèmes de drainage urbain.	✓		

AUTRES VARIABLES				
Indices climatiques	Description	donnees climatiques .ca	Atlas climatique du Canada	PCIC Climate Explorer
Durée de saison de croissance	Intervalle entre les six premiers jours où la température moyenne quotidienne est $> 5^{\circ}\text{C}$ et la première période de six jours après le 1 ^{er} juillet où la température moyenne est $< 5^{\circ}\text{C}$.			✓
Saison sans gel	Durée approximative de la saison de croissance pendant laquelle il n'y a pas de températures négatives susceptibles de tuer ou d'endommager les plantes sensibles au gel.	✓	✓	
Premier gel d'automne	Marque la fin approximative de la période de croissance pour les cultures et les plantes sensibles au gel.	✓	✓	
Dernier gel du printemps	Marque le début approximatif de la période de croissance pour les cultures et les plantes sensibles au gel.	✓	✓	
Unités thermiques du maïs	Indice de température utilisé pour indiquer s'il y a suffisamment d'unités thermiques dans une région pour permettre la culture du maïs.		✓	
Degrés-jours de croissance (5°C)	Les degrés-jours de croissance (DJC) permettent de déterminer si les conditions climatiques sont suffisamment chaudes pour favoriser la croissance des plantes et des insectes.	✓	✓	✓
Degrés-jours de croissance (10°C)			✓	
Degrés-jours de croissance (15°C)			✓	
Degrés-jours de croissance (4°C)			✓	
Indice normalisé d'évapotranspiration (3-mois)	Indice de sécheresse basé sur la différence entre les précipitations et l'évapotranspiration potentielle; les valeurs négatives (positives) indiquent un déficit (excédent) en eau.	✓		
Indice normalisé d'évapotranspiration (12-mois)		✓		



5 Références

- Barrow, E.M. & Sauchyn, D.J. (2019). Uncertainty in climate projections and time of emergence of climate signals in the western Canadian Prairies. *International Journal of Climatology*, 39, 4358-4371. <https://doi.org/10.1002/joc.6079> (en anglais seulement)
- Cannon, A.J., S.R. Sobie, & Murdock, T.Q. (2015). Bias Correction of GCM Precipitation by Quantile Mapping: How Well Do Methods Preserve Changes in Quantiles and Extremes? *Journal of Climate*, 28(17), 6938-6959. <https://doi.org/10.1175/JCLI-D-14-00754.1> (en anglais seulement)
- Carew, R., Meng, T., Florkowski, W.J., Smith, R., & Blair, D. (2017). Climate change impacts on hard red spring wheat yield and production risk: evidence from Manitoba, Canada. *Canadian Journal of Plant Science*, 98(3), 782-795. <https://doi.org/10.1139/cjps-2017-0135> (en anglais seulement)
- Gouvernement du Canada. (2021). *Données des stations pour le calcul des normales climatiques au Canada de 1981-2010*. https://climat.meteo.gc.ca/climate_normals/results_1981_2010_f.html?stnID=3002&autofwd=1
- Hawkins, E. & Sutton, R. (2009). The potential to narrow uncertainty in regional climate predictions. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 90, 1095-1107. <https://doi.org/10.1175/2009BAMS2607.1> (en anglais seulement)
- Hiebert, J., Cannon, A.J., Murdock, T., Sobie, S., & Werner, A. (2018). ClimDown: Climate Downscaling in R. *Journal of Open Source Software*, 3(22), 360. <https://doi.org/10.21105/joss.00360> (en anglais seulement)
- ICF Marbek. (2012). *Climate Change Risk Assessment and Adaptation Report: Ministry of Transportation*. Submitted to: Alberta Environment and Sustainable Resource Development, Climate Change (en anglais seulement)
- Meinshausen, M., Nicholls, Z.R.J., Lewis, J., Gidden, M.J., Vogel, E., Freund, M., Beyerle, U., Gessner, C., Nauels, A., Bauer, N., Canadell, J.G., Daniel, J.S., John, A., Krummel, P.B., Luderer, G., Meinshausen, N., Montzka, S.A., Rayner, P.J., Reimann, S., ... & Wang, R.H.J. (2020). The shared socio-economic pathway (SSP) greenhouse gas concentrations and their extensions to 2500. *Geoscientific Model Development*, 13: 3571-3605. <https://gmd.copernicus.org/articles/13/3571/2020/> (en anglais seulement)
- Sauchyn, D., Belanger, J., Anis, M.R., Basu, S., & Stewart, S. (2022). Understanding and Accommodating Uncertainty in Climate Change Data: A ClimateWest Primer. https://climatewest.ca/wp-content/uploads/2022/01/A-guide-to-finding-Climate-Information-Data_2022.pdf (en anglais seulement)

Kienzle, S.W., Nemeth, M.W., Byrne, J.M., & MacDonald, R.J. (2012). Simulating the hydrological impacts of climate change in the upper North Saskatchewan River basin, Alberta, Canada. *Journal of Hydrology*, 412-413, 76-89.

<https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2011.01.058> (en anglais seulement)

Klaas, T., Vieira, M.J.F., & Gervais, M. (2015). *Manitoba-Minnesota Transmission Project Historic and Future Climate Study*. Manitoba Hydro. 52 p. https://www.hydro.mb.ca/projects/mb_mn_transmission/pdfs/eis/mmtpr_tdr_biophys_historic_and_future_climate_study.pdf (en anglais seulement)

Moss, R.H., Edmonds, J.A., Hibbard, K.A., Manning, M.R., Rose, S.K., van Vuuren, D.P., Carter, T.R. et al. (2010). The next generation of scenarios for climate change research and assessment. *Nature*, 463, 747-756. <https://doi.org/10.1038/nature08823> (en anglais seulement)

Murdock, T., Sobie, S., & Hiebert, J. (2014). Statistical downscaling of future climate projections for North America: report on contract No: KM040-131148/A. https://www.pacificclimate.org/sites/default/files/publications/PCIC_EC_downscaling_report_2014.pdf (en anglais seulement)

Taylor, K.E., Stouffer, R.J., & Meehl, G.A. (2012). An overview of CMIP5 and the experiment design. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 93, 485-498. <https://doi.org/10.1175/BAMS-D-11-00094.1> (en anglais seulement)

Thorpe, J. (2011). Vulnerability of Prairie grasslands to climate change. *Saskatchewan Research Council. Prepared for: Prairies Regional Adaptation Collaborative (PARC)*. SRC publication No. 12855-2E11. <https://www.prairiesrac.com/wp-content/uploads/2018/07/Vulnerability-of-Prairie-Grasslands-to-Climate-Change.pdf> (en anglais seulement)

Werner, A.T. & Cannon, A.J. (2016). Hydrologic extremes – an intercomparison of multiple gridded statistical downscaling methods. *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, 20, 1483-1508. <https://doi.org/10.5194/hess-20-1483-2016> (en anglais seulement)



6 Glossaire

Données historiques : Données sur le climat du passé, y compris celles recueillies par les stations météorologiques à travers le pays (données historiques observées) ou générées à partir de modèles climatiques (données historiques simulées). (*historical data*)

Ensemble : Il existe de nombreux modèles climatiques différents qui adoptent des approches variées. Étant donné qu'aucun modèle ne peut être considéré comme le meilleur, la pratique courante dans les études sur les changements climatiques consiste à utiliser les résultats de nombreux modèles lors de l'étude des changements climatiques futurs projetés. Cela permet de disposer d'un éventail plausible de résultats pour l'analyse et la prise de décision. Le groupe de modèles qui contribue à un tel résultat cumulatif est appelé l'ensemble des modèles. (*ensemble*)

Forçage radiatif : Le changement dans l'équilibre entre l'énergie entrante et l'énergie sortante dans le système climatique de la Terre résultant d'un changement dans un élément moteur de changement climatique, mesuré en watts par mètre carré. Un forçage radiatif positif augmente l'énergie du système climatique et donc la température de la planète. (*radiative forcing*)

Gaz à effet de serre (GES) : Gaz qui peuvent absorber et émettre de l'énergie thermique infrarouge (chaleur), notamment la vapeur d'eau, le dioxyde de carbone, le méthane, l'oxyde nitreux et l'ozone. Une concentration trop élevée de GES dans l'atmosphère peut entraîner un réchauffement planétaire. (*greenhouse gases GHGs*)

Mesures d'adaptation : Les mesures prises pour se préparer aux effets des changements climatiques, y compris celles visant à maximiser les possibilités de tirer parti de nouvelles opportunités et les mesures visant à minimiser les conséquences des risques. (*adaptation*)

Mesures d'atténuation : Mesures prises pour réduire les émissions de GES ou améliorer la séquestration des GES, réduisant ainsi la gravité à long terme des changements climatiques. (*mitigation*)

Modèle climatique mondial (MCM) : Les MCM utilisent des ordinateurs puissants pour modéliser le climat de la planète à l'aide d'équations et de paramètres visant à décrire les modèles, les processus et les interactions dans l'atmosphère et les océans et pour projeter les changements climatiques futurs selon différents scénarios d'émissions de carbone. (*global climate model GCM*)

Modèle climatique régional (MCR) : Modèles climatiques à haute résolution pilotés par les conditions limites d'un MCM par le biais d'un processus connu sous le nom de réduction d'échelle dynamique. Ces modèles sont axés sur la région et produisent des projections climatiques à une échelle spatiale plus petite (10 à 50 kilomètres) que celle des MCM (qui s'étendent sur une échelle de centaines de kilomètres). (*regional climate model RCM*)

Percentile : Le percentile ou le centile est utilisé pour indiquer la position d'une valeur dans un ensemble de données. Par exemple, la médiane représente la valeur de 50 %, le 90^e centile représente la valeur en dessous de laquelle se situent 90 % des données. (*percentile*)

Phase 6 du projet d'intercomparaison des modèles couplés : Un exercice coordonné de modélisation climatique impliquant plus de 20 groupes de modélisation climatique du monde entier, qui a produit un protocole expérimental standard pour étudier les résultats de nombreux modèles climatiques mondiaux différents. (*coupled model intercomparison project, phase 6 (CMIP6)*)

Projections : En science du climat, les projections sont les résultats simulés des modèles climatiques exécutés dans le cadre de différents scénarios représentant les niveaux futurs potentiels d'émissions de gaz à effet de serre. (*projection*)

Réduction à échelle : Processus consistant à transposer les résultats d'un modèle climatique à grande échelle à une résolution spatiale plus élevée. Les techniques de réduction d'échelle comprennent à la fois des méthodes dynamiques, telles que les MCR exécutés à une échelle plus fine, assorties à des méthodes statistiques, qui combinent les informations climatiques observées avec les résultats des simulations de modèles climatiques. (*downscaling*)

Scénarios d'émissions : Étant donné que les niveaux d'émission futurs sont inconnus, les modèles climatiques sont exécutés en fonction de différents niveaux potentiels d'émissions futures, sur la base de tendances socio-économiques à long terme plausibles, y compris les modèles d'utilisation des terres et la consommation d'énergie. (*emission scenario*)

Trajectoires de concentration représentative : Scénarios standards utilisés dans le CMIP5 pour simuler la façon dont le climat pourrait changer en réponse à différents niveaux d'activité humaine. En fait, ces scénarios représentent les trajectoires possibles des concentrations de GES. Quatre scénarios RCP ont été utilisés dans CMIP5 pour guider la recherche climatique, chacun conduisant à un degré différent de forçage radiatif (indiqué par le chiffre attribué à chaque RCP). (*representative concentration pathways*)





CLIMAtlantic

CLIMAtlantic Inc.
28, rue Highmarsh
Sackville (N.-B.)
Canada E4L 3B3

1-506-710-2226
info@climatlantic.ca
climatlantic.ca

Financé par / Funded by



Environnement et
Changement climatique Canada

Environment and
Climate Change Canada

