

# Scénarios du modèle climatique mondial

## 1. Aperçu

Ce document présente des scénarios climatiques basés sur un ensemble de projections établies à l'aide de modèles climatiques mondiaux dans le cadre de la phase 5 du Projet d'intercomparaison des modèles couplés (CMIP5). Des ensembles multimodèles de résultats et de changements projetés sont disponibles pour les simulations historiques et trois scénarios d'émissions, RCP 2.6, RCP 4.5 et RCP 8.5, selon une grille à une résolution de 1 degré x 1 degré. Les changements projetés sont exprimés sous forme d'anomalies par rapport à la période de référence de 1986 à 2005.

Les projections peuvent varier d'un modèle climatique à l'autre, car ces modèles représentent de façon différente les processus du système terrestre. La littérature scientifique récente montre qu'il est probable que l'utilisation d'une approche s'appuyant sur des ensembles multimodèles permette de mieux décrire les changements climatiques projetés.

Tableau 1. Caractéristiques principales

Variables et unités	Température moyenne (°C) Changement projeté de la température moyenne (°C) Précipitations moyennes (mm/jour) Changement relatif projeté des précipitations moyennes (%) Vitesse du vent (m/s) Changement projeté de la vitesse du vent (%) Épaisseur de la neige (m) Changement projeté de l'épaisseur de la neige (%) Épaisseur de la glace de mer (m) Changement projeté de l'épaisseur de la glace de mer (%) Concentration de glace de mer (en pourcentage de la superficie des cellules de la grille) Changement projeté de la concentration de la glace de mer (%)
Région géographique	Canada
Résolution spatiale	Grille à une résolution de 1 degré x 1 degré
Période	1900 à 2100 pour l'épaisseur de la glace de mer, la concentration de la glace de mer, l'épaisseur de la neige et la vitesse du vent  1901 à 2100 pour la température moyenne et les précipitations moyennes  <i>Les moyennes sur 20 ans des changements projetés sont disponibles pour quatre périodes : 2021-2040; 2041-2060; 2061-2080; 2081-2100</i>
Résolution temporelle	Mensuelle, saisonnière et annuelle  <i>Saisons</i> : Les saisons météorologiques standards sont utilisées : mars à mai (printemps), juin à août (été), septembre à novembre (automne) et décembre à février (hiver).

Scénario d'émission	RCP 2.6 RCP 4.5 RCP 8.5
---------------------	-------------------------------

## 2. Données et traitement

Des ensembles multimodèles ont été construits d'après les résultats modélisés des projections selon la phase 5 du Projet d'intercomparaison des modèles couplés (CMIP5) disponibles sur le site du Programme de comparaison et de diagnostic des modèles climatiques (PCMDI – téléchargé le 15 avril 2014). Les données des ensembles multimodèles pour la température, les précipitations et la vitesse du vent comprennent les expériences avec les scénarios RCP 2.6, RCP 4.5 et RCP 8.5 utilisés chacun avec 29 modèles du climat (tableau 2). Des ensembles multimodèles de l'épaisseur de la neige et de la concentration de la glace de mer comprennent 28<sup>1</sup> des modèles climatiques énumérés dans le tableau 2, tandis que 26<sup>2</sup> de ces modèles ont été utilisés pour les ensembles multimodèles de l'épaisseur de la glace de mer.

Seules les expériences s'appuyant sur les concentrations ont été utilisées (c.-à-d. celles dans lesquelles les concentrations plutôt que les émissions de gaz à effet de serre sont prescrites), et un membre seulement de l'ensemble, pour chaque modèle, est sélectionné, même si plusieurs réalisations existent avec des conditions initiales différentes et des réalisations différentes de la variabilité naturelle. Ainsi, chaque modèle a le même poids.

## 3. Période de référence pour les résultats exprimés sous forme d'anomalie (changements projetés)

Les changements projetés sont exprimés sous forme d'anomalies par rapport à la période de référence de 1986-2005 pour les séries chronologiques d'anomalies et les cartes spatiales (c.-à-d. différences entre les périodes futures et la période de référence). Par conséquent, les moyennes sur 20 ans des changements projetés (pour les variables climatiques) pour les quatre périodes futures (2021-2040; 2041-2060; 2061-2080; 2081-2100) se rapportent à la période de référence de 1986 à 2005.

## 4. Pondération égale des modèles

Les différents modèles CMIP5 utilisés pour les projections sont tous considérés comme donnant des projections également probables au sens de « un modèle, une voix ». Les modèles présentant des variations dans les schémas de paramétrage physique sont traités comme des modèles distincts.

## 5. Plage de modèles par l'utilisation de centiles d'ensemble

Comme les projections locales des changements climatiques sont incertaines, une mesure de la plage des projections des modèles est fournie (c.-à-d. 5<sup>e</sup>, 25<sup>e</sup>, 75<sup>e</sup>, 95<sup>e</sup> centiles), en plus de la réponse médiane (50<sup>e</sup> centile) de l'ensemble des modèles interpolés sur une grille commune de 1 degré x 1 degré. Il convient de souligner une fois de plus que cette fourchette ne représente pas la totalité de l'incertitude des projections. La distribution combine les effets de la variabilité naturelle et de la dispersion des modèles.

## 6. Pratique exemplaire

Étant donné la grande variabilité naturelle du climat et les incertitudes en ce qui concerne les voies d'émissions et les réponses climatiques aux gaz à effet de serre, les changements projetés par un seul modèle climatique ne devraient pas être utilisés de façon isolée. Une bonne pratique consiste plutôt à prendre en compte une fourchette de projections tirées de plusieurs modèles climatiques (ensembles) et scénarios d'émissions.

<sup>1</sup> Le modèle climatique (modèle du système terrestre) BNU-ESM a été exclu des ensembles pour l'épaisseur de la neige et des ensembles pour la concentration de la glace de mer en raison d'un problème de données.

<sup>2</sup> Les modèles climatiques (modèles du système terrestre) BNUESM, GISS-E2-H et GISS-E2-R ont été exclus des ensembles pour l'épaisseur de la glace de mer en raison de problèmes de données.

Bien que les probabilités ne soient pas associées à des scénarios particuliers de changements climatiques, l'utilisation d'une plage de scénarios peut donner aux utilisateurs une idée de la dispersion potentielle selon diverses voies d'émissions possibles.

## **7. Limite d'utilisation**

Les ensembles multimodèles disponibles sur les sites Web d'Environnement et Changement climatique Canada sont fournis en vertu de la Licence du gouvernement ouvert – Canada (<https://ouvert.canada.ca/fr/licence-du-gouvernement-ouvert-canada>).

## **8. Coordonnées**

Centre d'aide des Services climatiques  
info.cccs-ccsc@canada.ca  
833-517-0376

Tableau 2. Liste des modèles climatiques utilisés dans les ensembles multimodèles.

N°	Nom du modèle CMIP5	Historique	RCP 2.6	RCP 4.5	RCP 8.5
1	BNU-ESM	1	1	1	1
2	CCSM4	1	1	1	1
3	CESM1-CAM5	1	1	1	1
4	CESM1-WACCM	1	1	1	1
5	CNRM-CM5	1	1	1	1
6	CSIRO-Mk3-6-0	1	1	1	1
7	CanESM2	1	1	1	1
8	EC-EARTH	1	1	1	1
9	FGOALS-g2	1	1	1	1
10	FIO-ESM	1	1	1	1
11	GFDL-CM3	1	1	1	1
12	GFDL-ESM2G	1	1	1	1
13	GFDL-ESM2M	1	1	1	1
14	GISS-E2-H	1	1	1	1
15	GISS-E2-R	1	1	1	1
16	HadGEM2-AO	1	1	1	1
17	HadGEM2-ES	1	1	1	1
18	IPSL-CM5A-LR	1	1	1	1
19	IPSL-CM5A-MR	1	1	1	1
20	MIROC-ESM	1	1	1	1
21	MIROC-ESM-CHEM	1	1	1	1
22	MIROC5	1	1	1	1
23	MPI-ESM-LR	1	1	1	1
24	MPI-ESM-MR	1	1	1	1
25	MRI-CGCM3	1	1	1	1
26	NorESM1-M	1	1	1	1
27	NorESM1-ME	1	1	1	1
28	bcc-csm1-1	1	1	1	1
29	bcc-csm1-1-m	1	1	1	1

Remarque : Le modèle climatique (modèle du système terrestre) BNU-ESM a été exclu des ensembles pour l'épaisseur de la neige et des ensembles pour la concentration de la glace de mer en raison d'un problème de données. Les modèles climatiques (modèles du système terrestre) BNUESM, GISS-E2-H et GISS-E2-R ont été exclus des ensembles pour l'épaisseur de la glace de mer en raison de problèmes de données.