

## COMPRENDRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE : LES MODÉLISATIONS DU CLIMAT FUTUR

Ce document fait partie d'une série de fiches sur le changement climatique visant à apporter des éléments de compréhension du changement climatique, des illustrations des projections climatiques, des impacts ainsi que des pistes d'adaptation.

Cette fiche aborde le rôle des modèles climatiques dans les projections climatiques.

### LES MODÈLES CLIMATIQUES GLOBAUX

Un modèle climatique est une modélisation numérique qui permet de décrire le comportement du système climatique grâce à différentes équations.

Un modèle climatique prend en compte les composantes du système climatique : l'atmosphère, l'océan, la cryosphère (banquise et glaciers), la biosphère, etc. Des sous-modèles sont utilisés pour modéliser des composantes particulières.



Source : Encyclopédie de l'environnement

Ils sont si complexes qu'exécuter une simulation peut prendre plusieurs semaines, et ce, même avec des superordinateurs.

Afin de réduire le plus possible le temps de calcul, les modèles climatiques divisent la Terre en de grandes mailles de grille. Pour les modèles climatiques globaux (MCG) qui s'étendent

sur tout le globe, les mailles de grille font souvent plus de 100 kilomètres (km).

### LES MODÈLES RÉGIONAUX : PASSER DU GLOBAL AU LOCAL

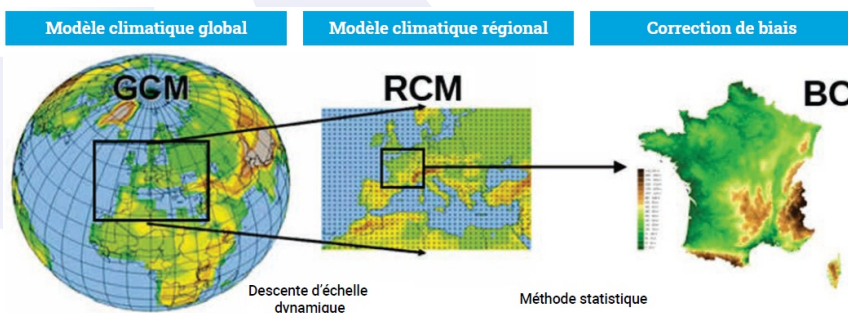
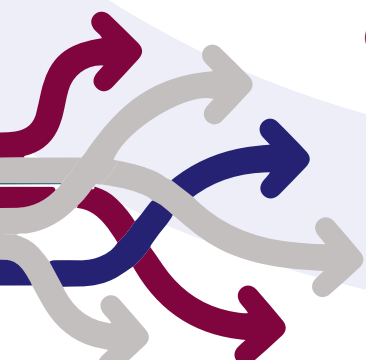


Figure 1 : Les étapes de descente d'échelle (Source : Météo-France)

Les données projetées sur des mailles de plus de 100 km ne sont pas adaptées aux études d'impact du changement climatique. Les précipitations extrêmes se produisent souvent à une échelle plus petite.

Les méthodes de régionalisation permettent de passer du global au local, de descendre à des échelles plus fines de l'ordre de la dizaine de kilomètres. Le modèle ALADIN est

un exemple de modèle régional de climat (MRC) développé par le Centre National de la Recherche Météorologique. Afin de corriger certains biais et pouvoir comparer les résultats des projections avec le climat actuel ou passé, des méthodes de correction sont utilisées. La méthode ADAMONT de Météo-France en est un exemple.

# DES MODÈLES CLIMATIQUES AUX PROJECTIONS FUTURES

Les simulations de l'évolution du climat (ou projections climatiques) sont possibles grâce aux modèles climatiques développés par différentes institutions.

Une simulation est la combinaison de plusieurs modèles, un modèle dît « global » et un « régional ».

Ces simulations intègrent également une trajectoire d'émission de gaz à effet de serre (GES). Les simulations reflètent ainsi la réponse du système climatique à cette évolution.

Pour la Trajectoire de réchauffement de référence, on se concentre ensuite sur les niveaux de réchauffements de référence établis selon les politiques climatiques mondiales.

Il en résulte des projections d'indicateurs climatiques : température moyenne en été, etc.

Ces résultats peuvent ensuite être utilisés afin d'évaluer les impacts du changement climatique pour un territoire, la manière avec laquelle la modification d'un paramètre climatique peut le perturber.



Figure 2 : Des modèles climatiques aux projections climatiques

# INCERTITUDES ET MODÈLES CLIMATIQUES

Les modèles comportent des sources d'incertitudes. Il s'agit notamment des données d'entrées qui correspondent parfois à des processus de petite échelle. La représentation imparfaite

du monde réel est une autre source d'incertitudes. Le dégazage de méthane lié à la fonte du pergélisol en est un exemple.

Pour tenir compte de ces incertitudes et mieux représenter les futurs possibles, il est donc nécessaire de prendre en compte plusieurs projections climatiques.

La TRACC, en 2023, se base ainsi sur 17 simulations climatiques, c'est-à-dire davantage que les précédentes données du jeu DRIAS-2020.

Sources :

Voltaire A. et Saint-Martin D. (2020), « Modèles de climat », Encyclopédie de l'environnement.

Cassou C, Swingedouw D. et Voltaire A. (2020), « Climat. Modéliser pour comprendre et anticiper ».

Pour aller plus loin :

Site internet « Le climat en questions » créé par l'Institut Pierre-Simon Laplace : <https://www.climat-en-questions.fr/>