

CHANGEMENT CLIMATIQUE

«Les mots pour le dire»

*Tester les modèles, les comparer et produire
des résultats*

Février 2024

Auteurs

Amélie Ringeade (SMAVD)- Jean-Philippe Vidal (INRAE)

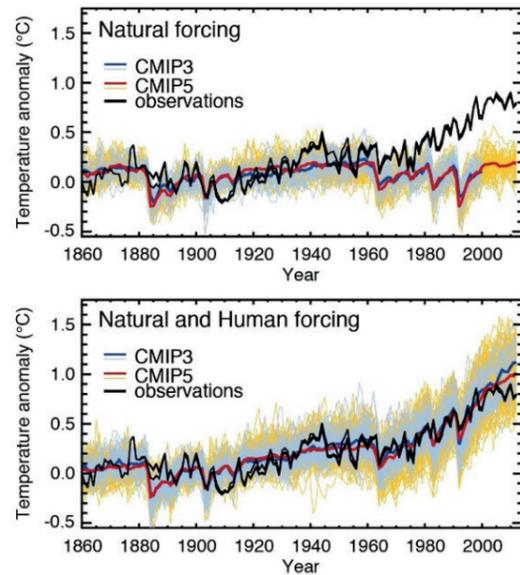
Le nombre de modèles climatiques globaux (GCM) qui ont contribué à l'exercice CMIP5.



- CMIP
- GCM
- GIEC

Le Visuel

Attribution de changements aux émissions anthropiques grâce à des modélisations uchroniques.
Source : IPCC 2014



Qu'est-ce que veut dire CMIP ?

Le projet d'intercomparaison des modèles couplés (CMIP pour Coupled Model Intercomparison Project) permet une coordination mondiale des recherches sur le climat. Il s'agit de réunir tous les acteurs de recherche produisant des modèles climatiques globaux (GCM) pour s'accorder sur les expériences à soumettre aux différents modèles. L'objectif étant d'obtenir des résultats comparables et de proposer des projections sur la base d'une moyenne des simulations de tous les modèles. Chaque modèle est construit pour pouvoir modéliser la variabilité naturelle du climat en simulant une météo fictive qui répond aux conditions d'entrée que l'on donne au modèle (forçages). Les représentations graphiques montrent en général le résultat de chaque GCM pour laisser apparaître la variabilité possible du climat ; et la moyenne pour montrer la tendance d'évolution (voir fiche représentation des projections climatiques).

GIEC, DRIAS2020, etc. De nombreuses recherches sont alimentées par les CMIP.

Le CMIP s'organise en différentes phases correspondant aux différentes générations de GCM. Les plans d'expériences sont ainsi ajustés en fonction de l'évolution des méthodes scientifiques. La dernière phase CMIP5 a nourri le 5e rapport d'évaluation du GIEC (2013-2014). Le CMIP6 vient de nourrir les conclusions du 6ème rapport (Août 2021-février 2022). Les résultats obtenus lors des différents CMIP sont mis à disposition via l'ESGF (Earth System Grid Federation), un réseau de centres de données permettant l'accès libre à toutes les simulations.

À l'échelle européenne, le projet EURO-Cordex permet de rassembler les différents RCM mis au point par différents instituts de recherche et de les associer avec certains GCM ayant participé aux exercices CMIP. DRIAS 2020 a permis d'ajuster les résultats d'EURO-Cordex pour montrer les données spécifiques à la France. Ce sont des travaux de longue haleine, par exemple entre le CMIP5 et DRIAS 2020, il y a 6-7 ans de travail. Les différentes études locales impliquant le changement climatique menées aujourd'hui se basent donc sur les GCM résultants de CMIP5. (Voir fiche projections climatiques régionales)

Pour construire un modèle climatique régional, il est nécessaire d'avoir un modèle global sur lequel on ajoute un modèle plus précis spatialement pour la région d'intérêt (RCM pour Regional Climate Model, voir Fiche 7).

Quelles sont les expériences appliquées aux GCM ?

Une série d'expériences synthétiques servent de tests aux modèles. Par exemple, les modèles tournent avec une planète composée uniquement d'un océan en supprimant tous les continents, ou bien avec une augmentation volontairement très importante de CO₂ de manière constante dans le temps ou abrupte. Il s'agit de calibrages techniques permettant d'observer le comportement du modèle et de vérifier sa sensibilité.

Le contrôle historique fait ensuite tourner le modèle avec les concentrations de GES et d'aérosols observés durant les 150 dernières années. Les résultats obtenus sont comparés avec les variables climatiques réellement observés. On vérifie ainsi que le modèle est bien capable de reproduire les grandes évolutions climatiques passées.

Puis, il y a les projections climatiques pour le futur. Pour celles-ci, plusieurs scénarios d'émission de gaz à effet de serre et d'aérosols ont été imaginés donnant différentes valeurs de RCP : 2.6 ; 4.5 ; 6 et 8.5. Ce choix de valeur de RCP est appelé forçage radiatif (voir fiche scénario émission GES).

Enfin, il est aussi possible de créer des mondes uchroniques en modifiant certains paramètres du passé. Il s'agit par exemple de modéliser un monde dans lequel l'être humain n'a pas influencé pas les quantités de GES ou d'aérosols. Les forçages radiatifs donnés au modèle prendront donc en compte tous les éléments naturels comme les éruptions volcaniques sur les 150 dernières années, mais pas les émissions anthropiques.

