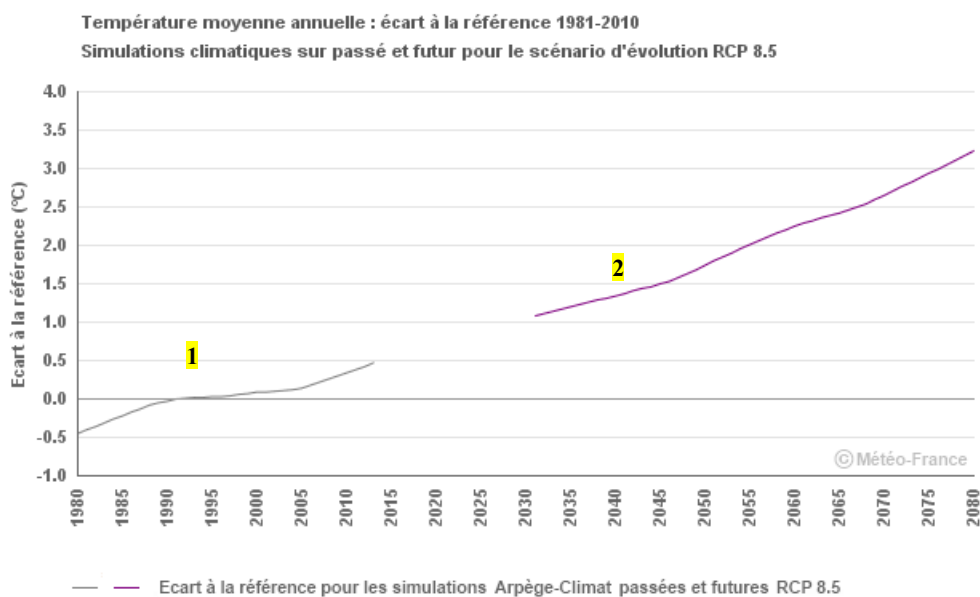


Evolution des températures annuelles/saisonnnières Climat futur – Antilles

1. Support à la lecture du graphique



2 séries de données sont représentées sur le graphique :

Série 1 : courbe représentée en gris :

Ecart à la référence (moyenne sur la période 1981-2010) de la moyenne annuelle/saisonnnière des températures minimales/moyennes/maximales quotidiennes simulées par le modèle Arpege-Climat (Météo-France) sur la période de 1980 à 2013 (indicateur régional cf. §3. Données et méthodes). La courbe correspond à la médiane des valeurs au sein de l'ensemble constitué de 5 membres (cf. §3. Données et méthodes).

A noter pour la saison décembre-janvier, la référence correspond à la période décembre 1981- janvier 1982, à décembre 2009-janvier 2010.

Série 2 : courbe représentée en violet :

Ecart à la référence (moyenne sur la période 1981-2010) de la moyenne annuelle/saisonnnière des températures minimales/moyennes/maximales quotidiennes simulées par le modèle Arpege-Climat (Météo-France) pour le scénario RCP 8.5, sur la période de 2031 à 2080 (indicateur régional cf. §3. Données et méthodes). La courbe correspond à la médiane des valeurs au sein de l'ensemble constitué de 5 membres (cf. §3. Données et méthodes).

2. Définitions

Saisons météorologiques :

- Saison des pluies : juillet à novembre
- Mai et juin
- Saison sèche : février à avril
- Décembre et janvier

Températures minimale/maximale/moyenne

- TNq = température minimale simulée entre J-1 à 20 heures locales et J à 20 heures locales
- TXq = température maximale simulée entre J-1 à 20 heures locales et J à 20 heures locales
- TMq = (TNq + Txq)/2

Ecart à la référence de la moyenne annuelle/saisonnière des températures minimales/maximales quotidiennes :

- Moyenne annuelle/saisonnière TNs (resp. TXs) des températures minimales (resp. maximales) quotidiennes = moyenne sur l'année/la saison des températures minimales TNq (resp. maximales TXq) quotidiennes
- Moyenne de référence sur la période 1981- 2010 (Ref TNs ou Ref TXs) = moyenne des 30 valeurs de TNs ou TXs. Cette moyenne est calculée pour chacun des 5 membres de l'ensemble (cf. §3. Données et méthodes).
- Ecart à la référence = différence entre la moyenne annuelle/saisonnière (TNs ou TXs) et la moyenne de référence (Ref TNs ou Ref TXs)

Ecart à la référence de la moyenne annuelle/saisonnière des températures moyennes quotidiennes :

- Moyenne annuelle/saisonnière TMs des températures moyennes quotidiennes = moyenne sur l'année/la saison des températures moyennes quotidiennes TMq
- Moyenne de référence sur la période 1981- 2010 (Ref TMs) = moyenne des 30 valeurs de TMs. Cette moyenne est calculée pour chacun des 5 membres de l'ensemble (cf. §3. Données et méthodes).
- Ecart à la référence = différence entre la moyenne annuelle/saisonnière (TMs) et la moyenne de référence (Ref TMs)

3. Données et méthodes

La modélisation climatique :

Les simulations climatiques sont réalisées à partir de modèles de circulation générale, qui prennent en compte différents scénarios de référence de l'évolution du forçage radiatif appelés RCP (Representative Concentration Pathway). Par rapport aux modèles de prévision, une spécificité essentielle des modèles climatiques est de ne pas être du tout rappelé vers des observations. Le système climatique simulé évolue totalement librement ; il reçoit de l'énergie sous forme de rayonnement solaire et en perd sous forme de rayonnement infrarouge émis vers l'espace. Le climat simulé (température, précipitations, etc.) est le résultat de cet ajustement entre énergie reçue et énergie perdue. La conservation de l'énergie, et de façon plus générale les échanges d'énergie, sont donc fondamentaux pour un modèle climatique, et leur modélisation est la première préoccupation des climatologues.

Ces modèles permettent d'élaborer des projections climatiques représentatives de différents scénarios possibles d'évolution du climat.

Les scénarios RCP :

Un seul scénario RCP est considéré : RCP 8.5, correspondant à un scénario sans politique climatique (scénario pessimiste).

Le nombre qui suit l'acronyme RCP est le forçage radiatif pour l'année 2100 en Watt par mètre carré.

Les projections climatiques utilisées :

Les projections utilisées pour construire l'indicateur sur les Antilles sont issues du modèle *global à haute résolution* Arpege-Climat (Météo-France). Cette haute résolution étant essentielle pour représenter le climat de ces petits espaces insulaires, il n'a pas été possible de procéder à une approche multi-modèles avec calcul des centiles pour définir des marges d'incertitude et représenter le panache de plus grande probabilité entre les centiles 17% et 83%, comme cela a pu être fait pour la France métropolitaine pour les scénarios RCP 4.5 et RCP 8.5.

Le modèle *global à haute résolution* Arpege-Climat se situe près de la moyenne des modèles globaux *basse-résolution* issus de l'expérience multi-modèles CMIP5, ce qui permet d'avoir une bonne confiance en l'évolution des températures proposée ici pour le scénario RCP 8.5, malgré l'absence de panache de plus grande probabilité qui prendrait en compte l'incertitude liée au choix du modèle.

Par ailleurs, 5 simulations dites d'ensemble, encore appelées 'membres', sont disponibles pour ce modèle et pour chacune des deux expériences climatiques (référence historique et scénario RCP 8.5). Ces simulations sont soumises aux mêmes forçages (températures de surface de la mer issues d'un modèle CMIP5, celui de Météo-France) et suivent globalement la même évolution climatique mais diffèrent dans la chronologie précise des événements météorologiques grâce à des conditions initiales légèrement différentes, conduisant à une propagation de ces différences sur l'ensemble du globe : c'est le fameux 'effet papillon'. L'utilisation de cet ensemble permet la prise en compte des incertitudes liées à l'échantillonnage, particulièrement critique pour évaluer l'évolution future des événements rares ou extrêmes tels que les journées et nuit chaudes ou encore les jours de précipitations intenses.

Les données quotidiennes issues de ces membres ont été corrigées de leur biais par la méthode quantile-quantile (mise en œuvre par Météo-France) à partir d'un ensemble de 13 stations thermiques en Martinique et 2 stations en Guadeloupe (sélectionnées suivant des critères de qualité et de représentativité), et projetées sur les emplacements de ces stations (Cantet et al. 2021). Enfin, un indicateur régional a été calculé séparément pour les deux îles en moyennant les données station disponibles (écarts à la référence, cf. §2. Définitions), avant de moyennner les deux indicateurs Guadeloupe et Martinique.

4. Références

Drias, les futurs du climat

www.drias-climat.fr

Projet d'intercomparaison des modèles couplés : phase CMIP5

<https://www.wcrp-climate.org/wgcm-cmip/wgcm-cmip5>

Projet C3AF (Changement Climatique et Conséquences sur les Antilles Françaises)

<https://c3af.univ-montp3.fr/>

Belmadani, A., Dalphiné, A., Chauvin, F., Pilon, R., Palany, P. Projected future changes in tropical cyclone-related wave climate in the North Atlantic. *Clim Dyn* 56, 3687–3708 (2021).

<https://doi.org/10.1007/s00382-021-05664-5>

Cantet, P., Belmadani, A., Chauvin, F., Palany, P. Projections of tropical cyclone rainfall over land with an Eulerian approach: Case study of three islands in the West Indies. *Int J Climatol* 41(1), E1164–E1179 (2021).

<https://doi.org/10.1002/joc.6760>

Chauvin, F., Pilon, R., Palany, P., Belmadani, A. Future changes in Atlantic hurricanes with the rotated-stretched ARPEGE-Climat at very high resolution. *Clim Dyn* 54, 947–972 (2020).

<https://doi.org/10.1007/s00382-019-05040-4>

Chauvin, F., Pilon, R., Palany, P., Belmadani, A. Correction to : Future changes in Atlantic hurricanes with the rotated-stretched ARPEGE-Climat at very high resolution. *Clim Dyn* 56, 683–685 (2021). <https://doi.org/10.1007/s00382-020-05564-0>