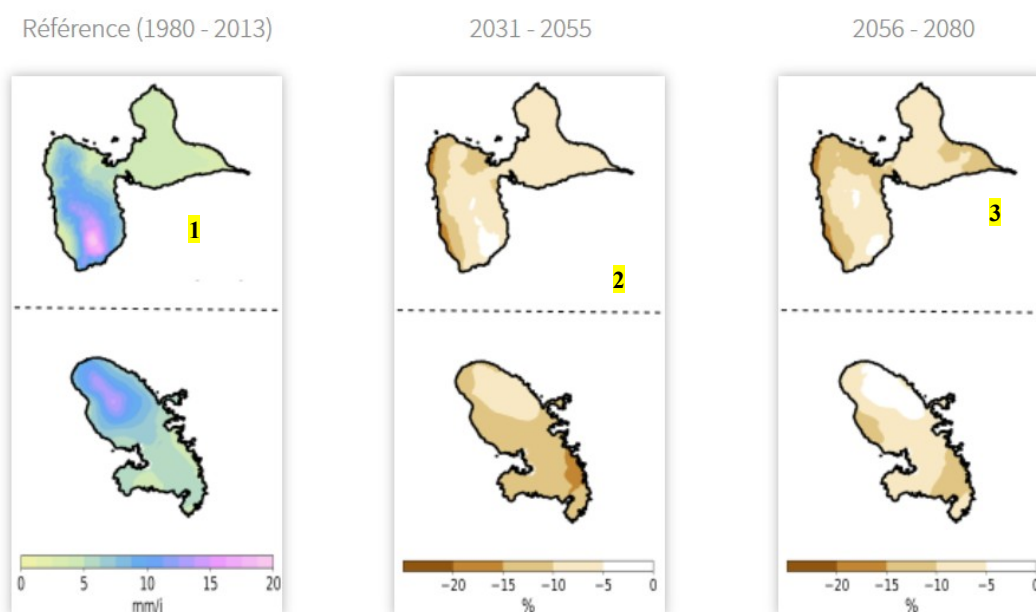


Evolution des précipitations annuelles/saisonniers Climat futur – Antilles

1. Support à la lecture du graphique

Cumul annuel de précipitations : référence et écart à cette valeur par horizon temporel
Simulations climatiques pour le scénario d'évolution 8.5



3 cartes sont présentées sur cette page :

Carte 1 :

Moyenne annuelle ou saisonnière des précipitations journalières simulées par le modèle Arpege-Climat (Météo-France) sur la période 1980 – 2013 (données spatialisées cf. §3. Données et méthodes). La carte correspond à la moyenne au sein de l'ensemble constitué de 5 membres (cf. §3. Données et méthodes).

Carte 2 :

Écart relatif à la référence 1980-2013 de la moyenne annuelle ou saisonnière des précipitations journalières simulées par le modèle Arpege-Climat (Météo-France) pour le scénario RCP 8.5 sur la période 2031-2055 (données spatialisées cf. §3. Données et méthodes). La carte correspond à la moyenne au sein de l'ensemble constitué de 5 membres (cf. §3. Données et méthodes).

Carte 3 :

Écart relatif à la référence 1980-2013 de la moyenne annuelle ou saisonnière des précipitations journalières simulées par le modèle Arpege-Climat (Météo-France) pour le scénario RCP 8.5 sur la période 2056-2080 (données spatialisées cf. §3. Données et méthodes). La carte correspond à la moyenne au sein de l'ensemble constitué de 5 membres (cf. §3. Données et méthodes).

Chaque carte peut être agrandie en cliquant sur la vignette correspondante.

2. Définitions

Saisons météorologiques :

- Saison des pluies : juillet à novembre
- Saison sèche : février à avril

Écart relatif à la référence (1980-2013) de la moyenne annuelle ou saisonnière des précipitations journalières : différence entre la moyenne annuelle ou saisonnière (RRs) et la moyenne de référence (Ref RRs), normalisée par la moyenne de référence

- Moyenne annuelle ou saisonnière de précipitations (RRs) = moyenne sur l'année ou la saison des précipitations quotidiennes
- Précipitation quotidienne = quantité d'eau simulée entre le jour J-1 à 20 heures locales et le jour J à 20 heures locales
- Moyenne de référence sur la période 1980-2013 (Ref RRs) = moyenne des 34 valeurs de RRs. Cette moyenne est calculée pour chacun des 5 membres de l'ensemble (cf. §3. Données et méthodes).

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 précipitations 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.

Toutefois, 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 différent 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 29 stations pluviométriques en Martinique et 36 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, les normales annuelles/saisonniers issues de ces données corrigées sont spatialisées à haute résolution (90 m) au moyen d'une méthode dite de "krigeage à dérive(s) externe(s)". Celle-ci, qui utilise des prédicteurs géographiques principalement basés sur le relief, est particulièrement bien adaptée aux Antilles (Cantet 2017).

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>

Cantet, P. Mapping the mean monthly precipitation of a small island using kriging with external drifts. *Theoretical and Applied Climatology* 127(1-2), 31–44 (2017). <https://doi.org/10.1007/s00704-015-1610-z>

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>