

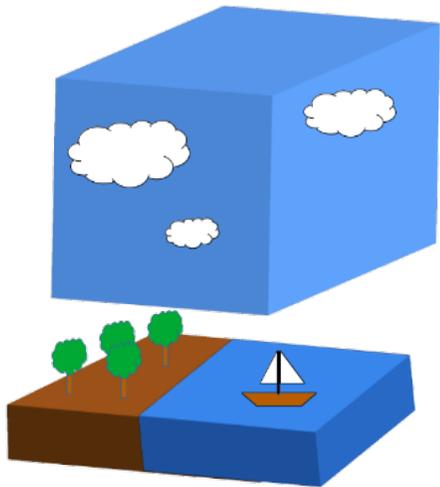


Amélioration des données pilote pour les modèles climatiques régionaux — Impacts à l'échelle régionale

Marie-Pier Labonté, Dominic Matte, Dominique Paquin, John Scinocca & Slava Kharin

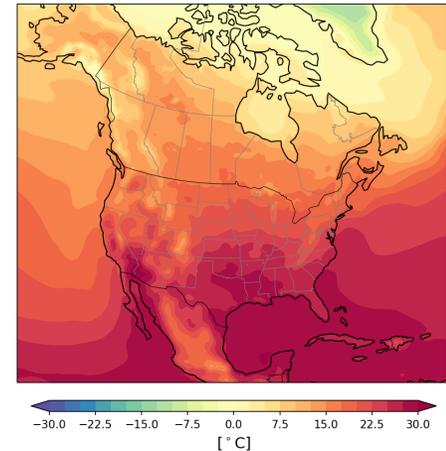
Modélisation climatique régionale

Données pilotes
d'un GCM



MRCC

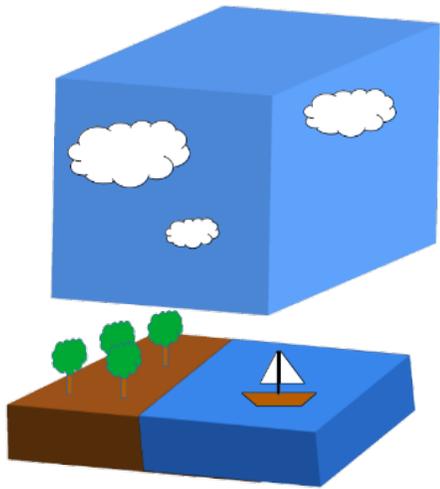
Sortie du MRCC



Marco Braun @Ouranos

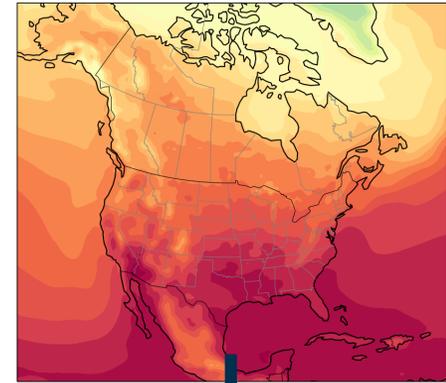
Modélisation climatique régionale

Données pilotes
d'un GCM



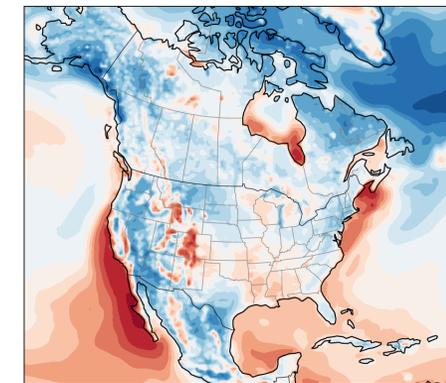
MRCC

Sortie du MRCC



-30.0 -22.5 -15.0 -7.5 0 7.5 15.0 22.5 30.0
[°C]

Biais dans la sortie!

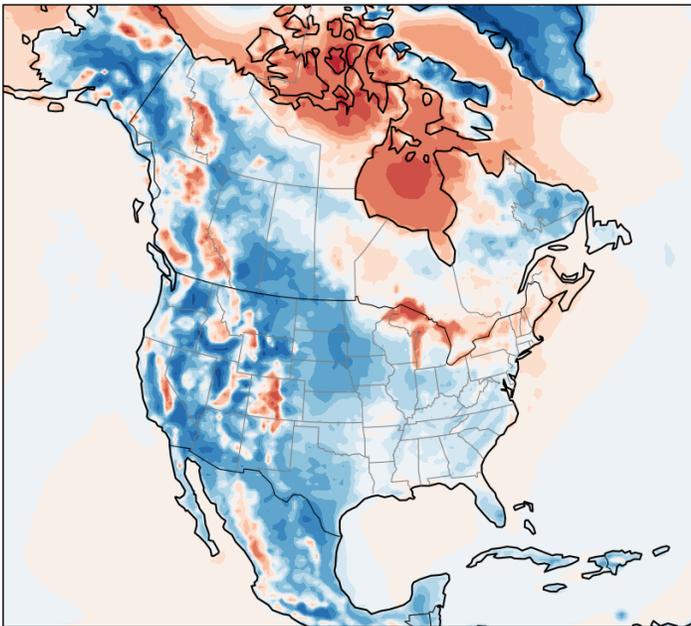


-8 -4 -2 -1 0 1 2 4 8
[°C]

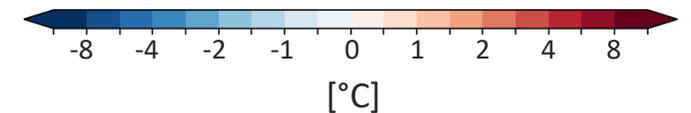
Marco Braun @Ouranos

Provenance des biais dans un modèle climatique régional

Biais du MRCC

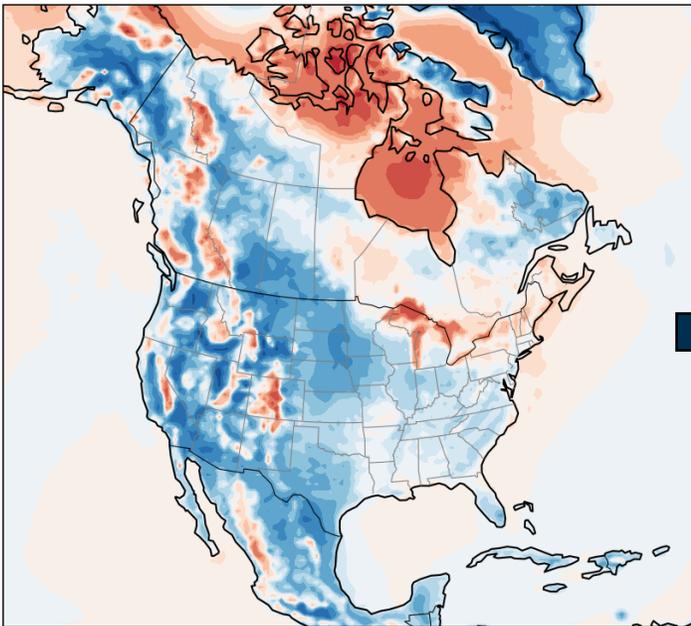


(Tous les biais sont relatifs à ERA5,
pour la période 1981-2010)

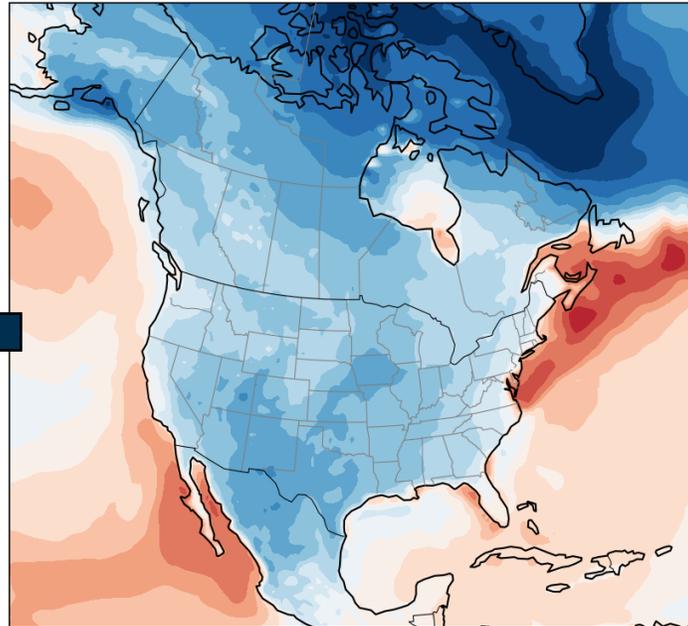


Provenance des biais dans un modèle climatique régional

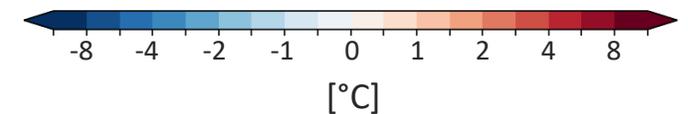
Biais du MRCC



Biais introduit via le pilotage avec GCM

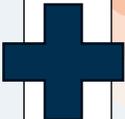
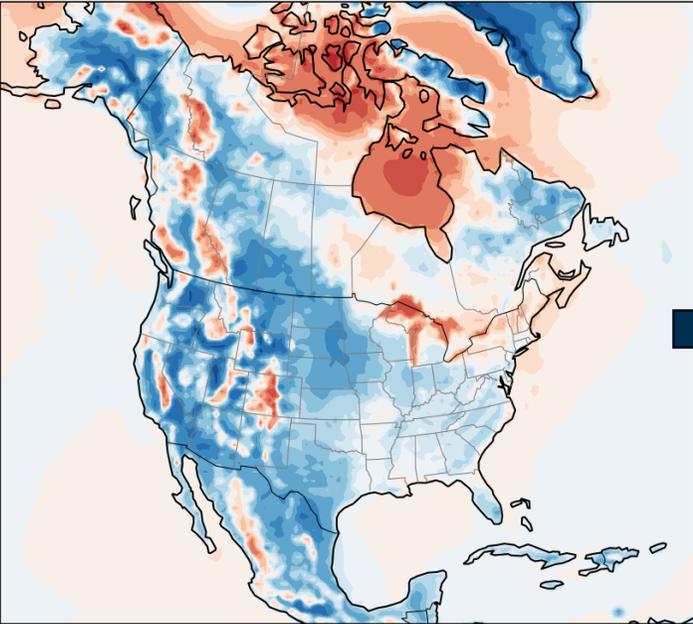


(Tous les biais sont relatifs à ERA5, pour la période 1981-2010)

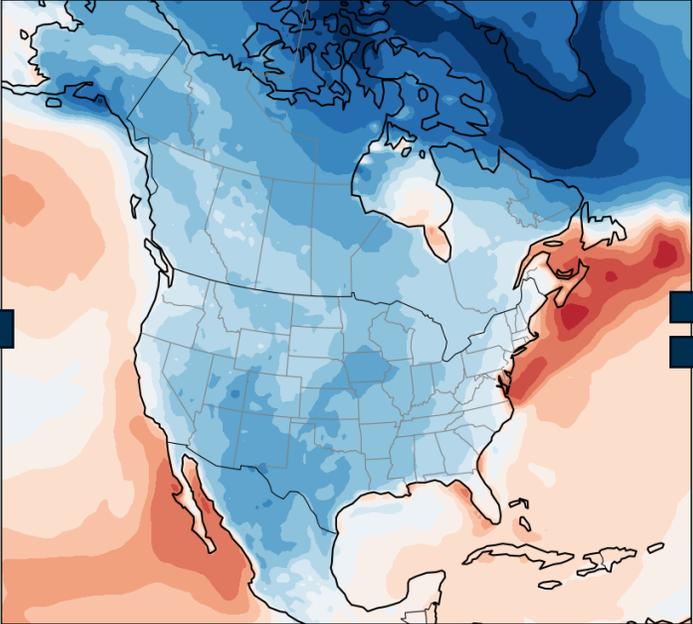


Provenance des biais dans un modèle climatique régional

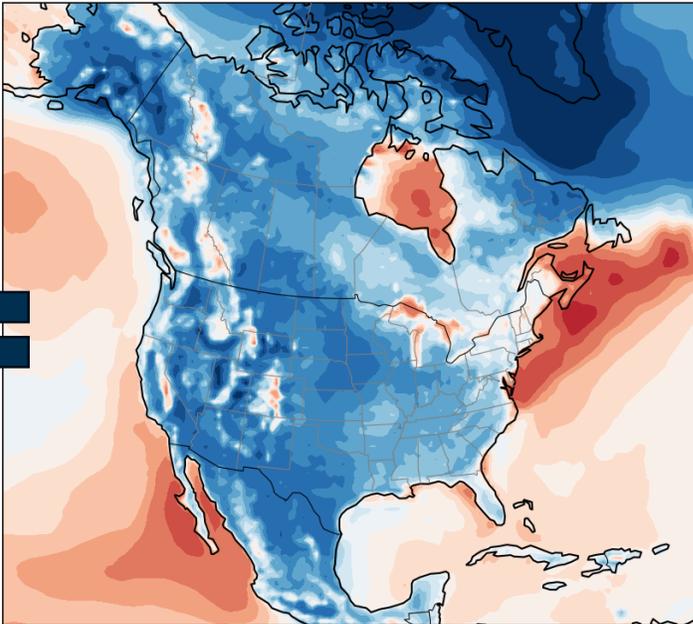
Biais du MRCC



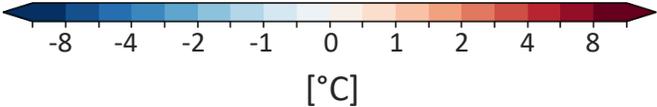
Biais introduit via le pilotage avec GCM



Biais total

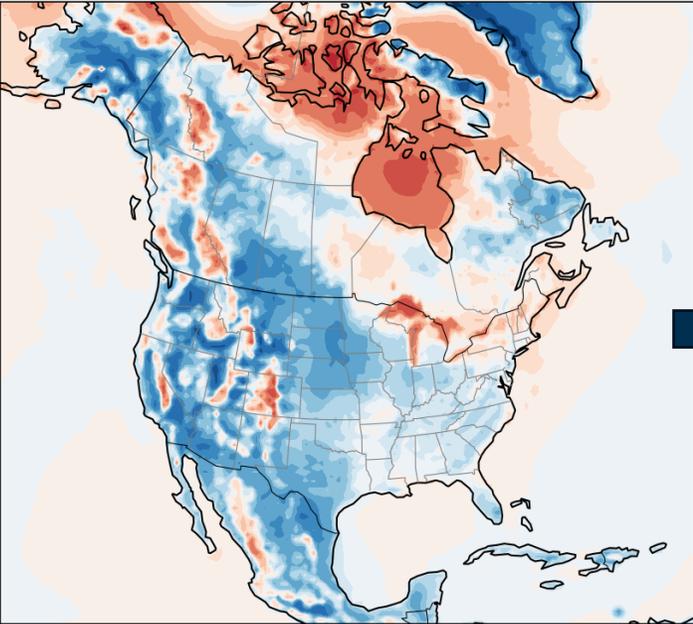


(Tous les biais sont relatifs à ERA5, pour la période 1981-2010)



Provenance des biais dans un modèle climatique régional

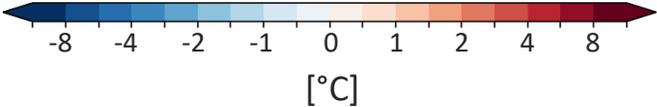
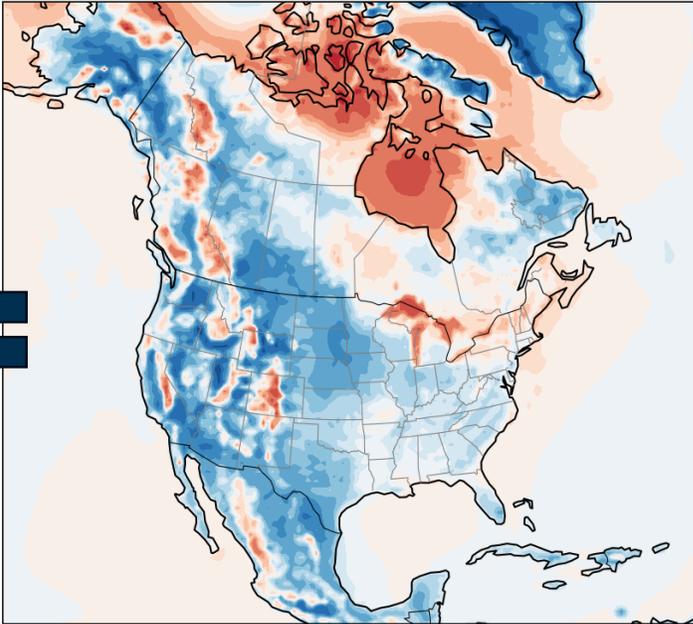
Biais du MRCC



~~Biais introduit via le pilotage avec GCM~~



Biais total



(Tous les biais sont relatifs à ERA5, pour la période 1981-2010)

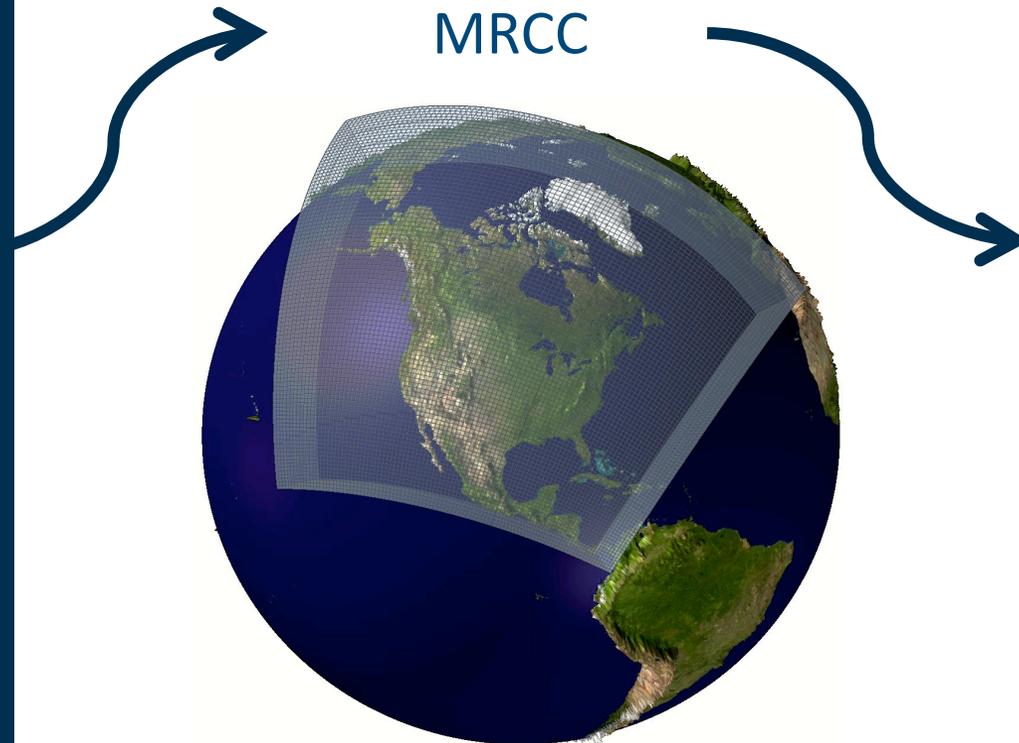
Comment sont réduits les biais
introduits dans le MRCC via le pilotage?

Les biais climatologiques sont corrigés dans le GCM avant de faire la diminution d'échelle avec le MRCC...

Correction des biais
dans le pilote
(GCM : CanESM5)

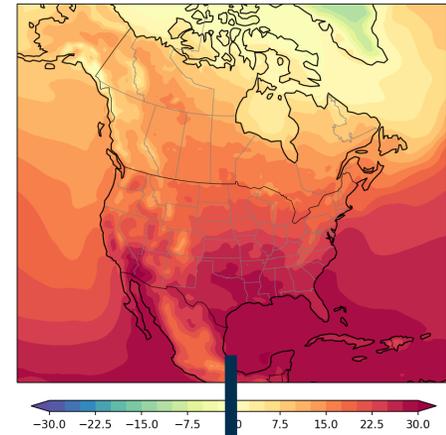
Aux frontières
Température, Humidité,
SST, Glace de mer

Dans le domaine
Vents (grandes échelles)

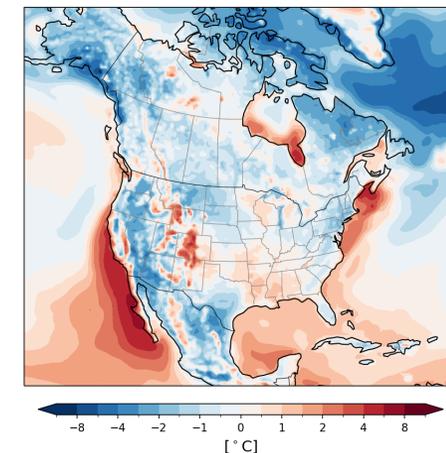


Marco Braun @Ouranos

Sortie du MRCC



Biais dans la sortie!



... puis, en sortie, on s'attend à une réduction des biais présents dans la sortie du MRCC.

Correction des biais
dans le pilote
(GCM : CanESM5)

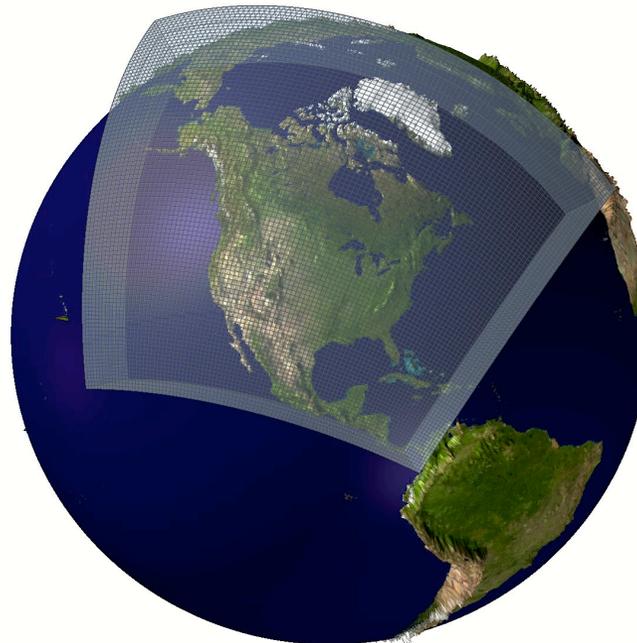
Aux frontières

Température, Humidité,
SST, Glace de mer

Dans le domaine

Vents (grandes échelles)

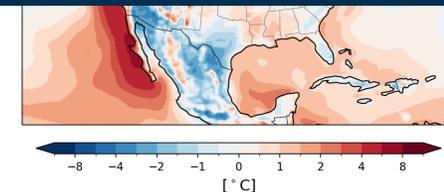
MRCC



Marco Braun @Ouranos

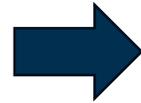
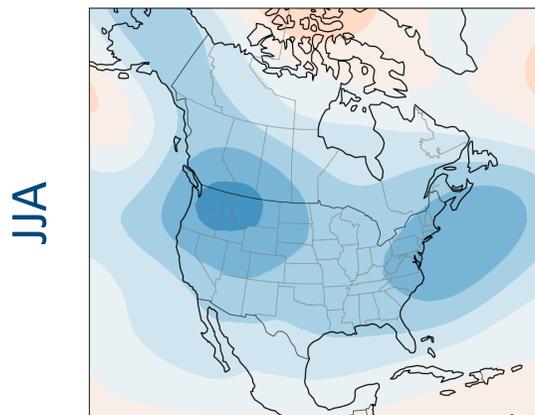
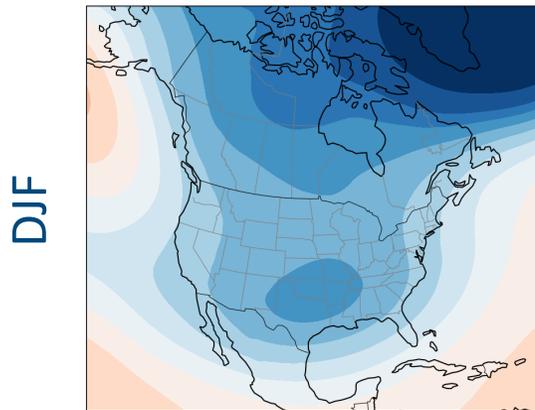
Sortie du MRCC

Réduction du biais
dans la sortie du
MRCC

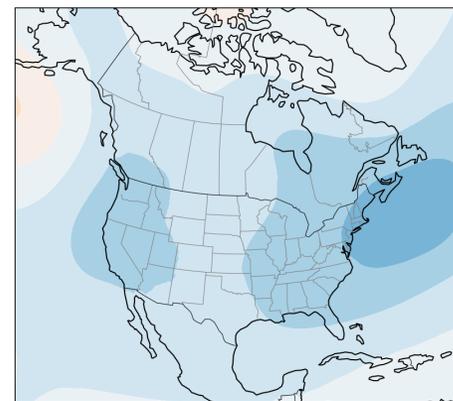
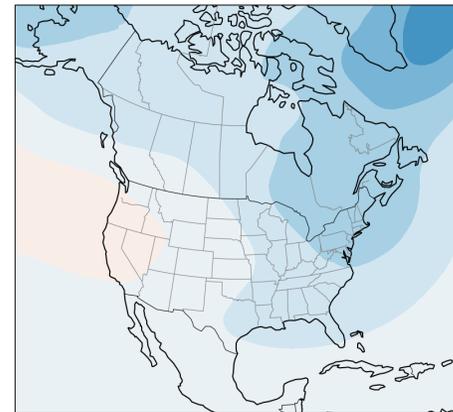


Réduction du biais dans le climat historique (1981-2010) : La circulation atmosphérique (géopotentiel à 500hPa)

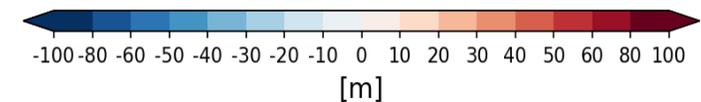
Biais introduit via le pilote
non-corrigé



Biais introduit via le pilote
corrigé

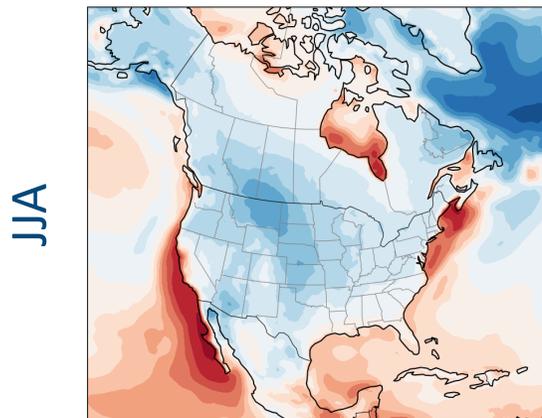
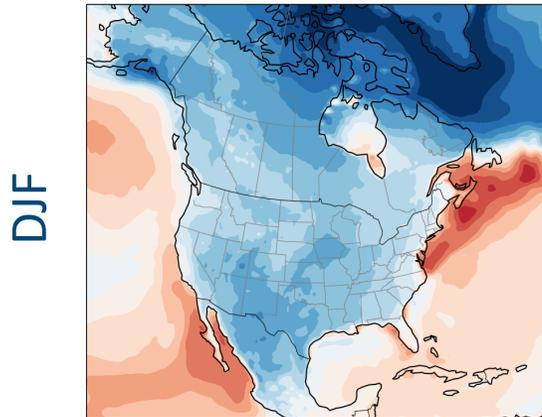


On améliore la circulation
atmosphérique,
particulièrement en hiver

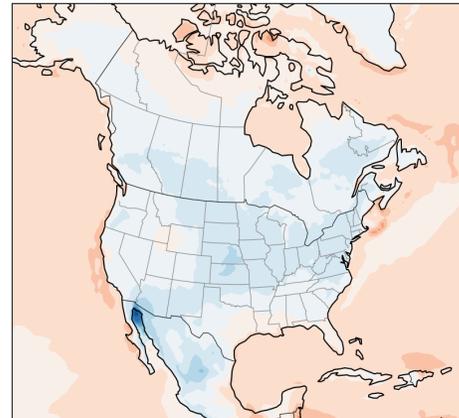
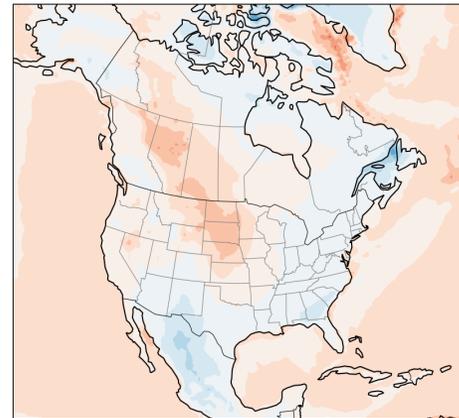


Réduction du biais dans le climat historique (1981-2010) : La température de l'air près de la surface

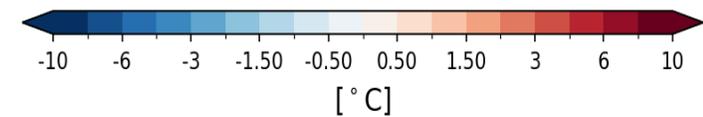
Biais introduit via le pilote
non-corrigé



Biais introduit via le pilote
corrigé



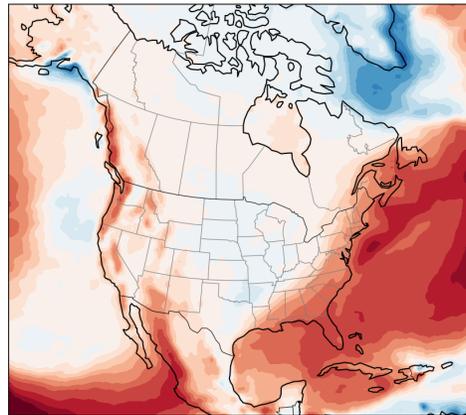
On améliore grandement
la température dans toutes
les saisons



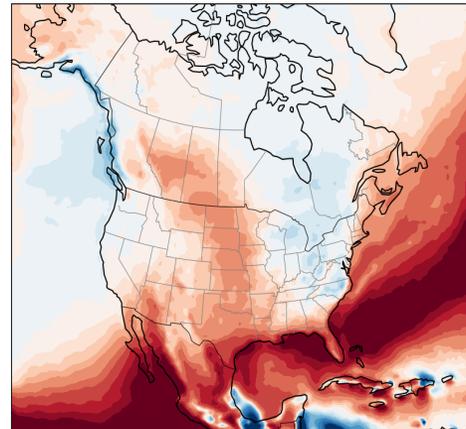
Réduction du biais dans le climat historique (1981-2010) : La précipitation

Biais introduit via le pilote
non-corrigé

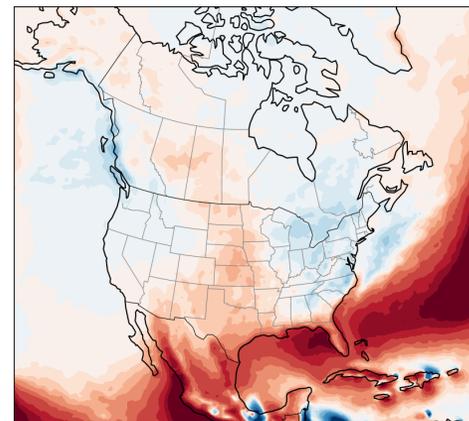
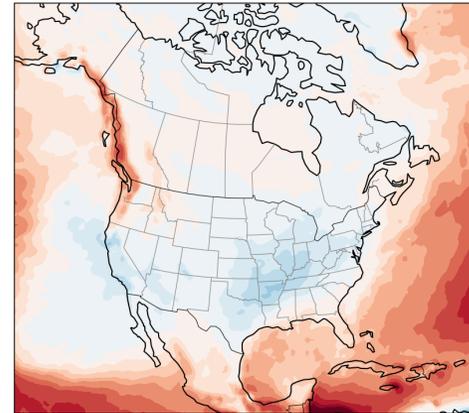
DJF



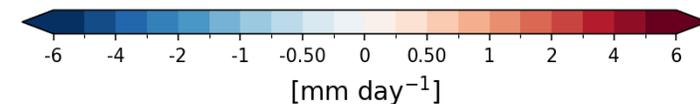
JJA



Biais introduit via le pilote
corrigé



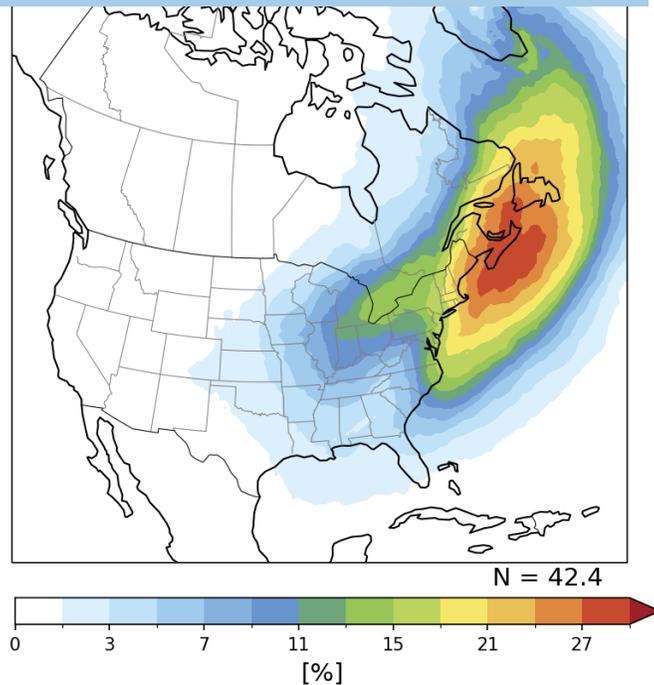
On améliore plus
modérément la
précipitation en été
qu'en hiver



Est qu'il y a aussi une amélioration de la représentation de certains phénomènes météorologiques?

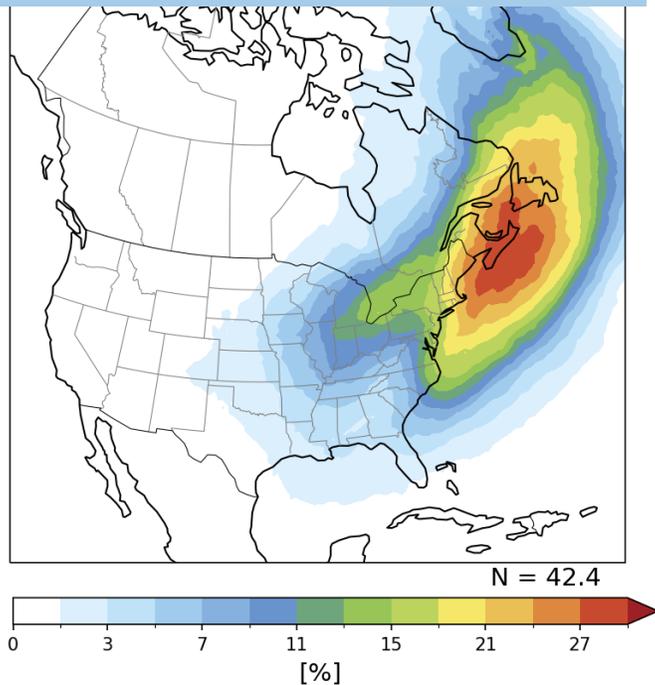
Activité cyclonique hivernale sur la côte est du continent

Densité des trajectoires de tempêtes hivernales sur la côte est (1981-2010)

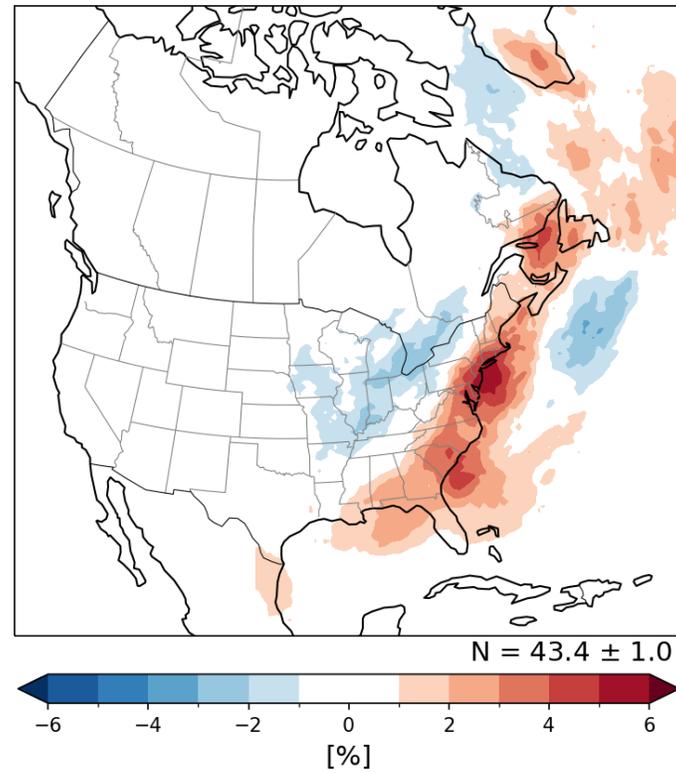


L'activité cyclonique hivernale sur la côte est du continent est biaisée—il y a trop d'activité...

Densité des trajectoires de tempêtes hivernales sur la côte est (1981-2010)

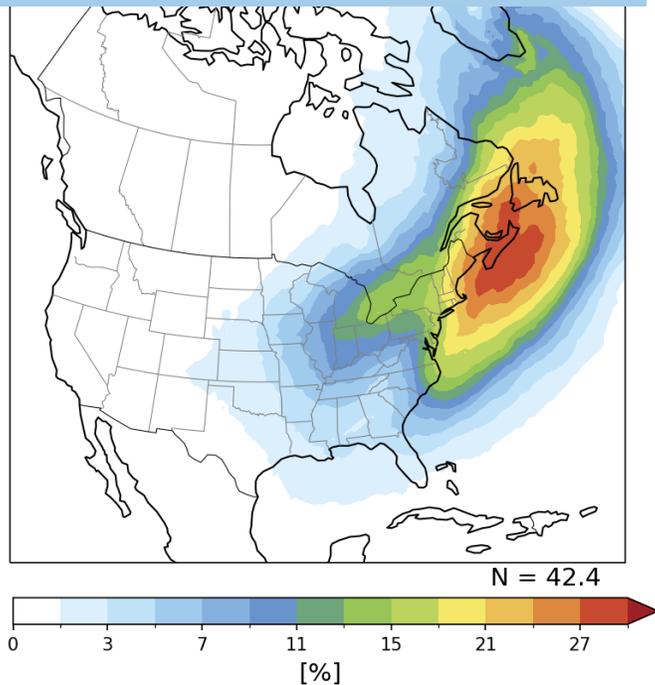


Biais introduit via le pilote **non-correcté**

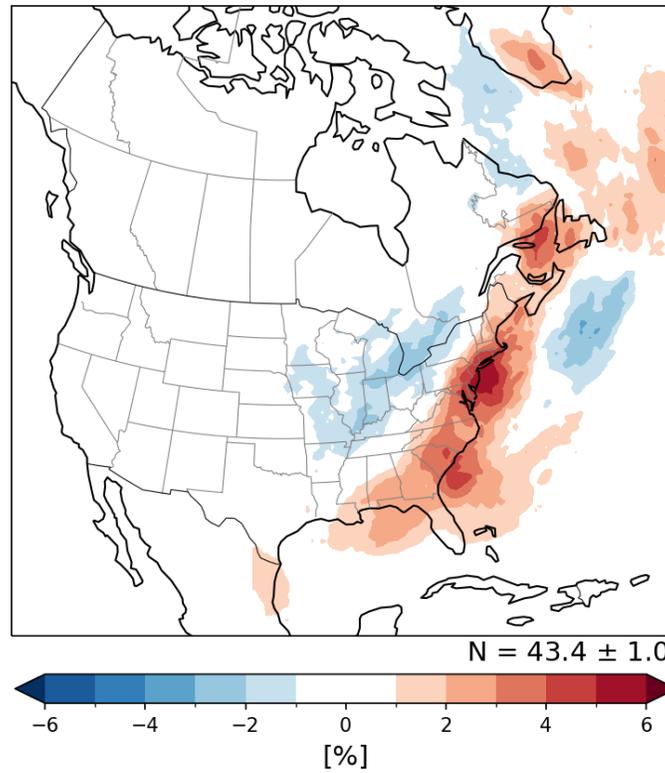


... mais le biais est grandement réduit lorsque les biais du pilote GCM sont corrigés!

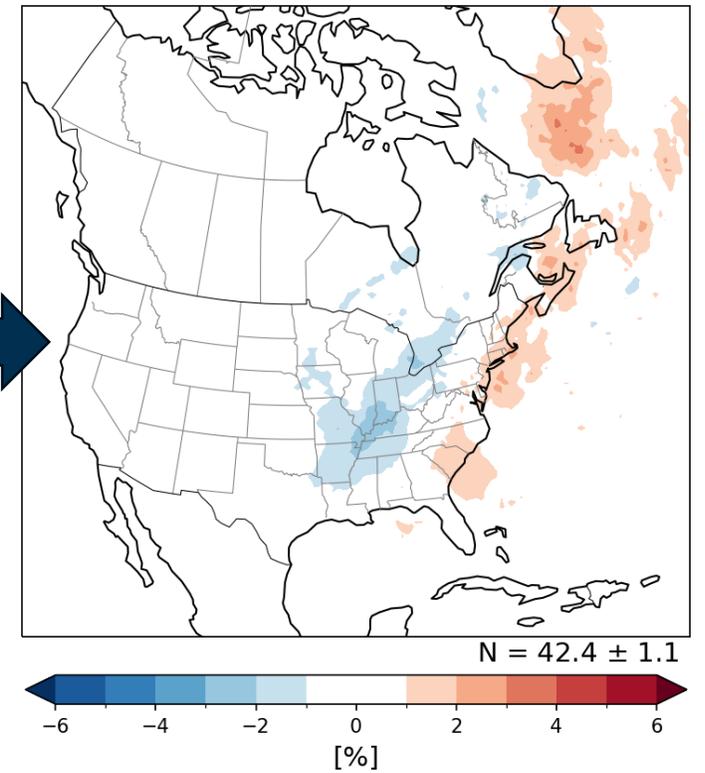
Densité des trajectoires de tempêtes hivernales sur la côte est (1981-2010)



Biais introduit via le pilote **non-corrigé**

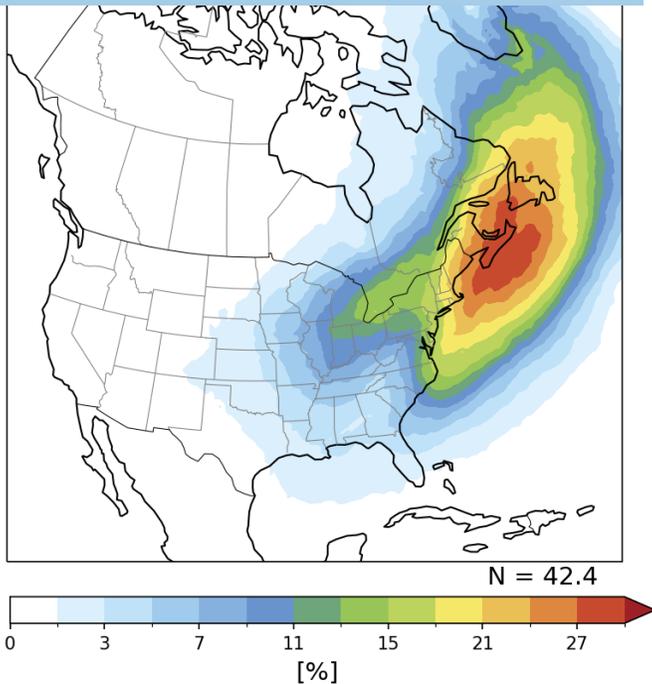


Biais introduit via le pilote **corrigé**

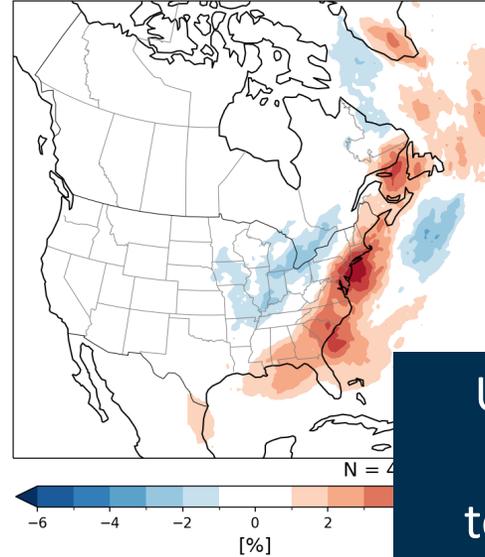


... mais le biais est grandement réduit lorsque les biais du pilote GCM sont corrigés!

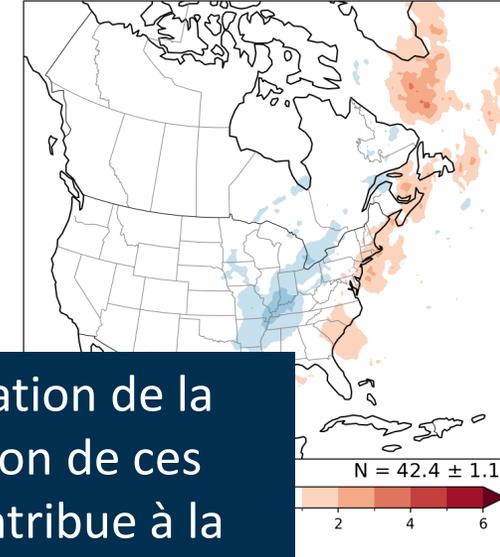
Densité des trajectoires de tempêtes hivernales sur la côte est (1981-2010)



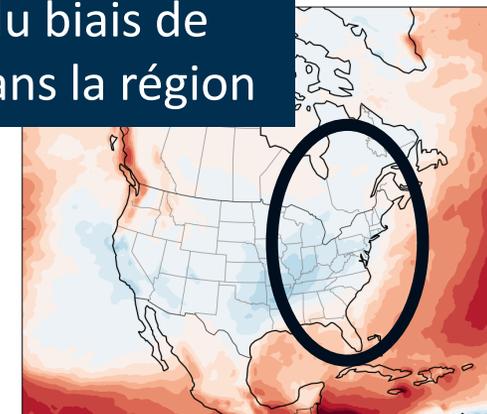
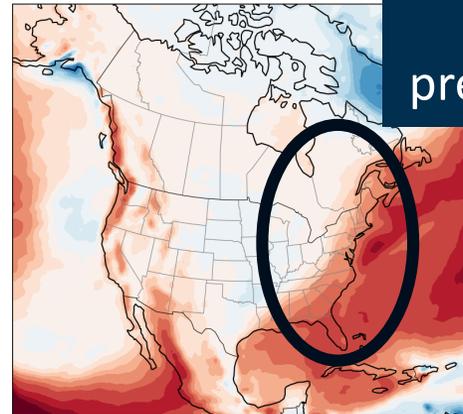
Biais introduit via le pilote **non-corrigé**



Biais introduit via le pilote **corrigé**



Une amélioration de la représentation de ces tempêtes contribue à la diminution du biais de précipitation dans la région



Est-ce que cette correction des biais
peut modifier les projections
climatiques futures?

La correction des biais modère le signal du changement climatique projeté pour la fin du siècle (2071-2100)...

Température

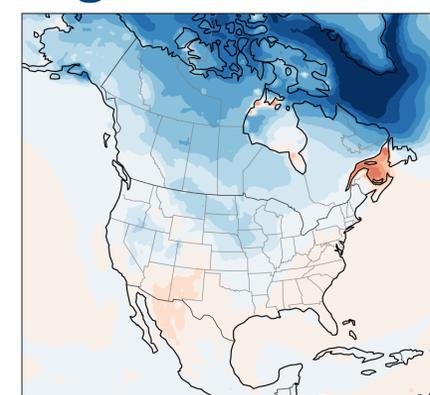
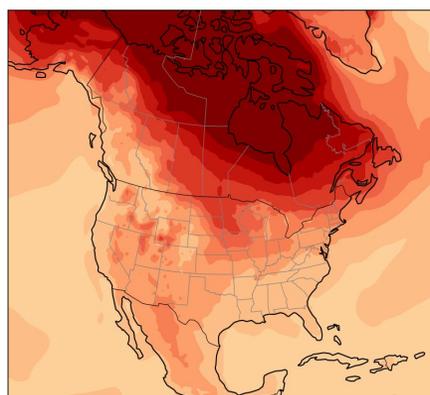
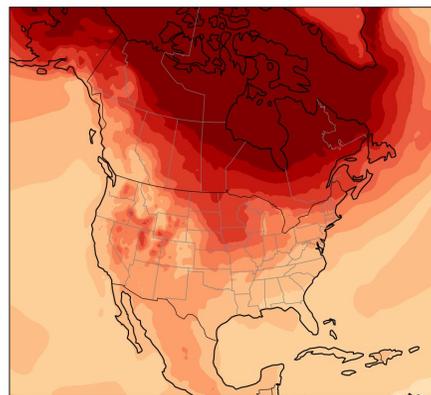
Changement climatique
(2071-2100 – 1981-2010)

non-corrigé

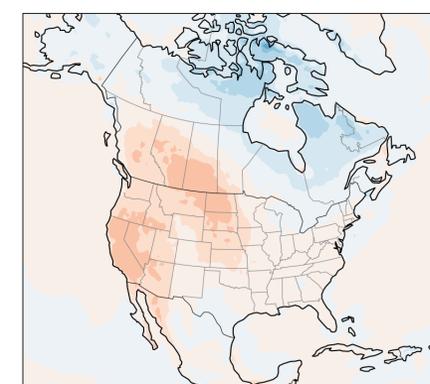
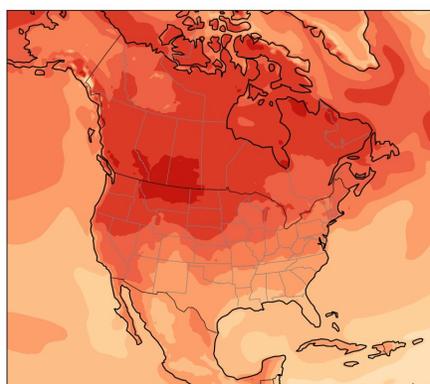
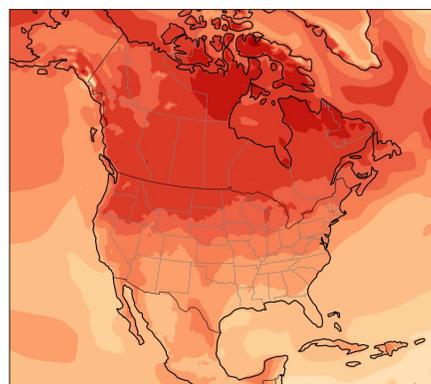
corrige

Différence entre
corrige et non-corrige

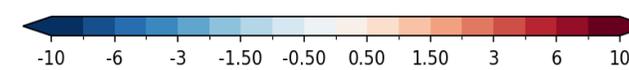
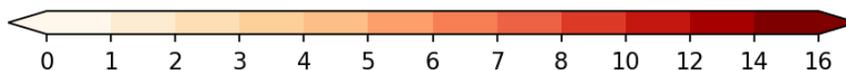
DJF



JJA



[°C]



L'amplitude du changement projeté est atténuée, surtout au nord

La correction des biais modère le signal du changement climatique projeté pour la fin du siècle (2071-2100)...

Précipitation

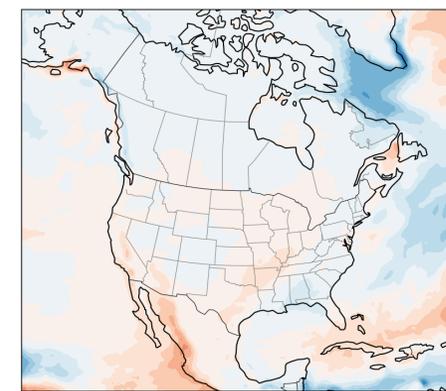
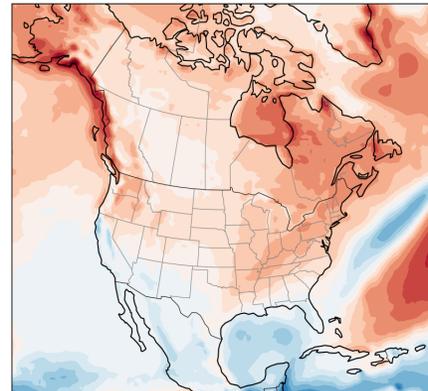
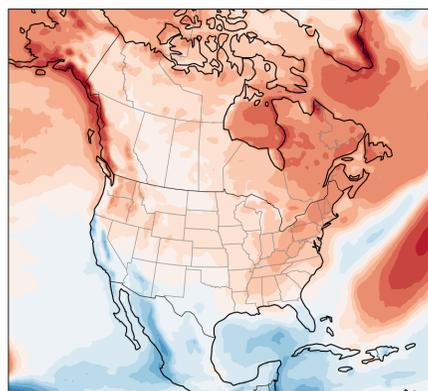
Changement climatique
(2071-2100 – 1981-2010)

Différence entre
corrigé et non-corrigé

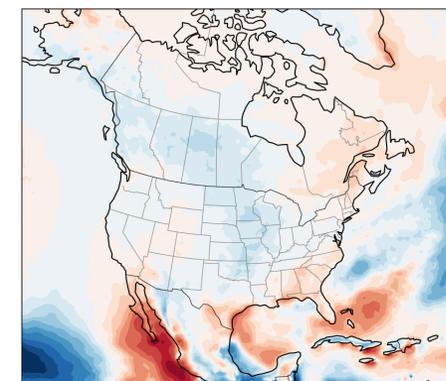
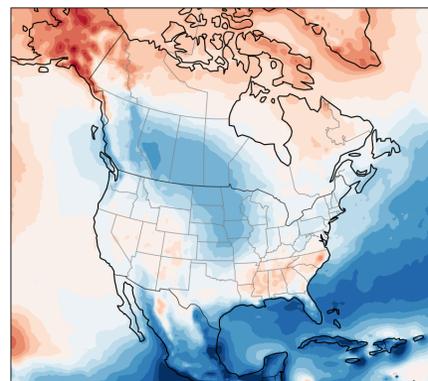
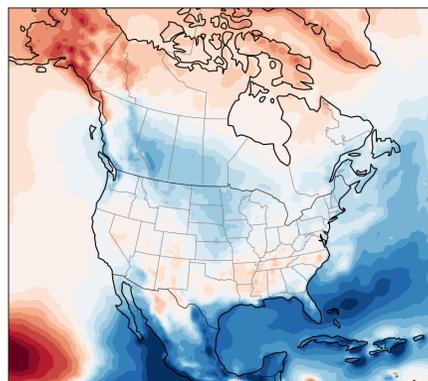
non-corrigé

corrigé

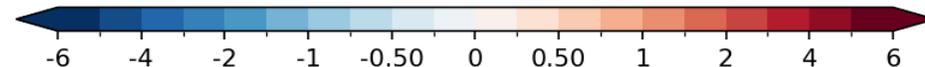
DJF



JJA



[mm day⁻¹]

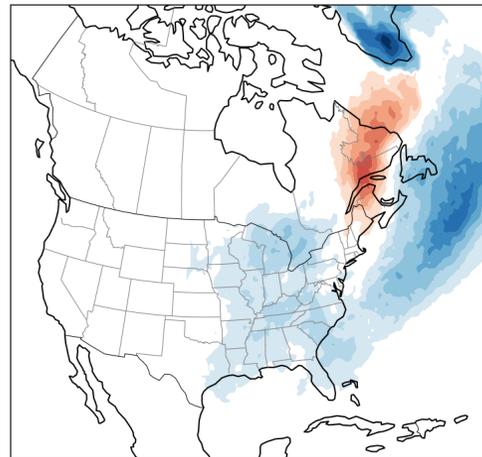


L'amplitude du changement projeté est atténuée ici aussi

... et amplifie le signal du changement climatique pour l'activité cyclonique de la côte est pour la fin du siècle (2071-2100)

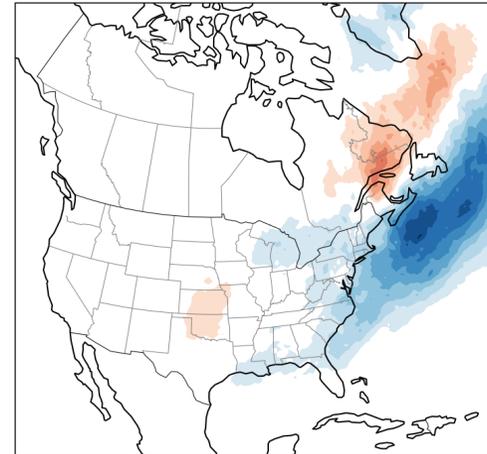
Changement climatique
(2071-2100 – 1981-2010)

non-corrigé



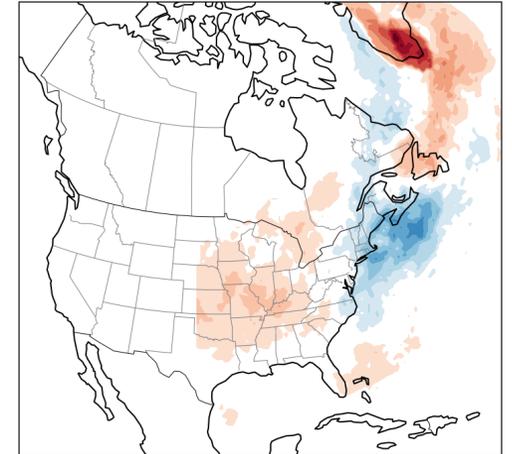
$\Delta N = -8.0 \pm 0.3$

corrigé

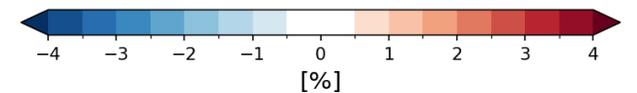
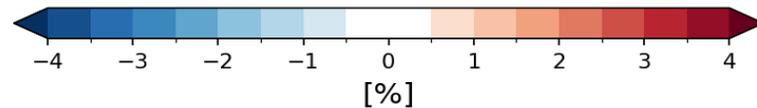


$\Delta N = -10.6 \pm 0.2$

Différence entre
corrigé et non-corrigé



$\Delta N = -10.6 \pm 0.2$



Le changement
projeté est amplifié
le long de la côte
nord-est

Messages clés

- La correction des biais dans les données pilotes est une avenue intéressante pour la modélisation climatique régionale.
- On peut avoir une meilleure confiance dans les projections climatiques régionales, puisqu'on représente mieux le climat et les phénomènes météorologiques dans le climat historique.
- Par contre, cette méthode de correction du GCM ne peut être faite que par les centres de modélisation globaux eux-mêmes, ce qui limite son utilisation.