

Prévisions décennales avec CNRM-CM5

Sensibilité à la prise en compte de la stratosphère

Jean-François Guérémy, Nabil Laanaia

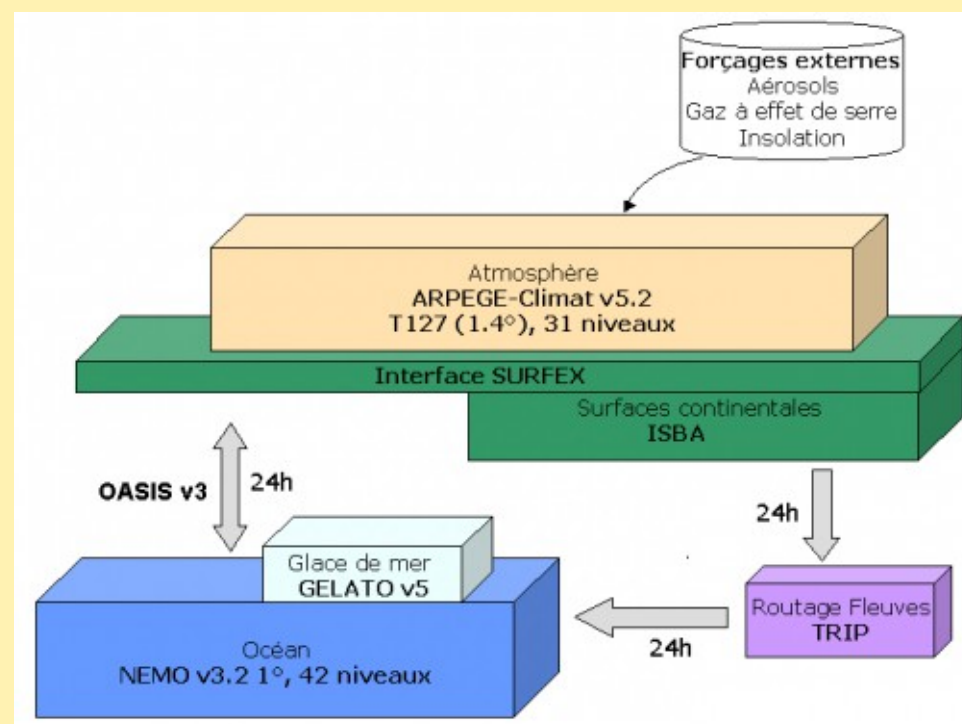
jean-francois.gueremy@meteo.fr

Météo-France, Centre National de Recherches Météorologiques, Toulouse, France

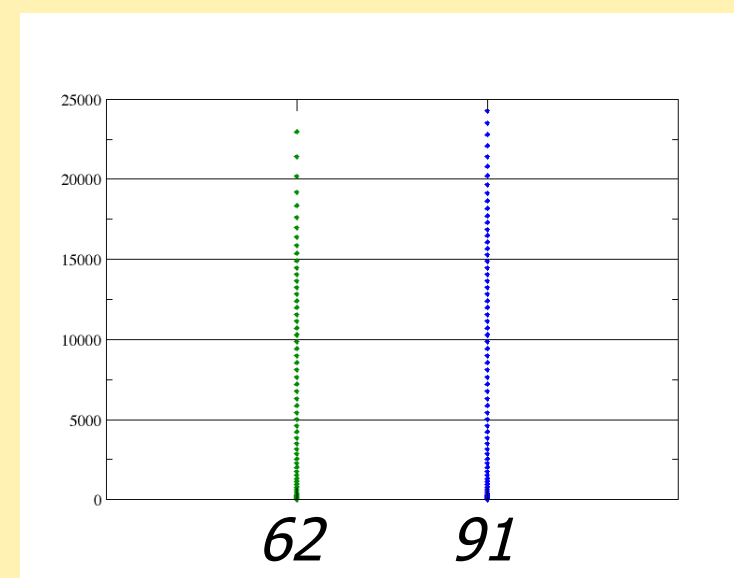
Prévisions décennales réalisées

2 expériences jumelles avec le modèle CNRM-CM5, utilisant une géométrie ARPEGE-Climat T163 (310km) avec:
62 niveaux (jusqu'à 5 hPa, Low Top **LT**)
91 niveaux (identiques dans la troposphère et incluant la stratosphère jusqu'à 0.01 hPa, High Top **HT**)

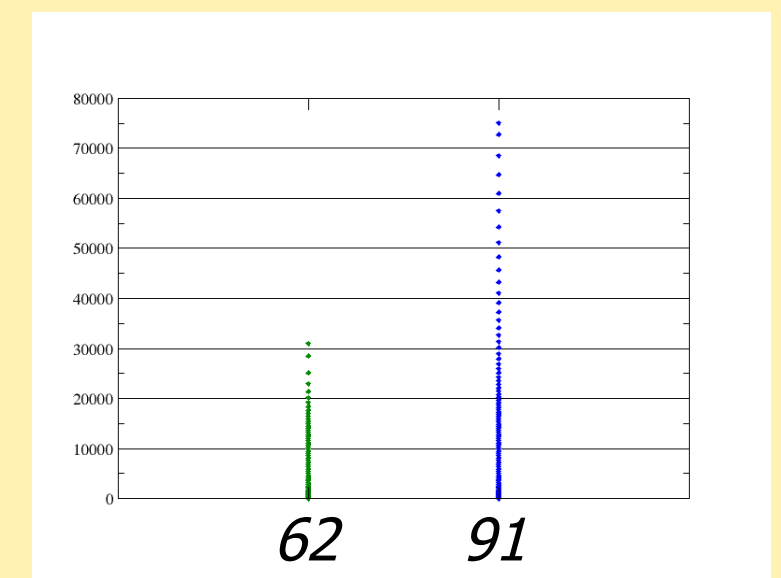
Ensembles de 5 membres (complétés à 10 prochainement) sur 10 ans, sur 4 dates départ (début janvier 1981, 1986, 1991, 1996; complétées avec 2001 et 2006 prochainement); les états initiaux proviennent d'une simulation couplée rappelée dans l'océan en température et salinité et dans la stratosphère en tourbillon.



CNRM-CM5



Troposphère

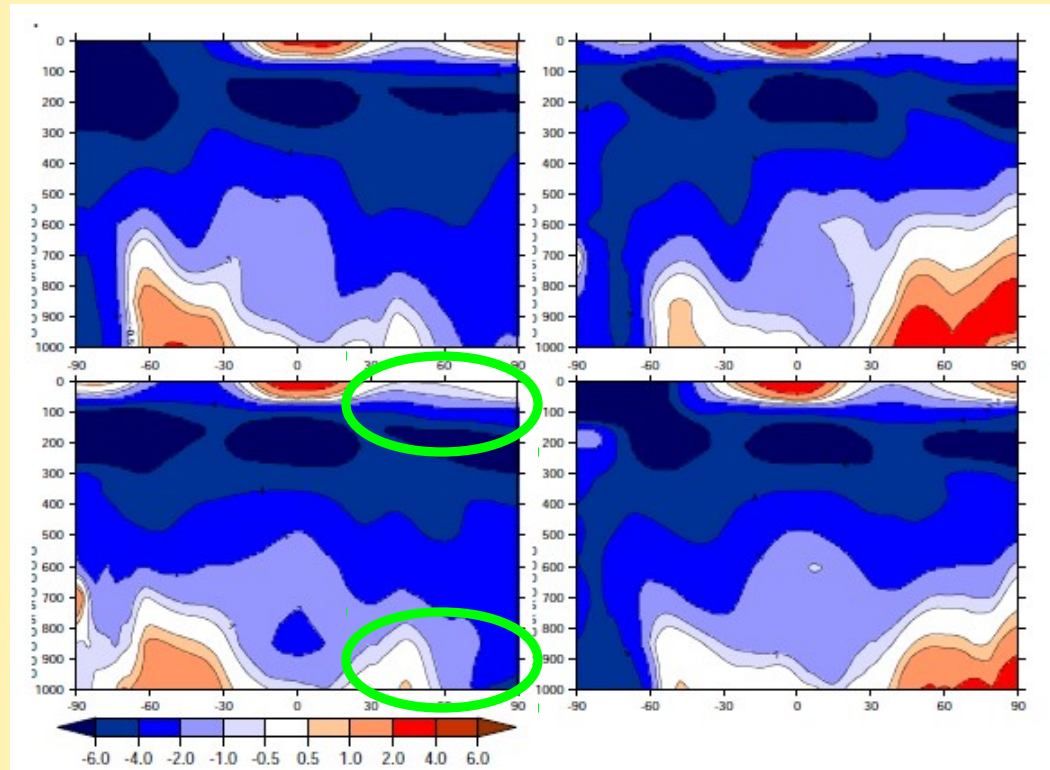


Troposphère + Stratosphère

Biais

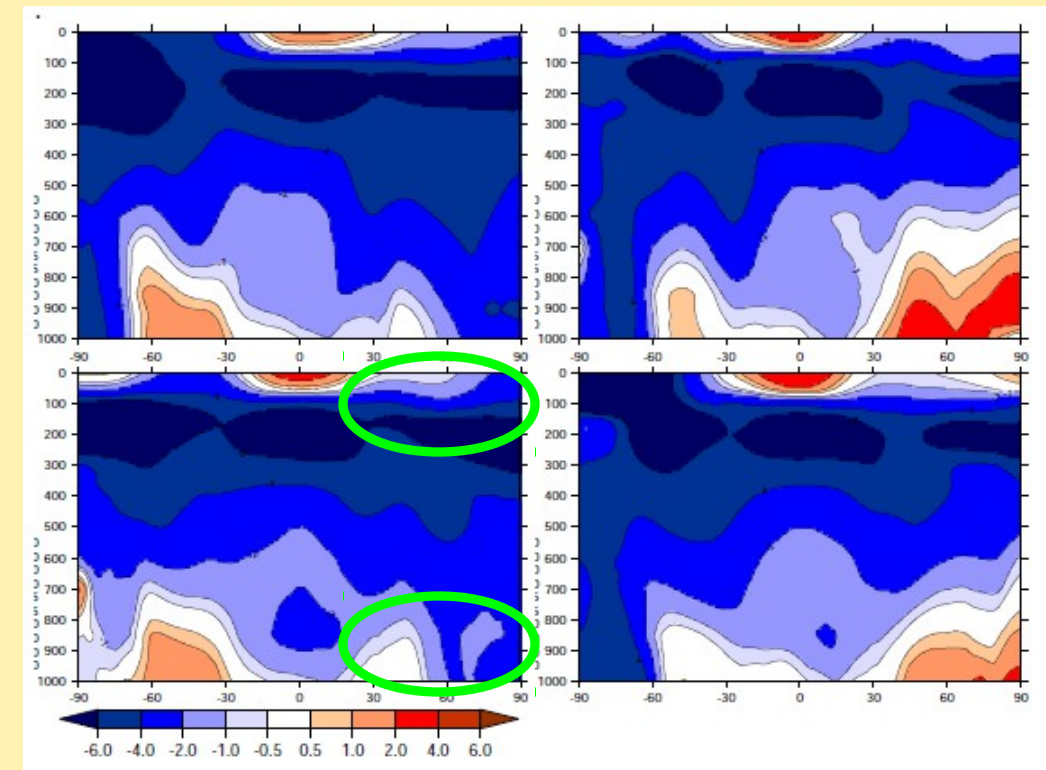
Les différences de biais de températures en moyenne zonale sont visibles au printemps boréal (MAM) dans la stratosphère et en surface vers 60°N, en faveur de HT; en surface et en moyenne annuelle, les différences de biais restent visibles sur la Sibérie.

*Biais T
sur 10ans
prévi 96-05
HT*



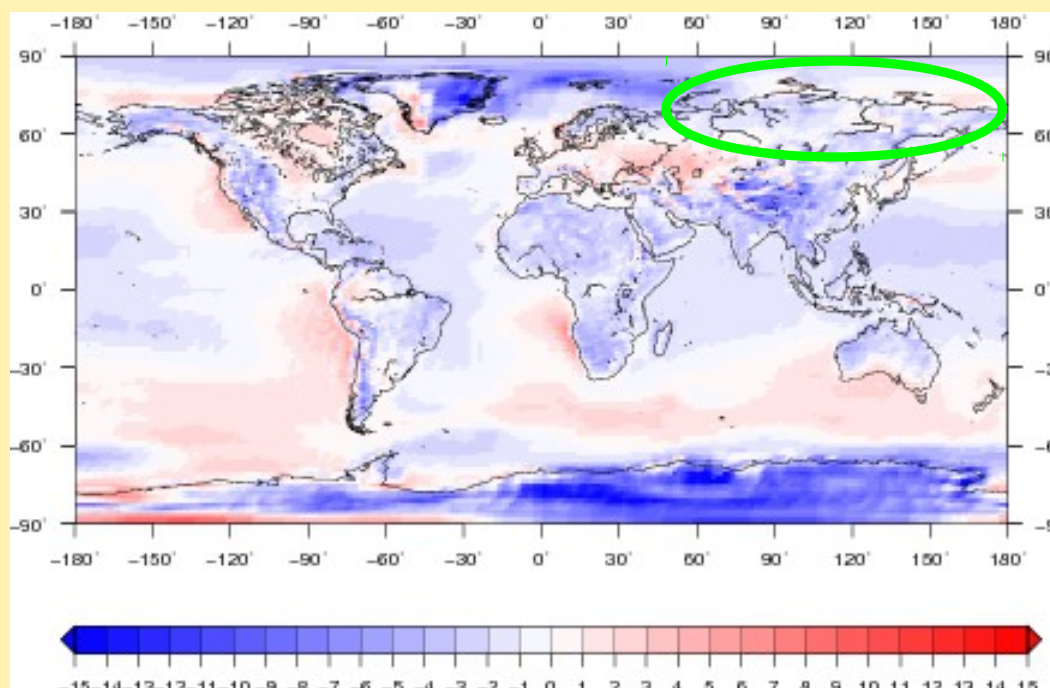
Erreur systématique; température (degré C); coupes zonales DJF et MAM (gauche), JJA et SON (droite).

*Biais T
sur 10ans
prévi 96-05
LT*

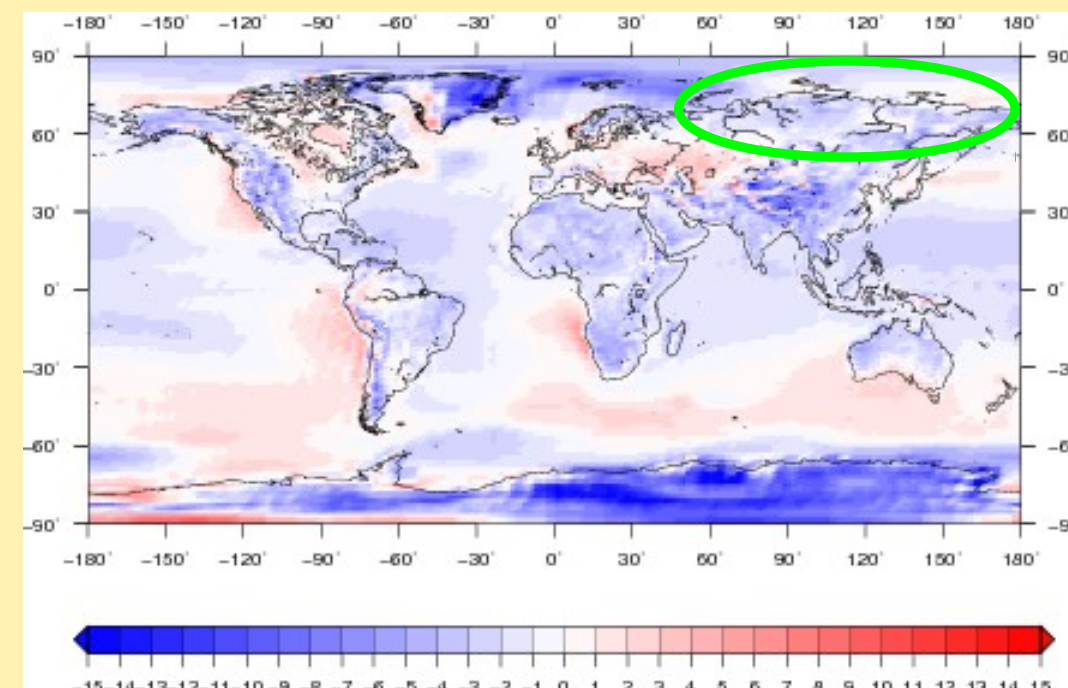


Erreur systématique; température (degré C); coupes zonales DJF et MAM (gauche), JJA et SON (droite).

*Biais T2m
années 6-9
des 4 prévis
HT*

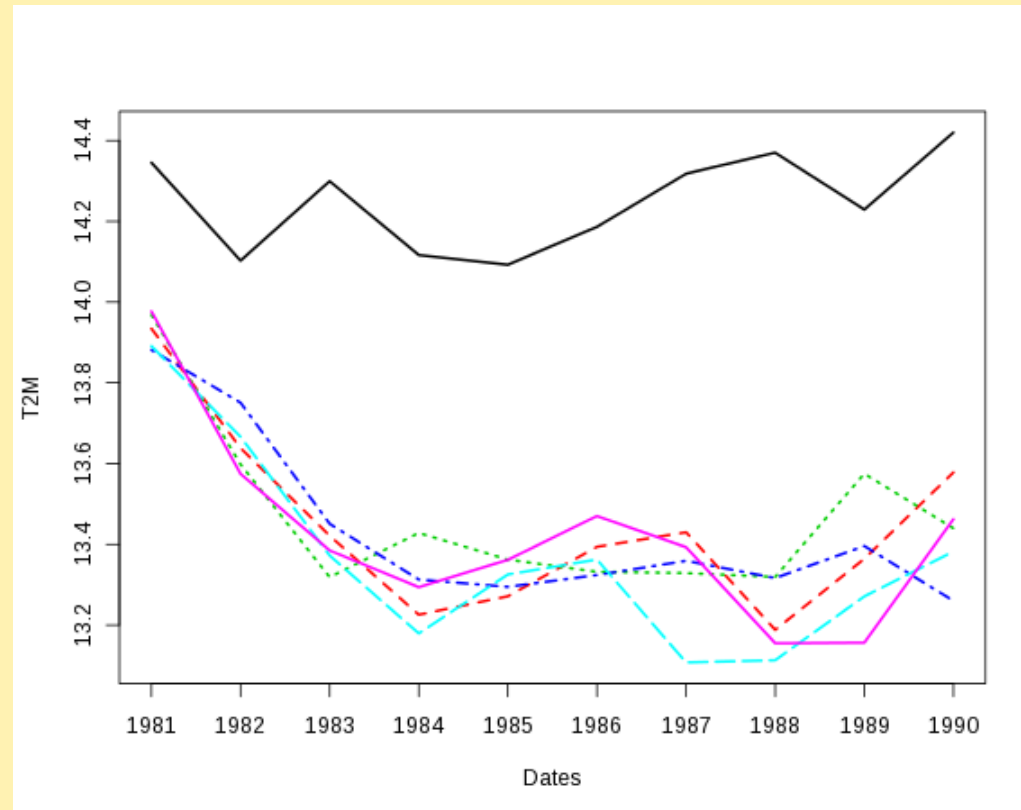


*Biais T2m
années 6-9
LT*

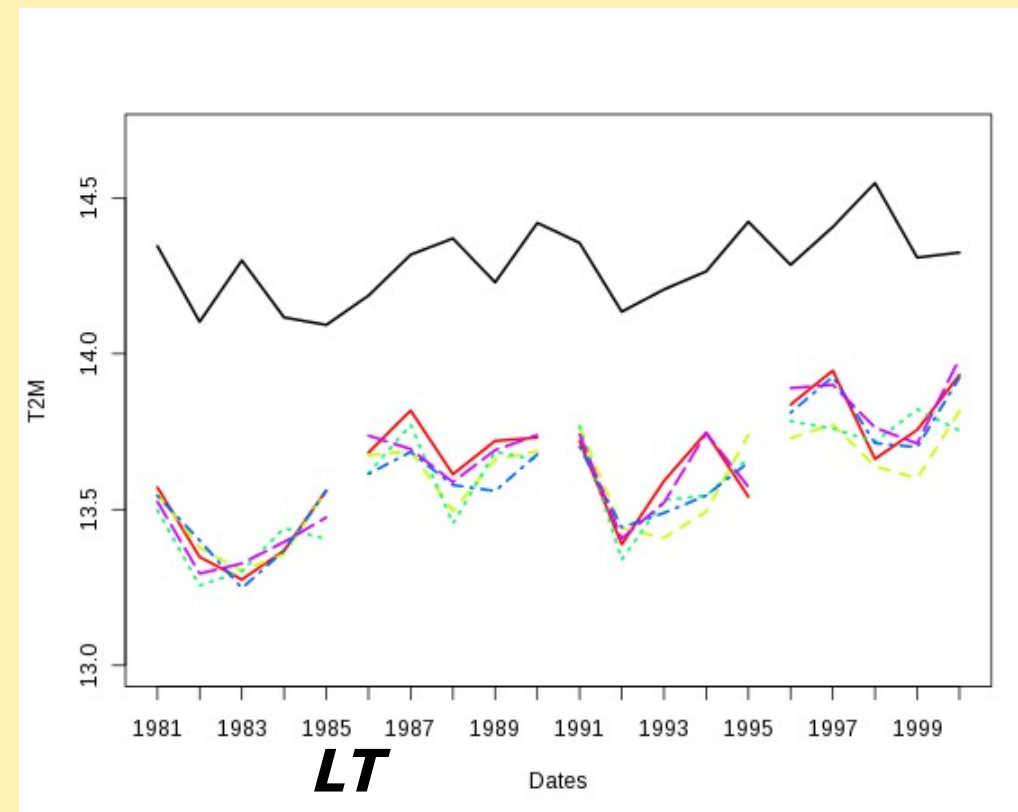
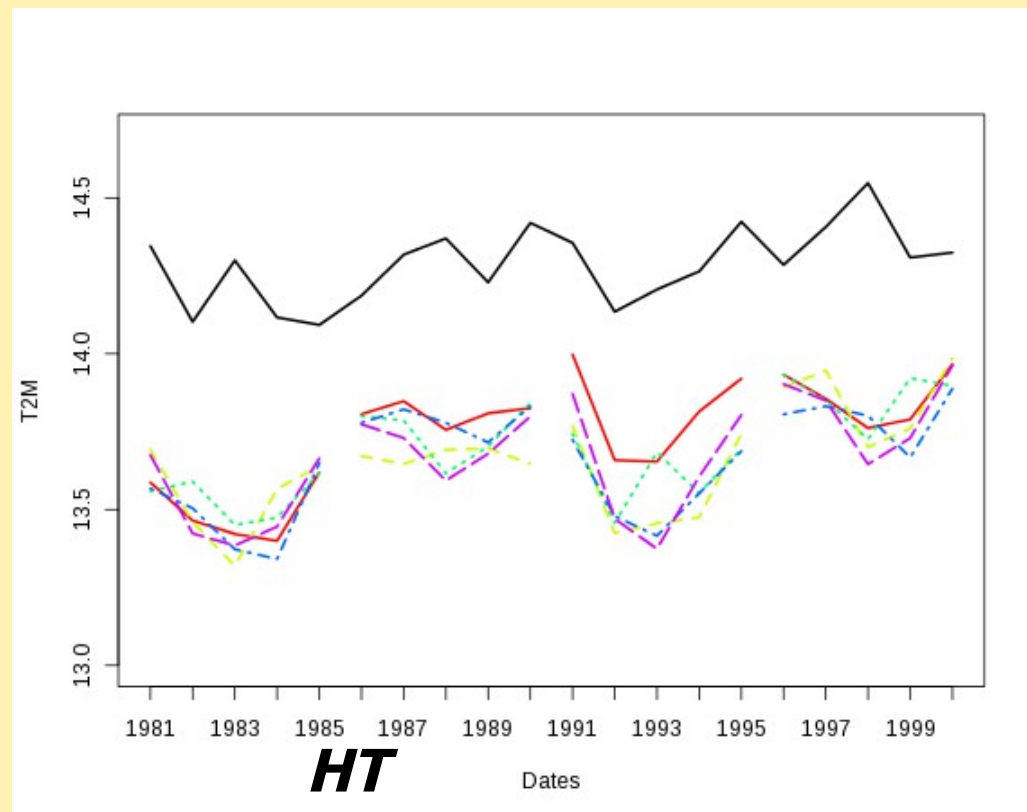


Dérive, évolution temporelle de la T2m globale

Le modèle dérive vers le froid de 0.5°C sur 5 ans environ, puis devient quasi stationnaire. Après correction de la dérive, il apparaît notamment une bonne prévision partant de 1991 en liaison avec le refroidissement dû au Pinatubo (prévision meilleure avec **HT** que **LT**). Le modèle est plus froid de 0.6°C mais suit le réchauffement de 0.2°C / 20 ans.



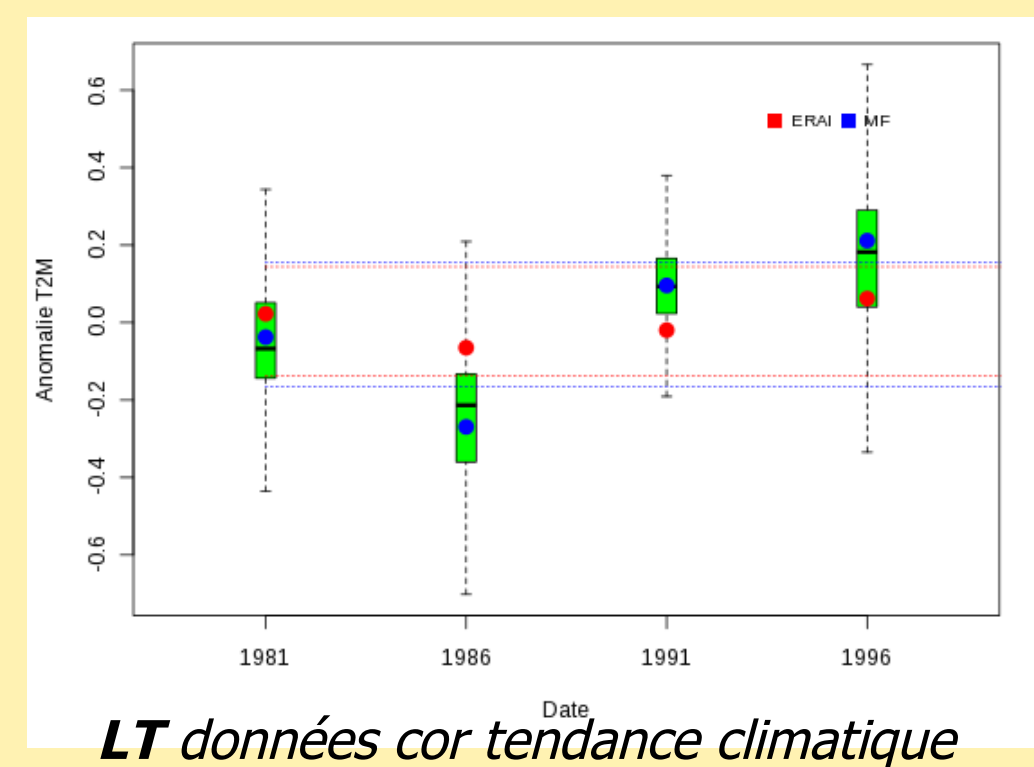
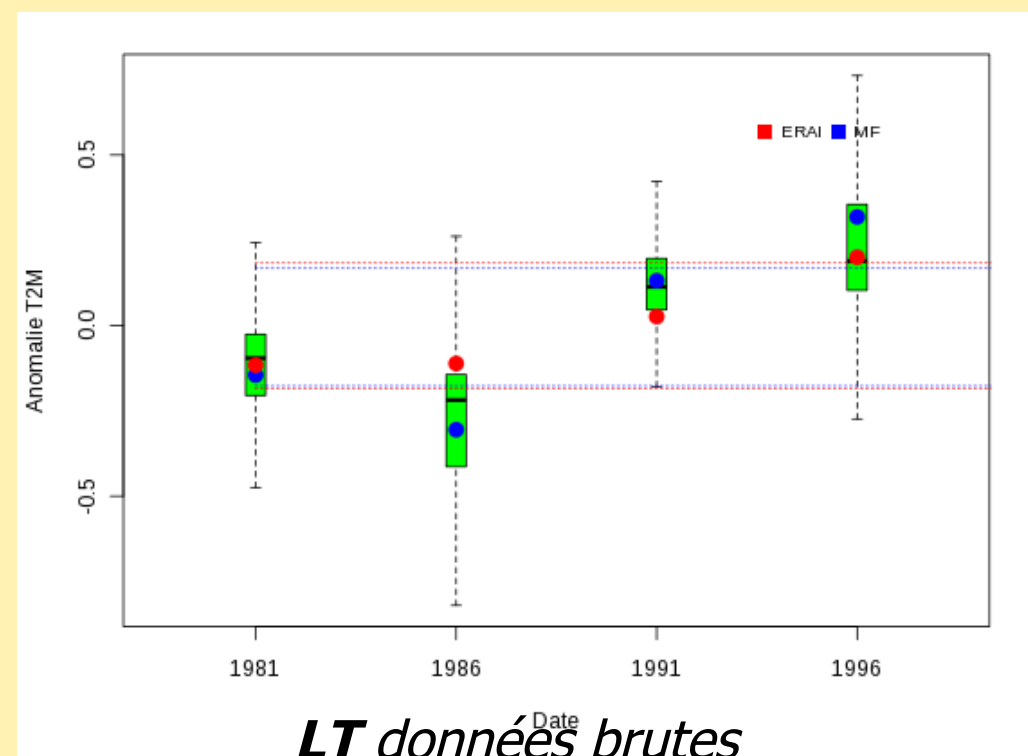
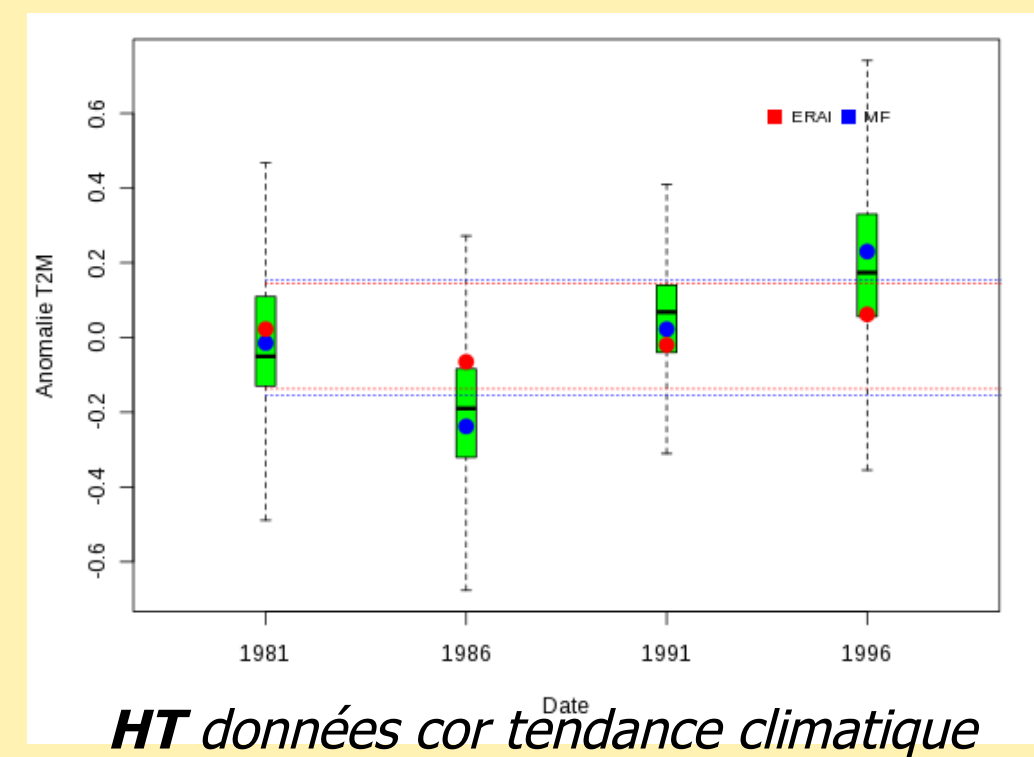
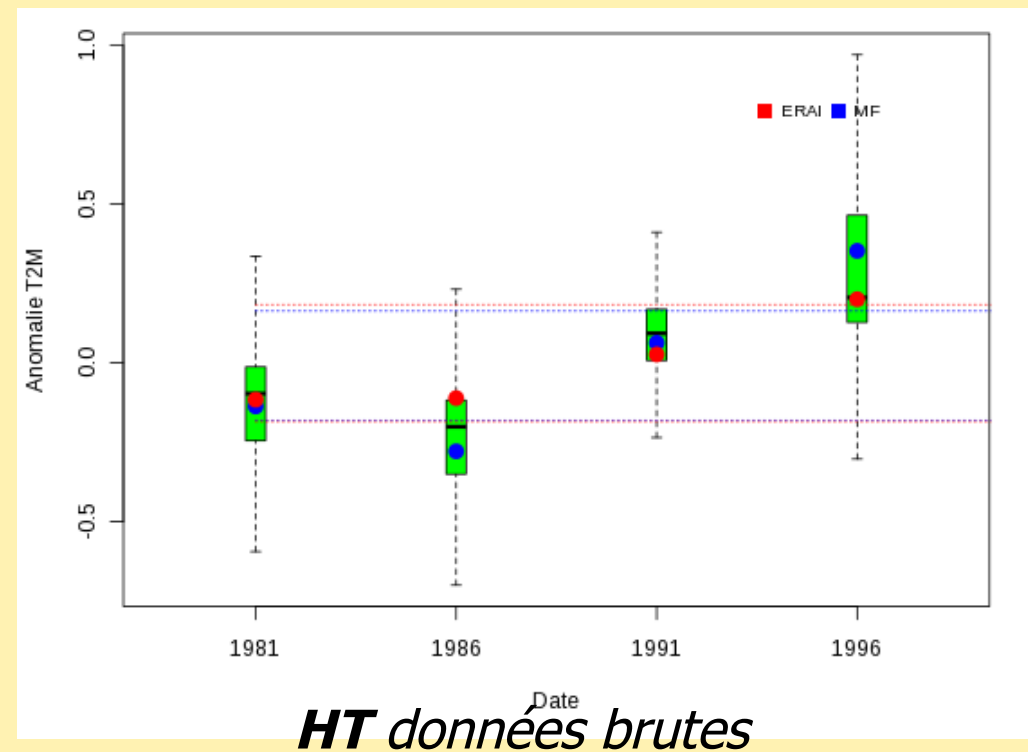
Évolution temporelle de T2m globale pour la 1ère date de départ
En noir ERA-Interim
*En couleurs les 5 membres de **HT**, en données brutes*



Évolution temporelle de T2m globale pour les 4 dates de départ
En noir ERA-Interim
En couleurs les 5 membres, en données corrigées de la dérive

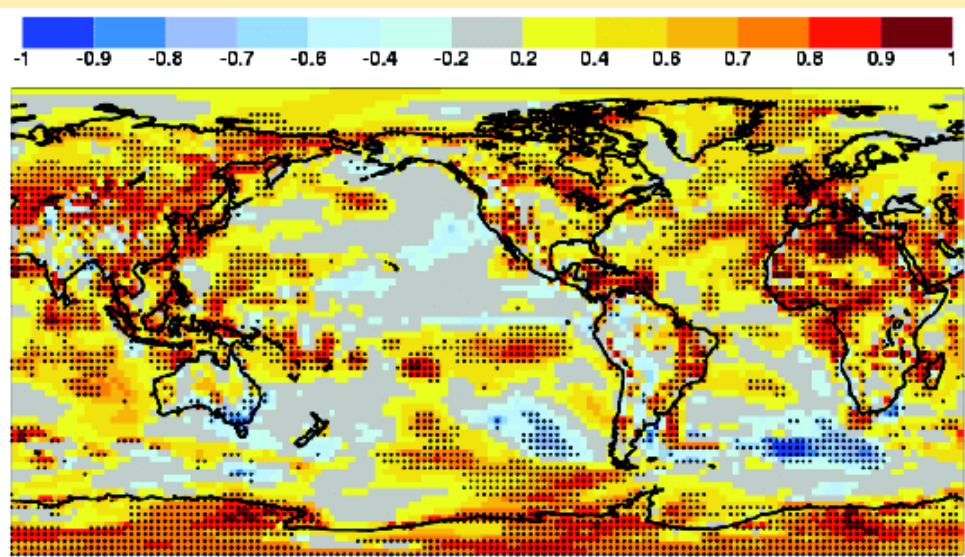
Prévision des anomalies de T2m globale

La prévisibilité des anomalies de T2m globale corrigée de la tendance climatique reste intéressante. Cette prévisibilité est meilleure avec **HT** que **LT**.

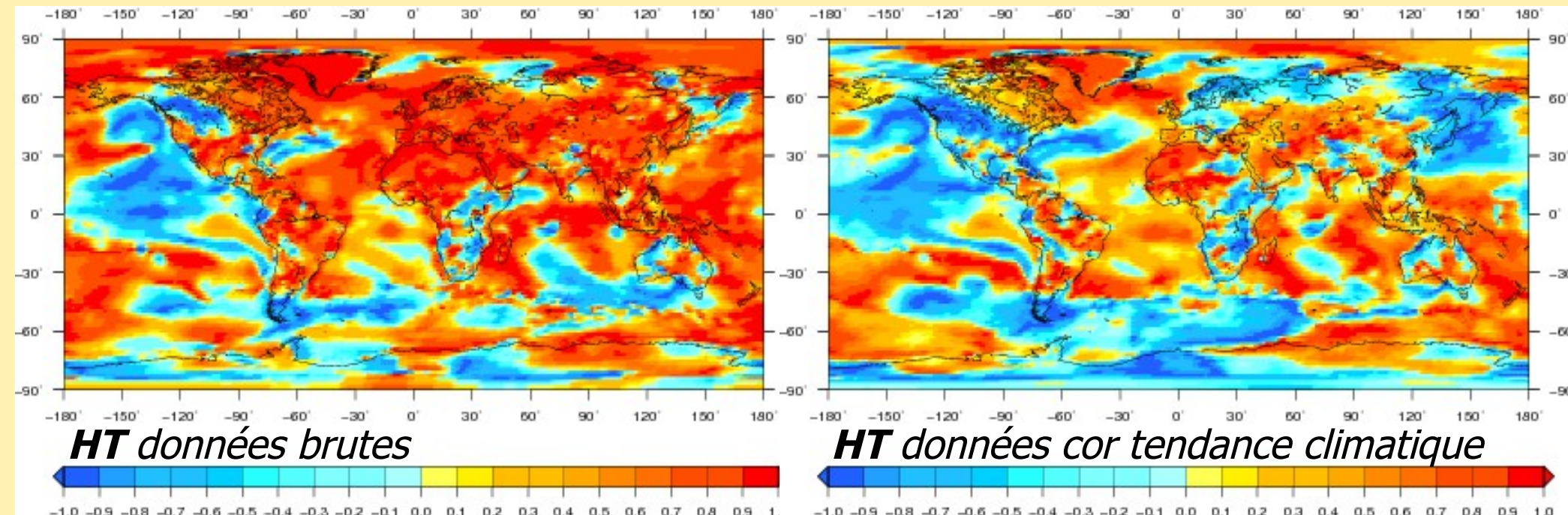


Cartes de corrélations temporelles T2m

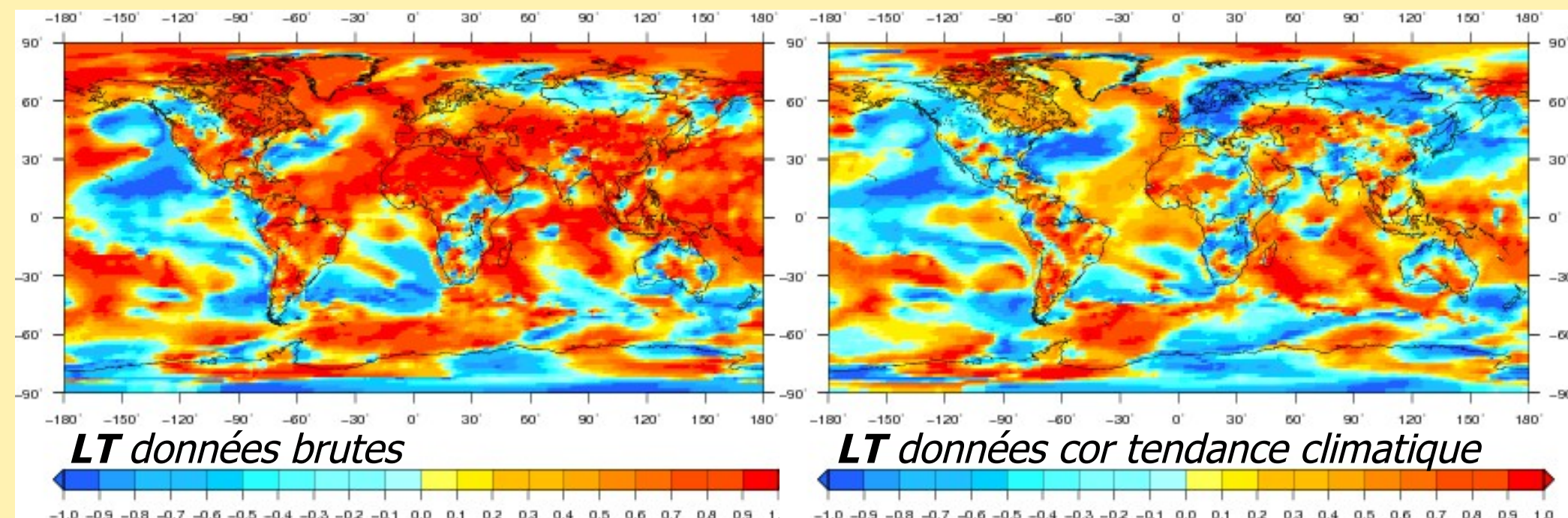
Les régions de corrélation positives se situent principalement dans l'hémisphère nord (en conformité avec des travaux antérieurs), mais plutôt sur le sud des océans tropicaux et l'Atlantique nord (sauf dérive nord-Atlantique) lorsque l'on considère les données corrigées de la tendance climatique. **HT** est meilleur que **LT** sur le nord de l'Atlantique et sur la Russie.



Corrélations temporelles des années 6-9 de 9 ensembles produits au CEPMMT sur la période 1960-2000



Corrélations temporelles des années 6-9 de nos 4 ensembles



Cartes de corrélations temporelles Z500

HT est meilleur que **LT** dans les régions polaires et sur l'Atlantique nord.

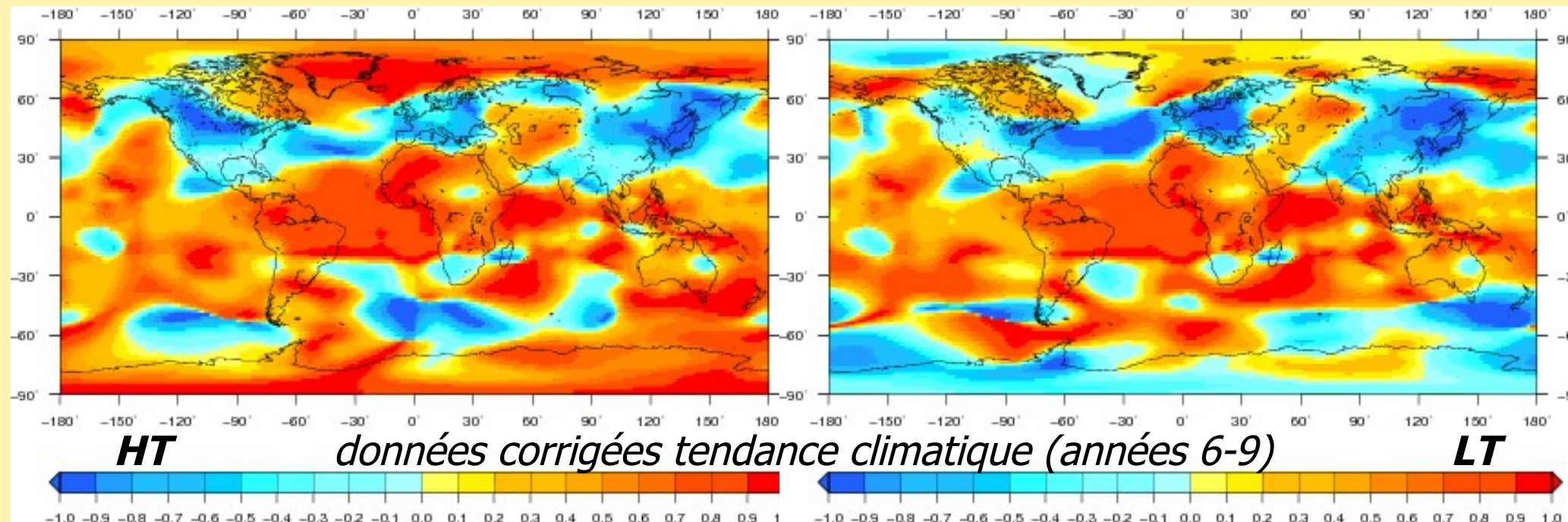


Diagramme de fiabilité pour le 1er tercile de T2m globale en donnée brute

HT est légèrement meilleur que **LT** tant en fiabilité qu'en résolution.

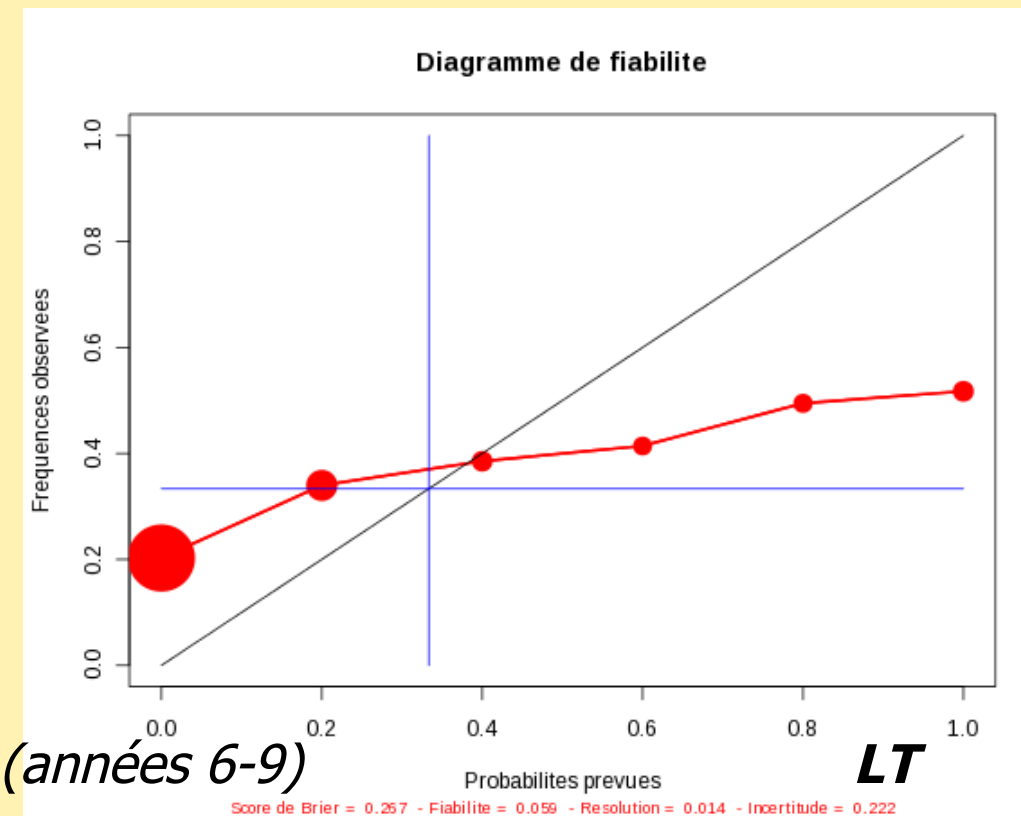
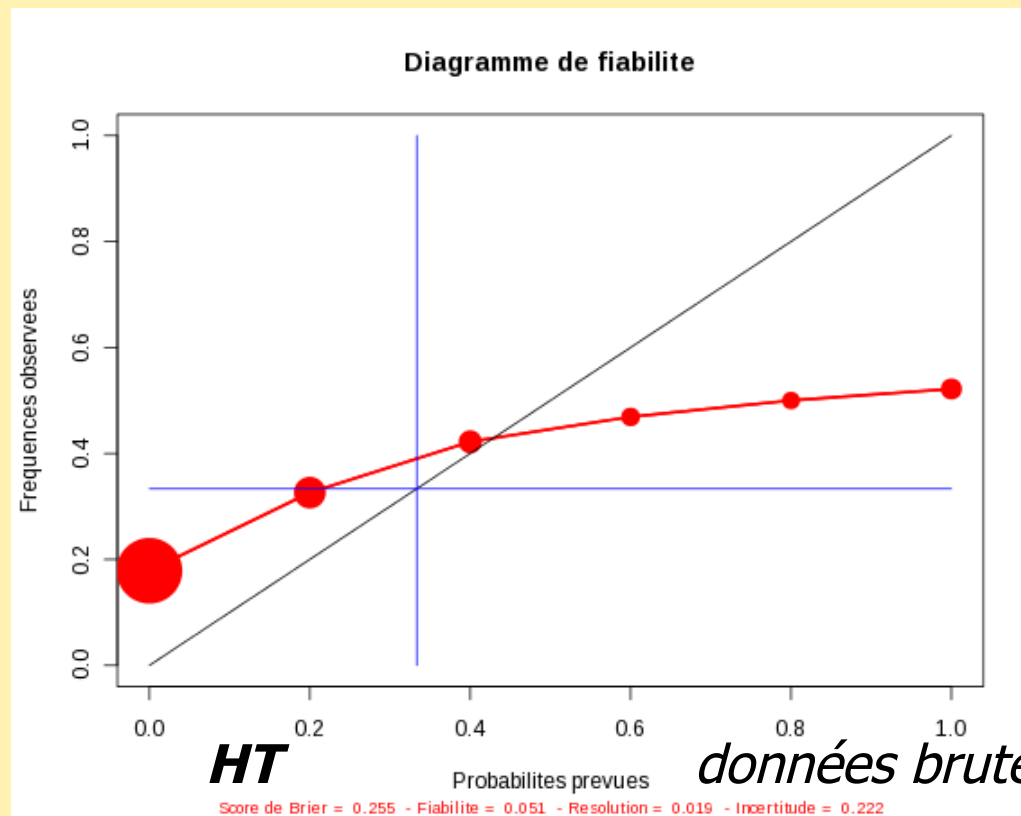
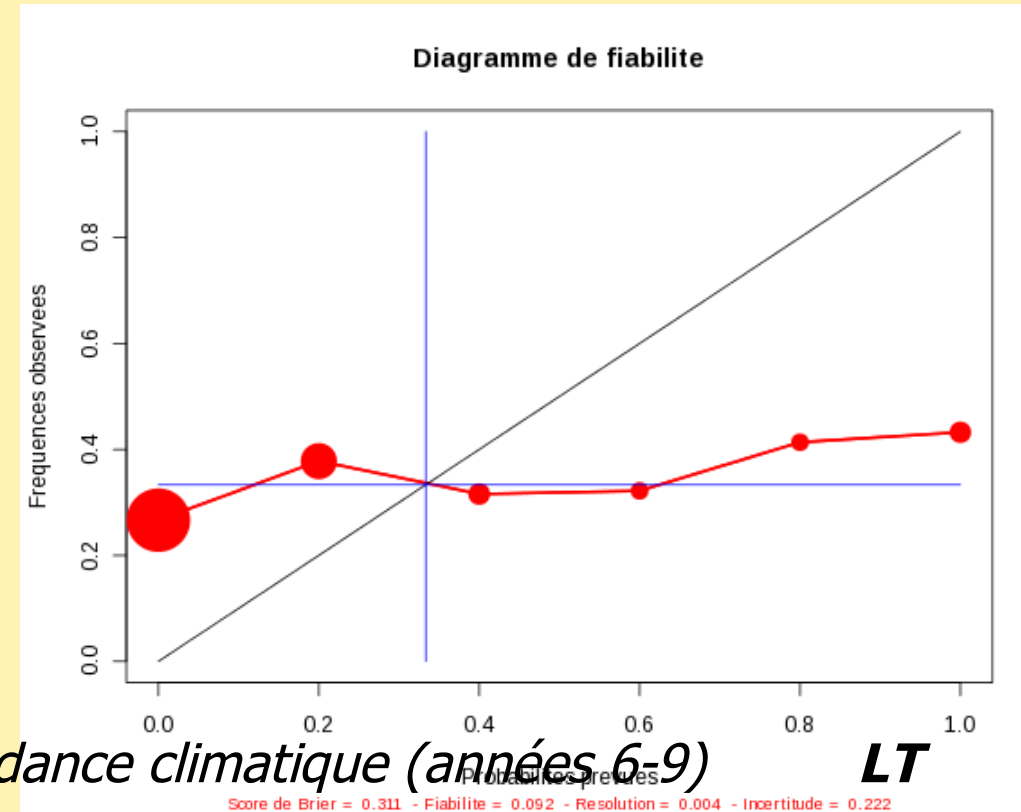
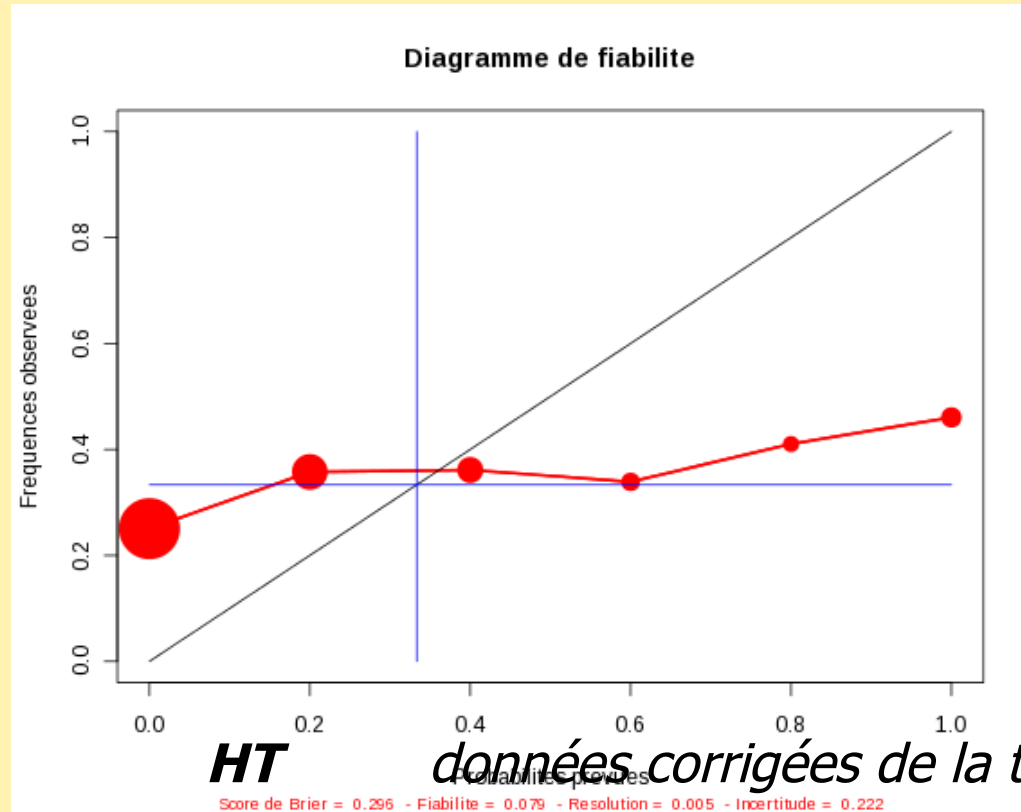
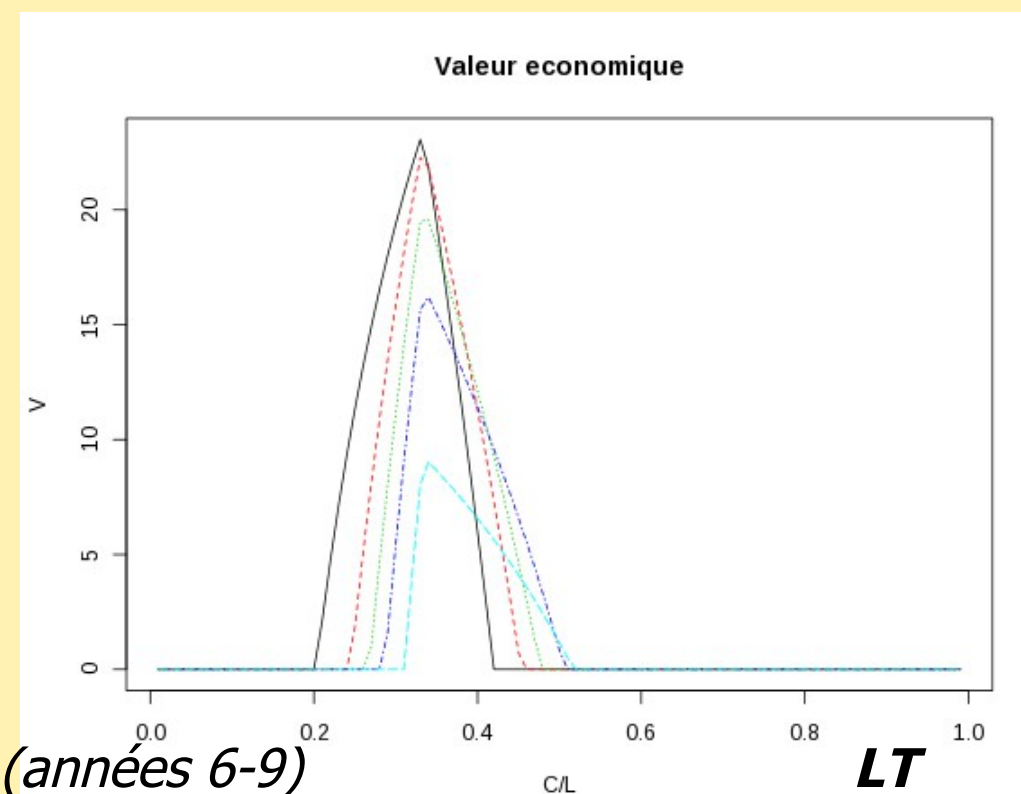
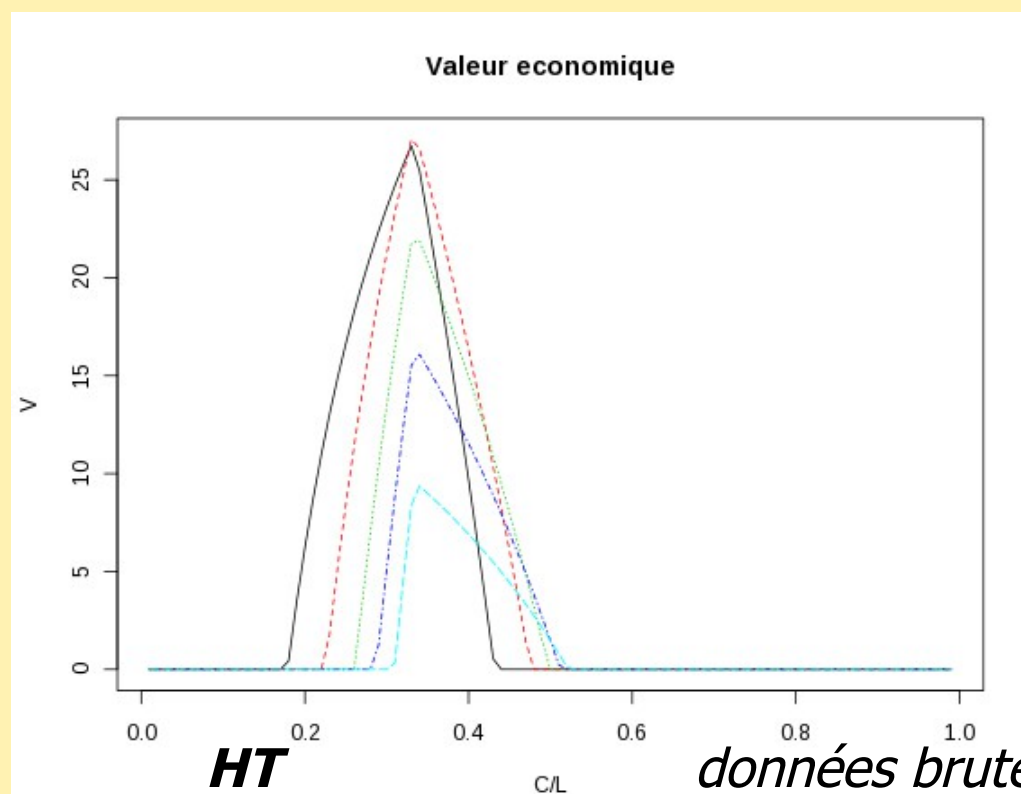


Diagramme de fiabilité pour le 1er tercile de T2m globale corrigée de la tendance climatique

HT reste légèrement meilleur que **LT** tant en fiabilité qu'en résolution.

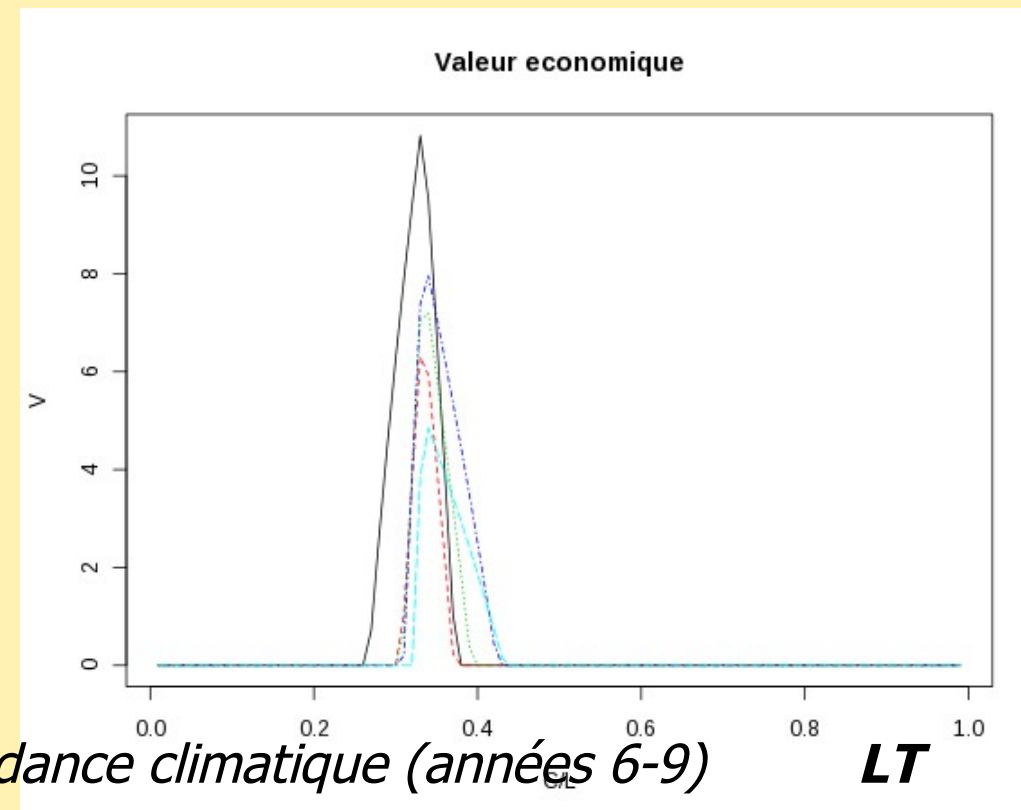
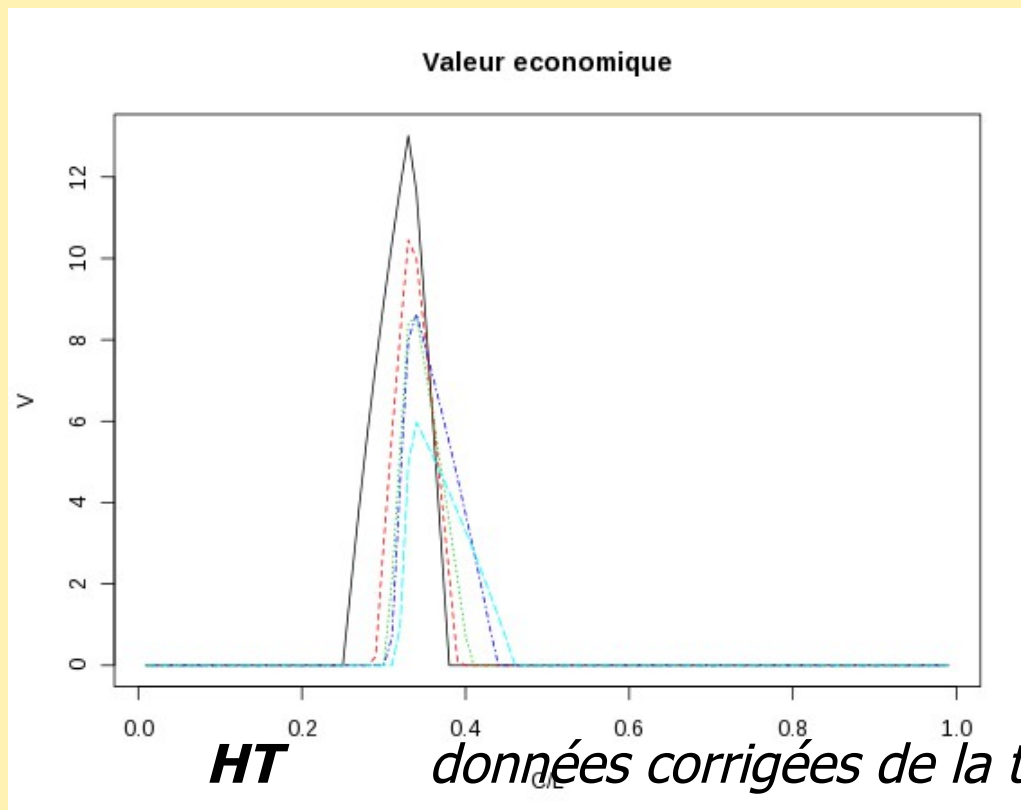


Valeur économique pour le 1er tercile de T2m globale en donnée brute



HT meilleur que **LT** de 20%.

Valeur économique pour le 1er tercile de T2m globale corrigée de la tendance climatique



HT meilleur que
LT de 20%.

Conclusion et perspectives

- L'expérience High Top **HT** donne des résultats légèrement meilleurs que l'expérience Low Top **LT**. Notamment, en termes de processus, la prévision **HT** partant de 1991 affectée par les aérosols volcaniques du Pinatubo présente de meilleures anomalies de T2m que la prévision **LT**.
- La significativité des différences entre **HT** et **LT** reste à étudier, notamment après l'obtention du complément des ensembles à 10 membres et à 6 dates de départ.
- Un même type d'expériences jumelles est envisagé avec pour objectif de tester la sensibilité de prévisibilité décennale à la physique atmosphérique: physique diagnostique actuelle versus physique pronostique (nouveaux schémas de turbulence, convection et microphysique).