

Climate Variability Diagnostics Package (CVDP)

***Laure Coquart, Cluc du
23/10/2018***



Plan de la présentation

- ◆ Généralités
- ◆ Diagnostics de variabilité atmosphériques
- ◆ Description du logiciel CVDP
- ◆ Résultats obtenus sur 5 membres de la simulation historique Basse Résolution réalisée au CNRM : CNRM-CM6-1_BR historical 1850-2014
- ◆ Conclusions



Généralités sur CVDP

- ◆ Logiciel écrit en **NCL** (NCAR Command Language) par Adam Philips (UCAR/NCAR) pour faire des diagnostics variabilité atmosphériques globaux. Utilisé pour une première vérification des simulations
- ◆ Peut tourner en série ou en parallèle
- ◆ Nombreux diagnostics atmosphériques sur les variables mensuelles **TS, TAS, PR, PSL, SND, SIC** (si disponible == siconc) et même MSFTMYZ (pas réussi jusque là) définies sur un domaine global
- ◆ ***Toutes les variables n'ont pas besoin d'être présentes pour lancer CVDP***
- ◆ La grille atmosphérique ne doit pas être curviligne ni spectrale
- ◆ Les fichiers de données (simu et obs) doivent se terminer par « **YYYYMM-YYYYMM.nc** »
- ◆ Si possible, données CMORisées (simu et obs) pour avoir des méta-données propres



Généralités sur CVDP (suite)

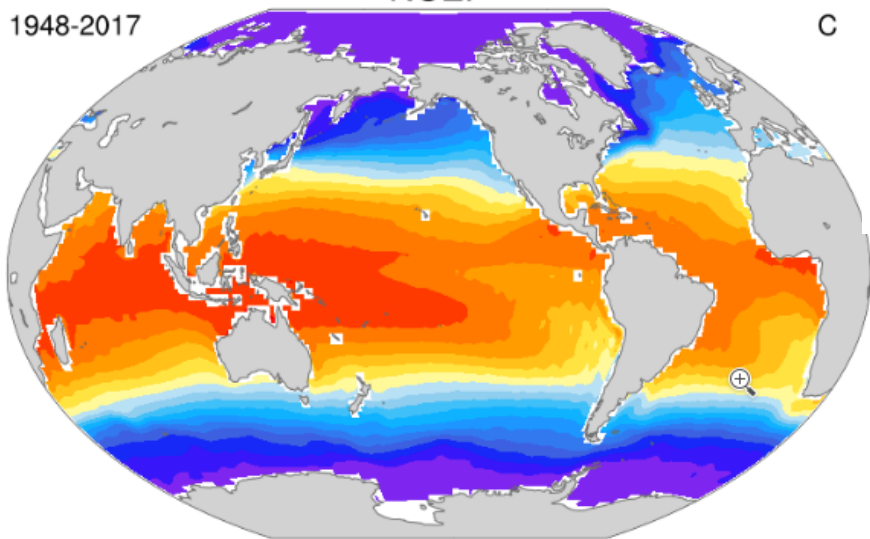
- Il existe maintenant un projet dédié pour les **observations/réanalyses** pour CMIP6: **CREATE-IP project** (sur nœud ESGF). Nouveau répertoire sur nemo_lenovo avec ces données : **OBS4MIPS_ANA4MIPS**
- ◆ La durée de la simulation et la période des observations doivent être au min de 6 ans
- ◆ S'il y a des NaN dans les fichiers de données, CVDP ne peut pas les gérer. Il faut d'abord les remplacer par _FillValue
- ◆ Les résultats des analyses de chaque simulation peuvent être sauvegardés dans un fichier NetCDF
- ◆ CVDP crée des figures en ps et png ou seulement en png
- ◆ Un [tableau html](#) avec tous les diagnostics (basé sur les figures png) est créé. Tous les diagnostics sont expliqués en cliquant sur le lien **Methodology and Definitions** du tableau obtenu

Diagnostics atmosphériques: moyennes

SST (DJF)

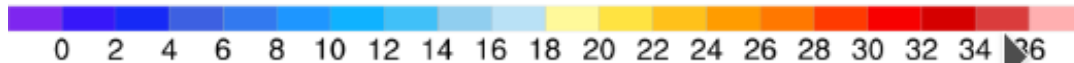
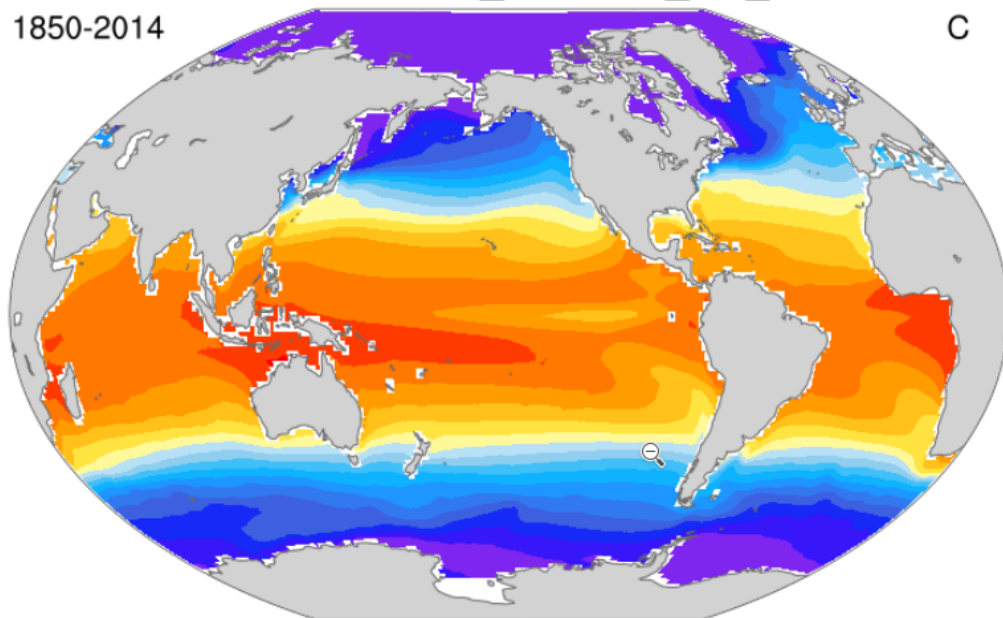
1948-2017

NCEP



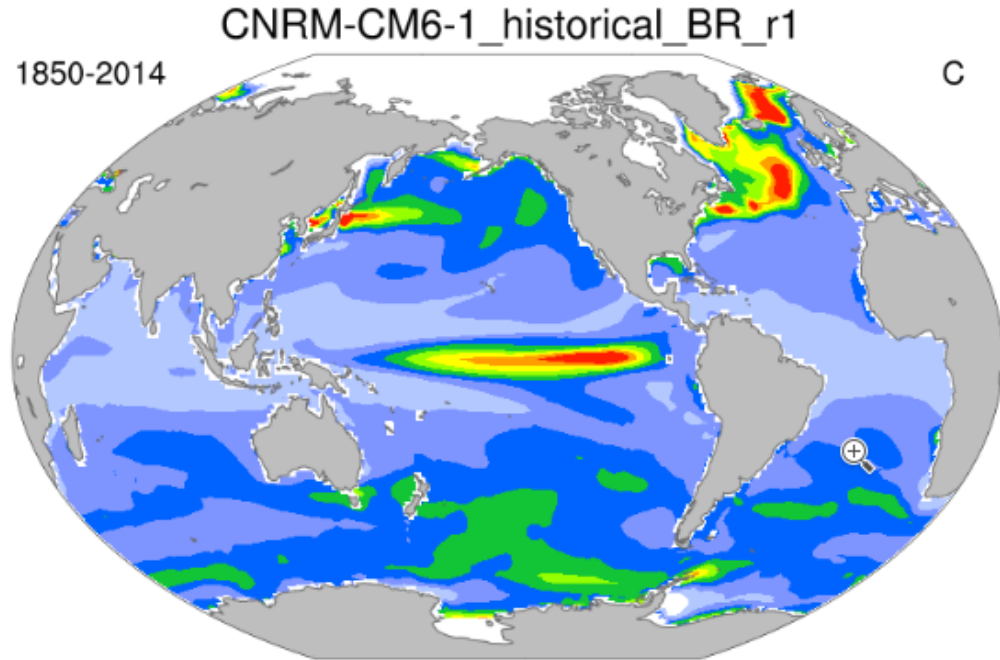
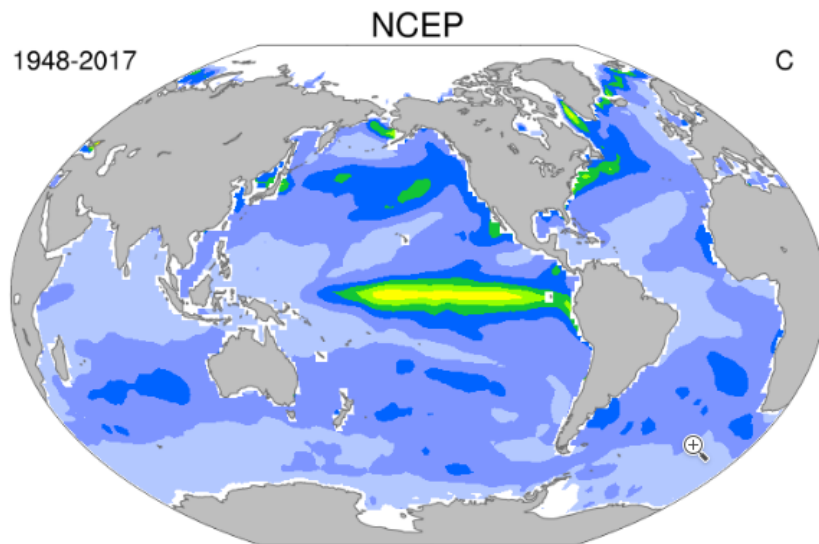
CNRM-CM6-1_historical_BR_r1
1850-2014

C



Diagnostics atmosphériques: écart type

Mesure comment varie
une variable, ici SST



Deviation SST (DJF)

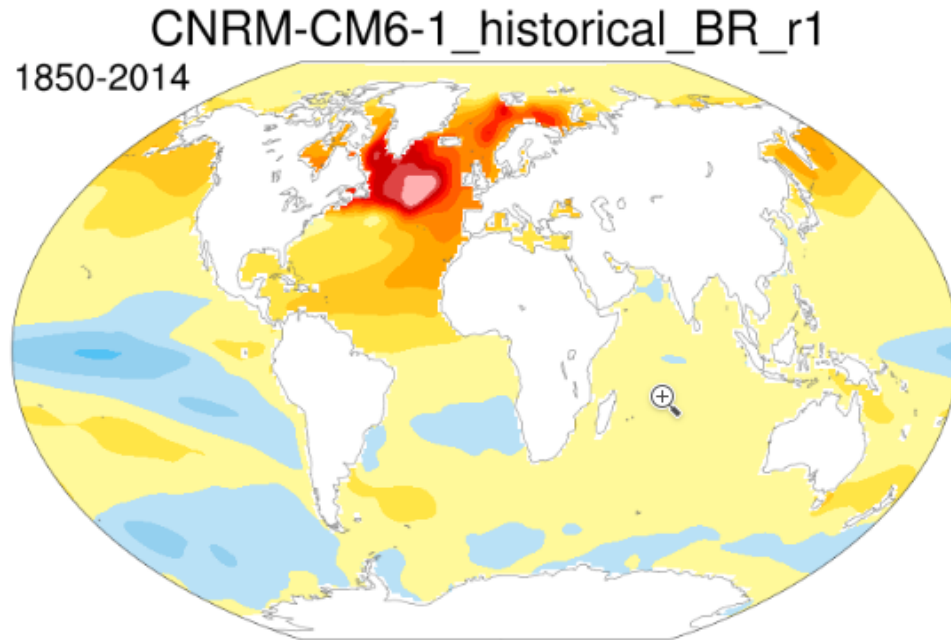
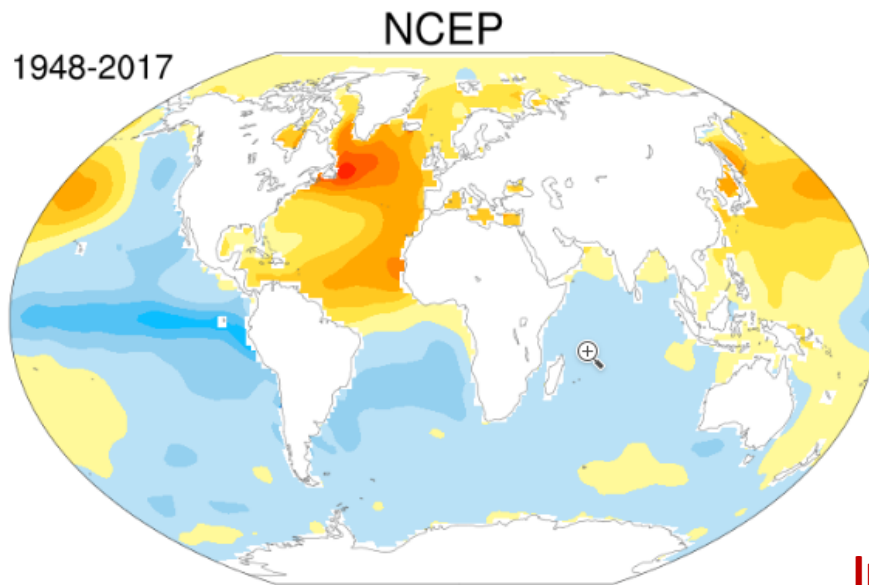




Mode de variabilité couplé : AMO=AMV

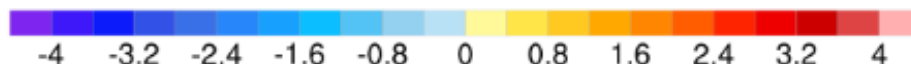
Atlantic Multidecadal Oscillation (Variability)

Basé sur la SST



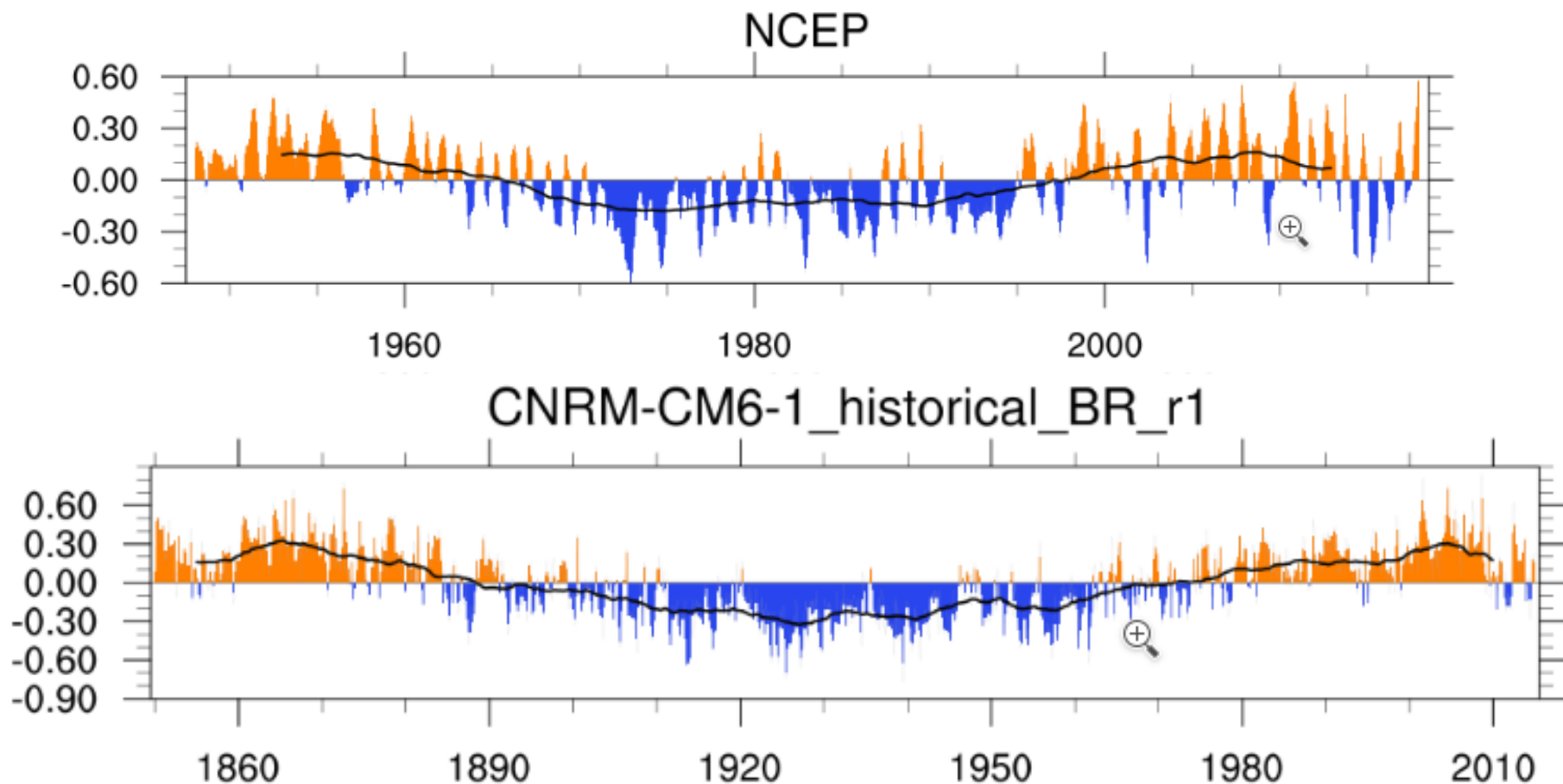
Indice AMV

Composante principale SST
pas normalisée



Mode de variabilité couplé: AMO=AMV

- ◆ Evolution temporelle de l'AMV (signal Basse fréquence) : étude de la variabilité décennale et multi-décennale d'un modèle



Description du logiciel

Données de simulation sur
/scratch/globc/dcom
Nemo_lenovo

TS,TAS,PR,PSL,SND,SIC mensuelles

Répertoire pour CVDP (compte datamg):
/scratch/globc/dcom/CMIP6_TOOLS/CVDP/
data_simu/\${SIMU1}
data_simu/\${SIMU2}
...

CVDP

namelist

namelist_obs

Répertoire d'observations + réanalyses pour CVDP :
/scratch/globc/dcom/CMIP6_TOOLS/CVDP/cvdp_obs1
/scratch/globc/dcom/CMIP6_TOOLS/CVDP/cvdp_obs2
....

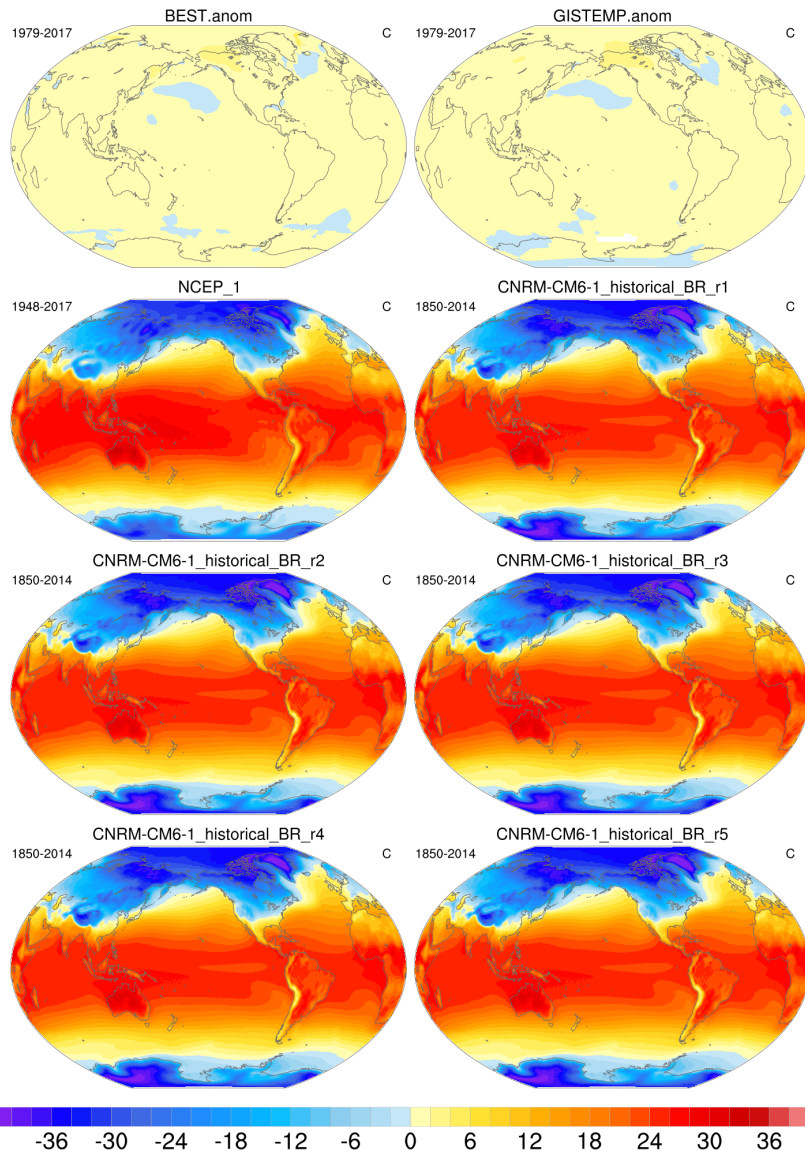


Description du logiciel

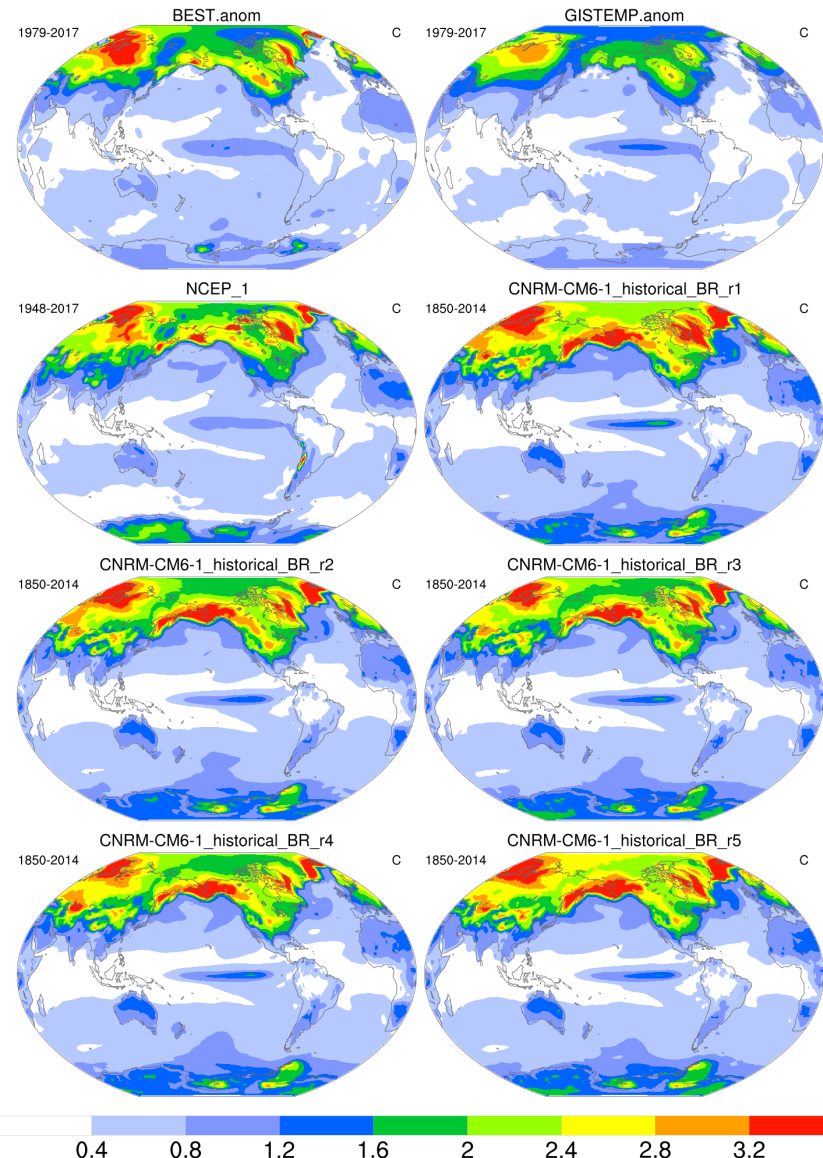
- ◆ Un programme principal : **driver.ncl**
- ◆ Des sous programmes et fonctions NCL dans le répertoire **ncl_scripts/**
- ◆ Un fichier « **namelist** » obligatoire contenant la ou les simulations (une seule par ligne) :
modèle (nom arbitraire) | répertoire où sont les données | année début | année fin
- ◆ Si on veut comparer les résultats à des observations il faut aussi le fichier « **namelist_obs** ». Il contient les variables **TS, PSL, TREFHT, PRECT, aice_nh, aice_sh, SNOWDP**. Peut contenir plusieurs jeux d'observations.
- ◆ Pour un jeu d'observations (*format conseillé même si tous les fichiers ne sont pas utilisés*):
 - TS | observation | chemin+fichier | année début | année fin**
 - PSL | observation | chemin+fichier | année début | année fin**
 - TREFHT | observation | chemin+fichier | année début | année fin**
 - PRECT | observation | chemin+fichier | année début | année fin**
 - aice_nh | observation | chemin+fichier | année début | année fin**
 - aice_sh | observation | chemin+fichier | année début | année fin**
 - SNOWDP | observation | chemin+fichier | année début | année fin**

Résultats CNRM-CM6-1_BR historique: TAS

TAS Means (DJF)



TAS Standard Deviations (DJF)





Conclusions

- ◆ **Logiciel simple à utiliser** pour faire des diagnostics de variabilité atmosphériques et comparer à des observations pour une première vérification des simulations
 - ◆ Logiciel modulaire, parallèle si nécessaire (utile en haute résolution)
 - ◆ Modifications faciles à faire dans les sources (par ex. Rym en a fait pour normaliser l'AMV)
 - ◆ Support d'Adam

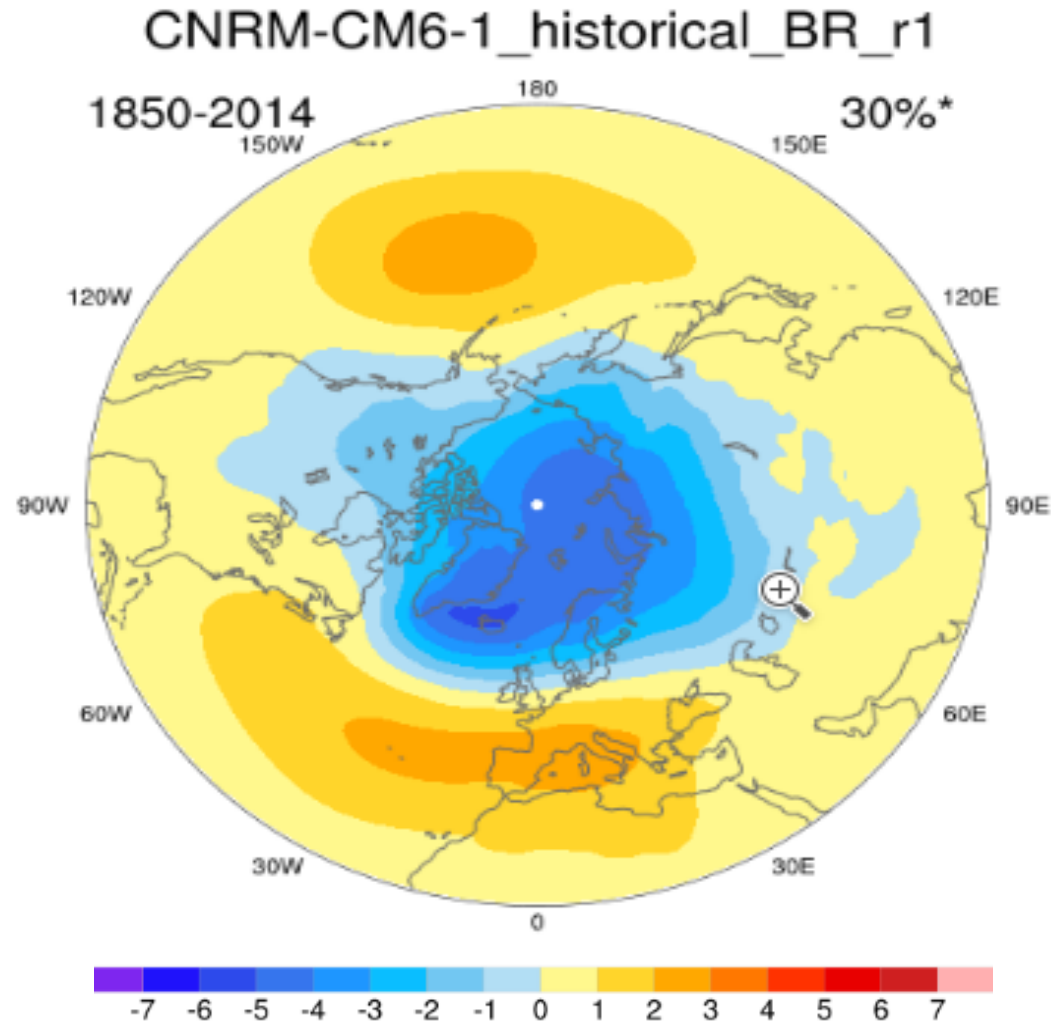
 - ◆ Pas de diagnostics océaniques mais pour l'instant utilisation des **diagnostics « maison »** NCL d'Emilia+Rym
 - ◆ Pas de différences observations/simulations sur la même grille (nécessite de l'interpolation)
- => Utilisation de la dernière version d'**ESMValTool** dès que possible pour faire les diagnostics: contient CVDP + possibilité de faire des différences spatiales entre observations et simulations (ie interpolation avec ESMF) + diagnostics océaniques (normalement à terme)

Mode de variabilité atmosphérique: NAM

Northern
Annular
Mode

PSL (DJF)

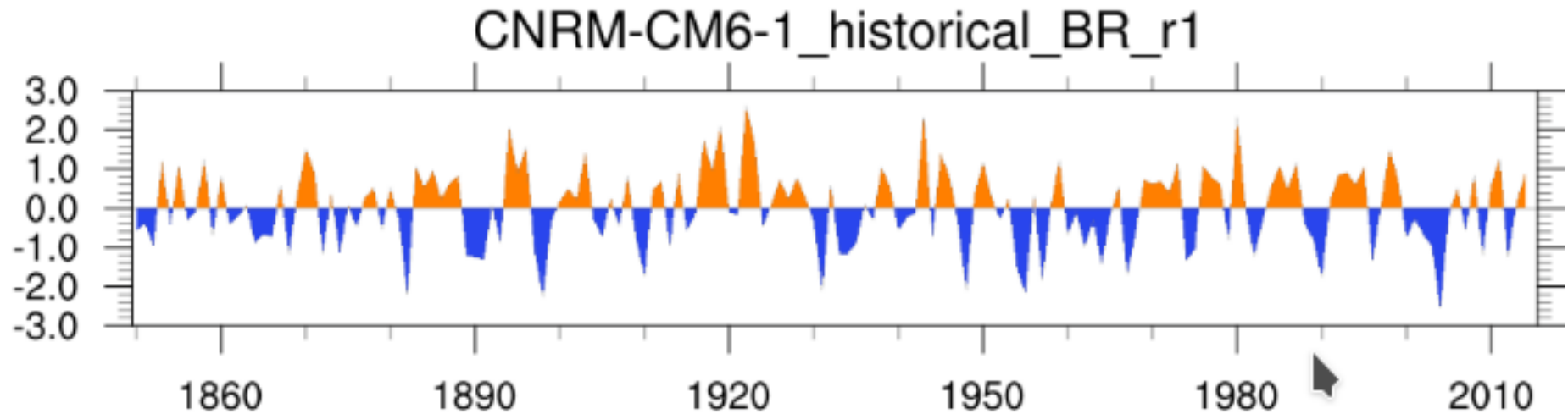
Ici NAM > 0





Mode de variabilité atmosphérique: NAM

- ◆ Northern Annular Mode timeseries (High frequency) : NAM+ ou NAM-





Données : simulations et observations

- ◆ Si nécessaire, téléchargement des données de simulation depuis hendrix sur le /scratch/globc/dcom de nemo_lenovo en utilisant **le nœud de transfert nemoglobc4** ou sinon utilisation de données déjà présentes sur le /scratch/globc/dcom
 - **Rappel** : il faut créer un fichier .netrc sur son \$HOME pour pouvoir faire du ftp entre hendrix.meteo.fr et nemoglobc4 + être déclaré auprès de MF
- ◆ Isolation, pour CVDP, des données mensuelles TS, TAS, PR, PSL, SND, SIC (si disponible == SICONC pour CMIP6) de la simulation à étudier dans **/scratch/globc/dcom/CMIP6_TOOLS/CVDP/data_simu/\$(SIMU)** de nemo_lenovo
- ◆ S'il y a plusieurs membres pour une même simulation, les données sont dans des répertoires différents. Elles pourront être tracées sur la même figure si on les traite ensemble dans le fichier de configuration « **namelist** » de CVDP. De même si on veut comparer plusieurs simulations
- ◆ Si on compare les résultats de simulation aux observations, on peut utiliser soit des réanalyses soit des observations. Attention certaines observations sont en anomalies contrairement aux champs (par exemple BEST ou GISTEMP ou HadCRUT4)



Calculs en série ou en parallèle

- ◆ Lancement du logiciel : **ncl driver.ncl > log &**
- ◆ Les fichiers namelist et namelist_obs sont lus (`ncl -n -Q namelist.ncl`) et un fichier `namelist_*` par variable est créé avec les simulations et les obs pour cette variable
- ◆ Puis les tous les diagnostics sont calculés soit en série soit en parallèle après avoir exporter l'environnement de travail
- ◆ L'ordre des scripts est fixé dans `driver.ncl`
- ◆ En parallèle, les scripts sont donnés en arguments à un **programme python runTasks.py** (voir le site du NCAR) qui gère leur lancement. Un script est lancé sur un process. Le nombre maximum de process utilisés est défini dans `driver.ncl`. Dès qu'un script est fini, le programme python en lance d'autres
- ◆ Les fichiers NetCDF avec les diagnostics sont écrits pour chaque simulation et les différentes figures et fichiers html sont finalement créés pour visualiser les résultats sur le site web