

# Les isotopes et le traçage de l'eau dans LMDZ: status et exemples d'applications récentes

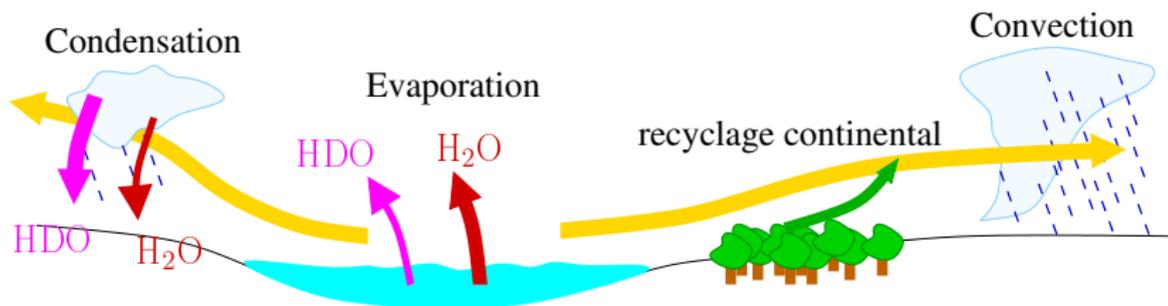
Camille Risi

LMD/IPSL/CNRS (Paris, France)

Journée des utilisateurs d'LMDZ: 2 avril 2012

# Pourquoi étudier et modéliser les isotopes de l'eau?

- ▶ dispersion dans projections de réponse au changement climatique  $\Rightarrow$  comment évaluer les modèles?
  - ▶ tester sur variations climatiques passées:
    - ▶ isotopes de l'eau= proxy de T aux pôles
    - ▶ proxy de P dans les tropiques?
  - ▶ étude des processus impliqués dans le changement climatique
    - ▶ isotopes=traceur cycle de l'eau: convection, hydrologie continentale



# Status des isotopes et du traçage de l'eau dans LMDZ

- ▶ déjà fait:
  - ▶ isotopes + traçage de l'eau avec différentes options dans LMDZ4 et ORCHIDEE version AR4 (*Risi et al 2010a*)
    - ▶ participation au projet SWING2 avec 7 autres GCMs.
    - ▶ applications globales et régionales, aide interprétation de mesures

# Status des isotopes et du traçage de l'eau dans LMDZ

- ▶ déjà fait:
  - ▶ isotopes + traçage de l'eau avec différentes options dans LMDZ4 et ORCHIDEE version AR4 (*Risi et al 2010a*)
    - ▶ participation au projet SWING2 avec 7 autres GCMs.
    - ▶ applications globales et régionales, aide interprétation de mesures
- ▶ en cours
  - ▶ implémentés dans LMDZ5A (parallélisation) et LMDZ5B (nouvelle physique), coupage à ORCHIDEE AR4
  - ▶ essayer de faire tourner LMDZ5 sur vargas

# Status des isotopes et du traçage de l'eau dans LMDZ

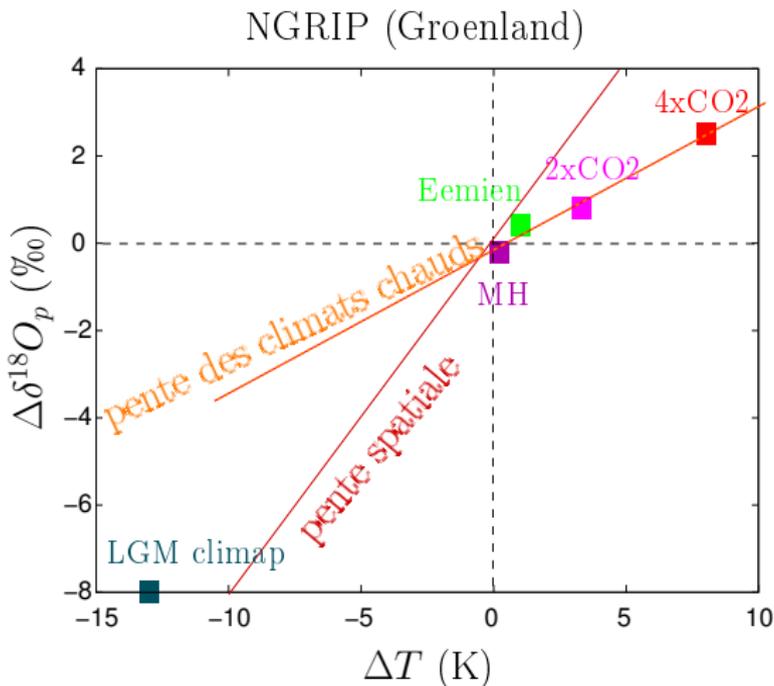
- ▶ déjà fait:
  - ▶ isotopes + traçage de l'eau avec différentes options dans LMDZ4 et ORCHIDEE version AR4 (*Risi et al 2010a*)
    - ▶ participation au projet SWING2 avec 7 autres GCMs.
    - ▶ applications globales et régionales, aide interprétation de mesures
- ▶ en cours
  - ▶ implémentés dans LMDZ5A (parallélisation) et LMDZ5B (nouvelle physique), coupage à ORCHIDEE AR4
  - ▶ essayer de faire tourner LMDZ5 sur vargas
- ▶ en projet:
  - ▶ dans hydrologie 11 couches (post-doc Mégagrang en co-direction avec C Otlée)
  - ▶ dans modèle couplé de l'IPSL (post-doc de JC Dutay, D Roche?)

# Applications avec LMDZ-iso

3 axes:

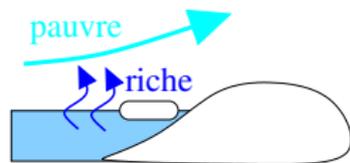
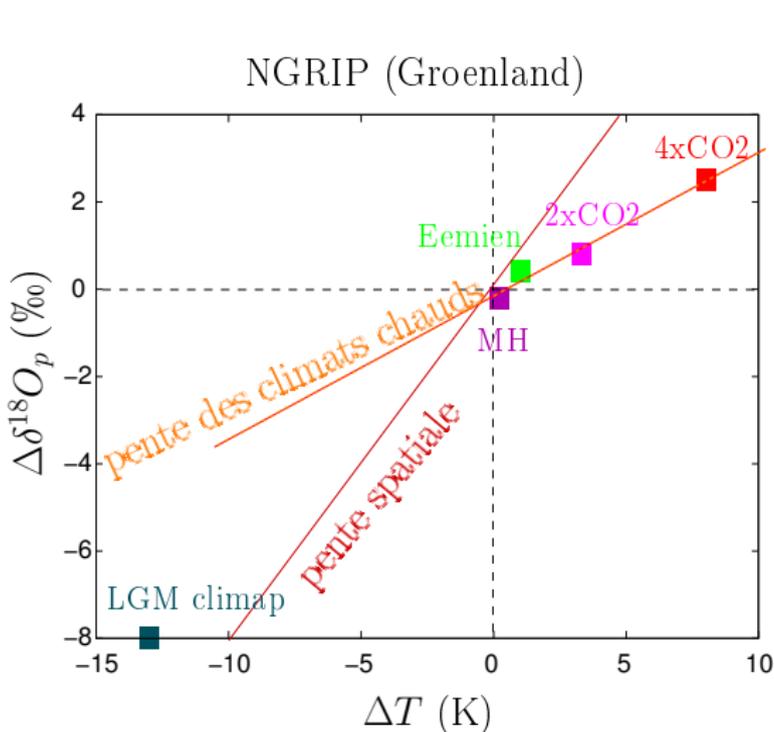
1. paléo-climats
2. processus atmosphériques
3. hydrologie continentale

# Axe 1: applications paléo: aux pôles



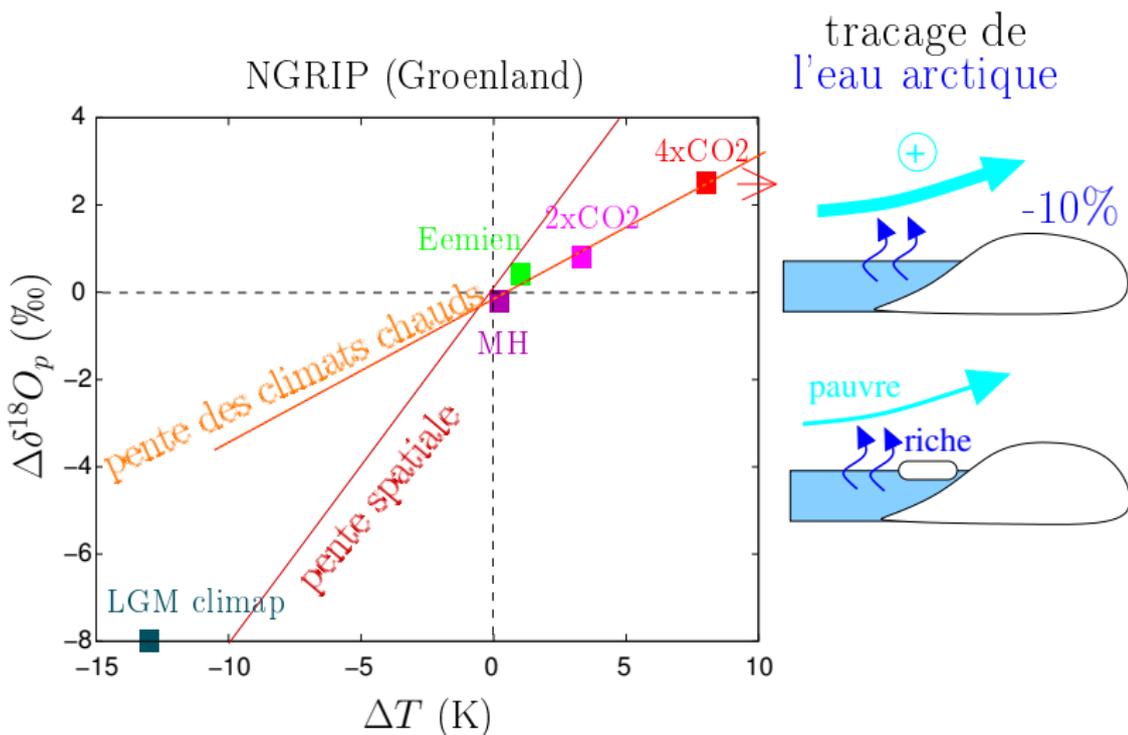
Masson-Delmotte et al 2011

# Axe 1: applications paléo: aux pôles



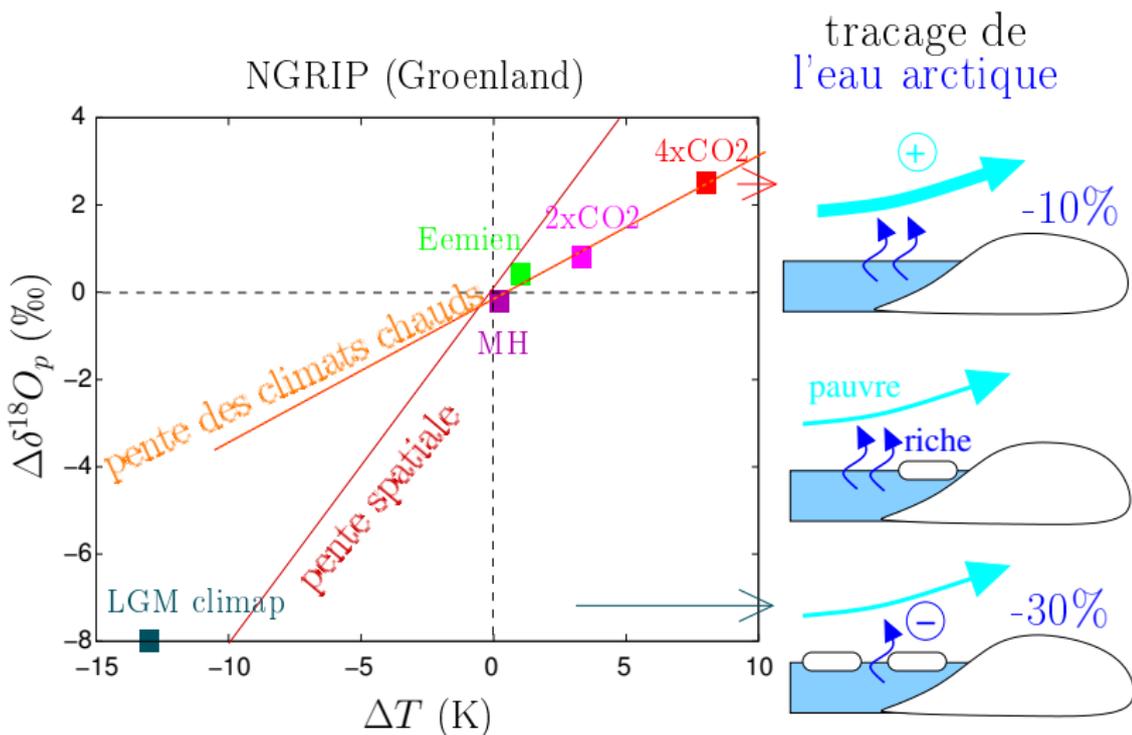
Masson-Delmotte et al 2011

# Axe 1: applications paléo: aux pôles



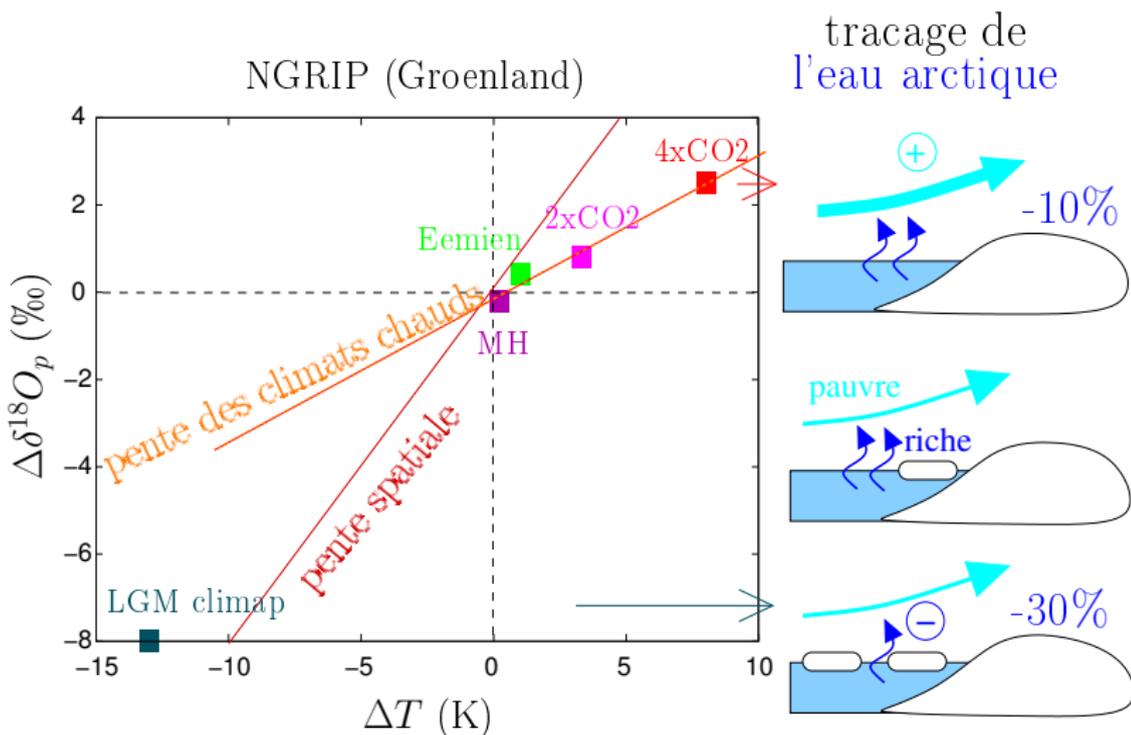
Masson-Delmotte et al 2011

# Axe 1: applications paléo: aux pôles



Masson-Delmotte et al 2011

# Axe 1: applications paléo: aux pôles

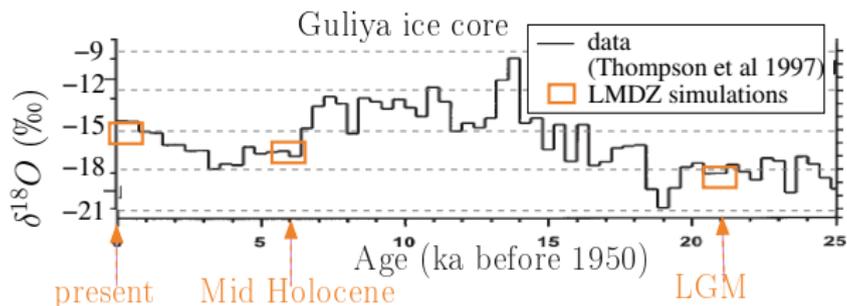


Masson-Delmotte et al 2011

- ▶ collaborations LSCE: nouvelles mesures vapeur in-situ; interprétation  $^{17}O$ -excess

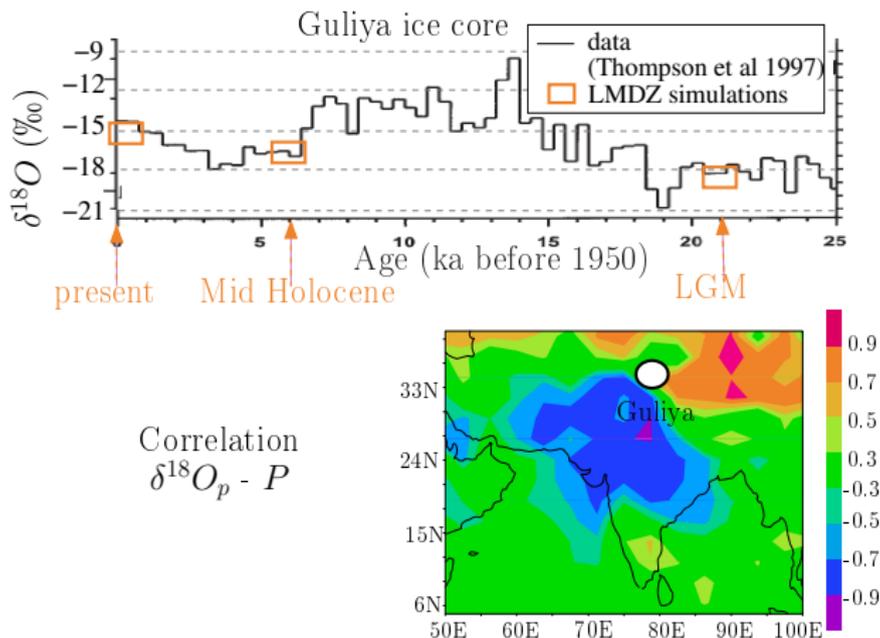
# Axe 1: applications paléo: dans les tropiques

- ▶ simulations paléo/présent/futur: LGM, MH, LIG, xCO2



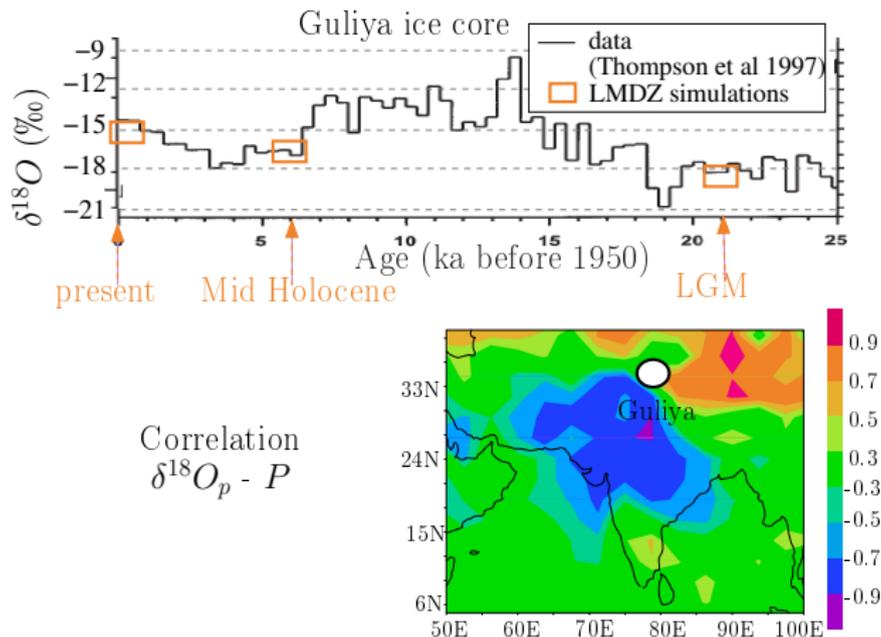
# Axe 1: applications paléo: dans les tropiques

- ▶ simulations paléo/présent/futur: LGM, MH, xCO2



# Axe 1: applications paléo: dans les tropiques

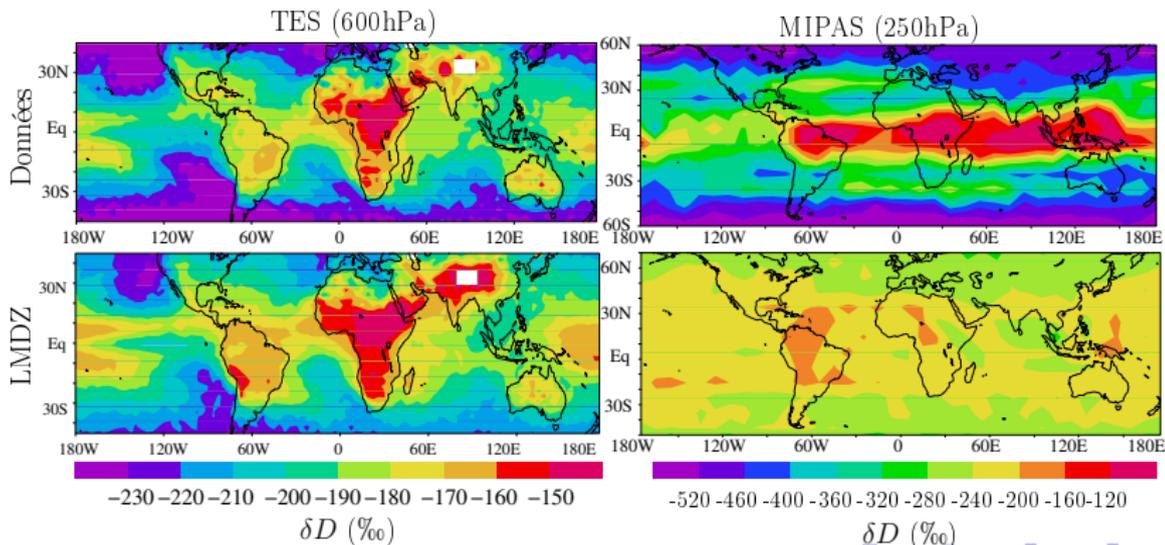
- ▶ simulations paléo/présent/futur: LGM, MH, LIG, xCO2



- ▶ but: utilisation données iso paléo pour évaluer capacité modèles à simuler changements de précip
- ▶ collaborations LSCE, UCLA: LMDZ pour interpréter données

## Axe 2: processus atmosphériques: comparaison modèle-données

- ▶ comparaison aux données satellites (SCIAMACHY, GOSAT, TES, ACE, MIPAS), télédétection sol (NDACC, TCCON), situ (avion, sol) (*Risi et al 2012a*)
- ▶ utilitaires de collocalisation et de convolution par les kernels

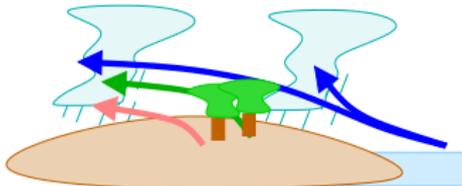




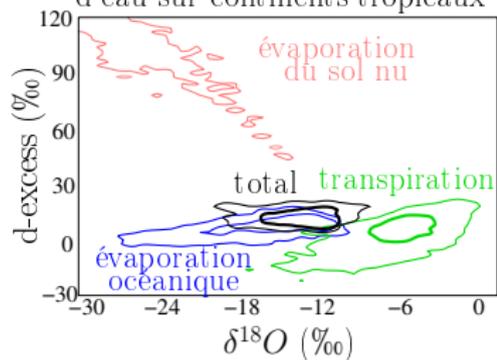




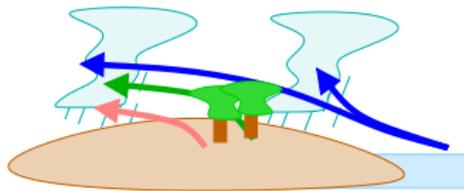
# Axe 3: processus hydrologiques continentaux



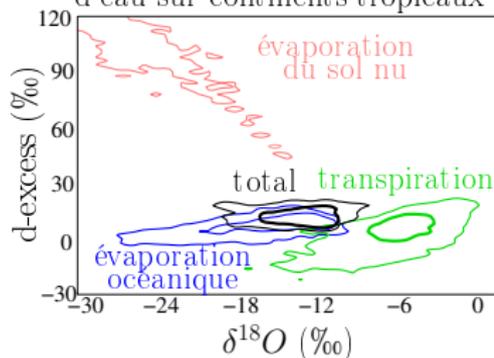
PDF de la composition de la vapeur d'eau sur continents tropicaux



# Axe 3: processus hydrologiques continentaux

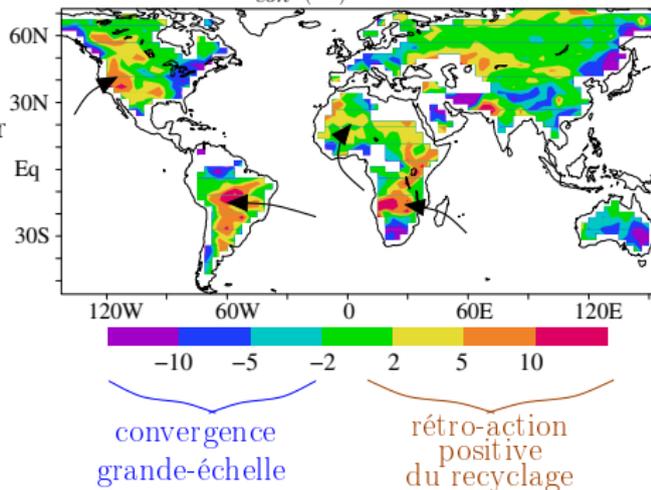


PDF de la composition de la vapeur d'eau sur continents tropicaux

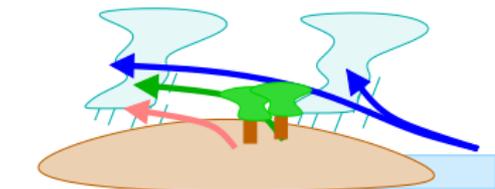


jours à forte pluie – moyenne saisonnière:

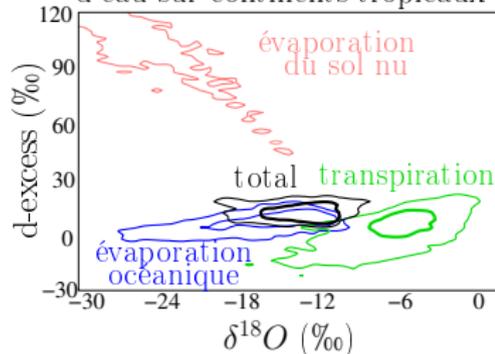
$\Delta r_{con}$  (%) JJA



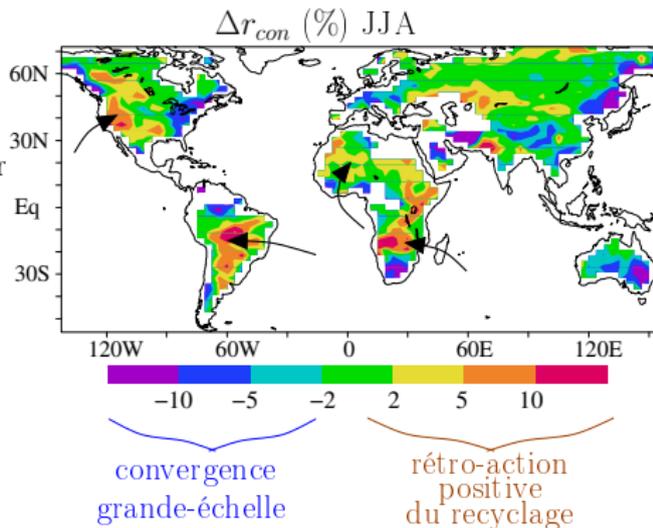
# Axe 3: processus hydrologiques continentaux



PDF de la composition de la vapeur d'eau sur continents tropicaux

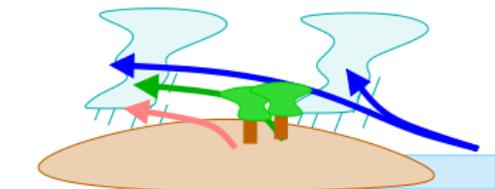


jours à forte pluie – moyenne saisonnière:

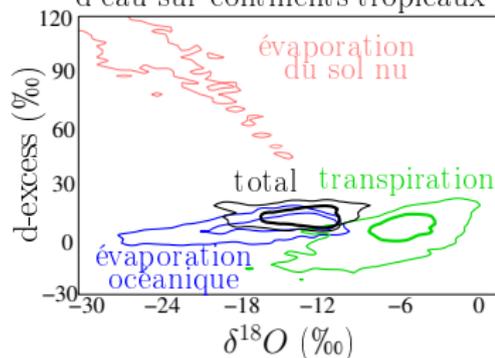


- ▶ but: utiliser données satellites GOSAT pour discriminer entre simulations selon l'intensité rétroactions recyclage/precipitation à l'échelle intra-saisonnière

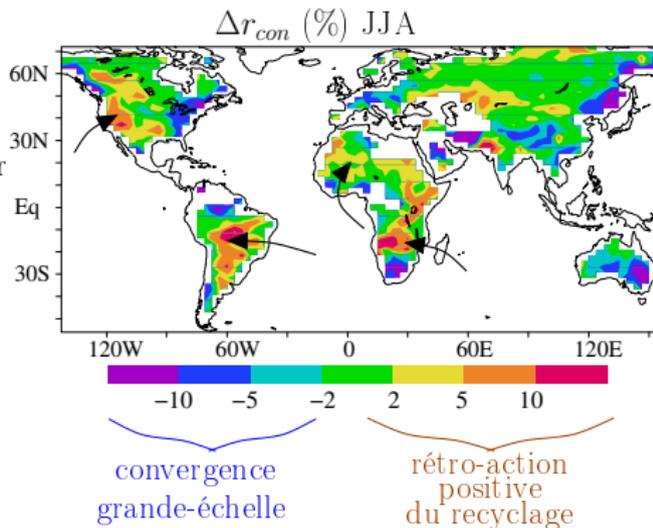
# Axe 3: processus hydrologiques continentaux



PDF de la composition de la vapeur d'eau sur continents tropicaux



jours à forte pluie – moyenne saisonnière:



- ▶ but: utiliser données satellites GOSAT pour discriminer entre simulations selon l'intensité rétroactions recyclage/precipitation à l'échelle intra-saisonnière
- ▶ collaborations (U. Austin, JPL)