

LES RÉGIONS POLAIRES

**C. AGOSTA, C. AMORY, S. CHARBIT, F.
CHÉRUY, F. CODRON, J. DESHAYES, C.
DUMAS, G. GASTINEAU, C. GENTHON, K.
HUTCHINSON, N. JOURDAIN, M.
KAGEYAMA, G. KRINNER, M. LALANDE, JB
MADELEINE, F. MAIGNAN, M. MÉNÉGOZ, C.
OTTLÉ, A. QUIQUET, C. ROUSSET, M.
VANCOPPENOLLE, E. VIGNON**

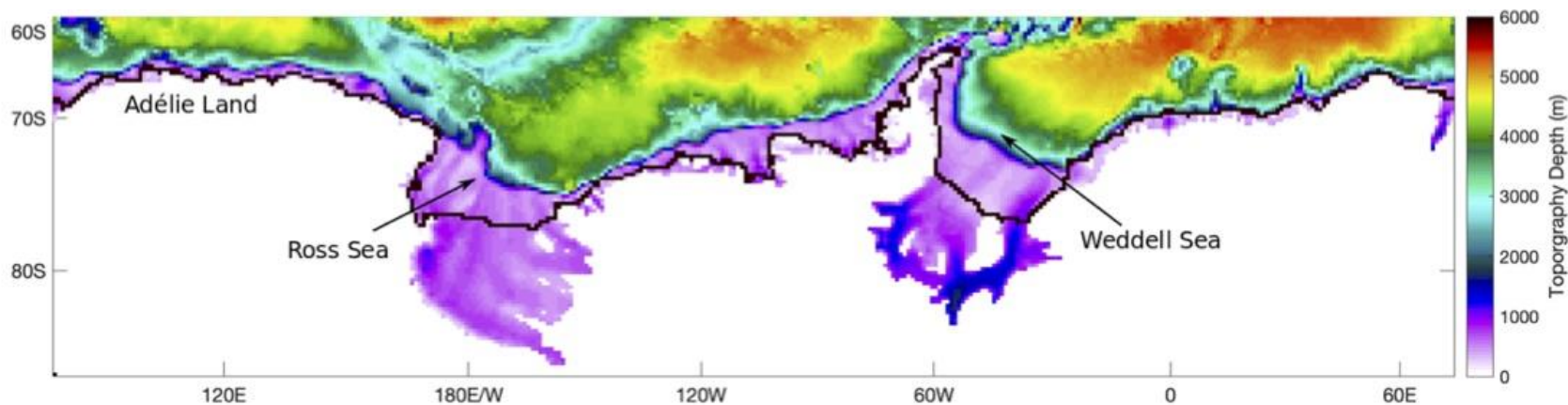
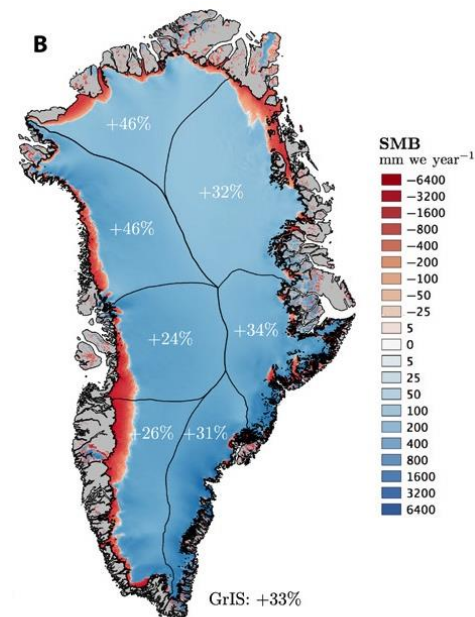
(QUELQUES) SUJETS ET QUESTIONS SCIENTIFIQUES

- **Evolution future des calottes de glace**
 - Interactions océan-calottes, instabilité, bilan de masse en surface
- **Amplification arctique**
 - Mécanismes, conséquences, téléconnexions
- **Océan Austral**
 - Non-diminution de la glace de mer, formation d'eau profonde, effets des interactions avec la calotte Antarctique (icebergs...)
- **Processus atmosphériques : Nuages, couche limite, précipitation**
 - Nuages mixtes, couches catabatiques
- **Isotopes de l'eau**
 - Interprétation des carottes de glace, contraintes
- **Neige**
 - Sous-maille, neige soufflée
- **(Permafrost)**

RECHERCHES, DÉVELOPPEMENTS EN COURS ET PRÉVUS

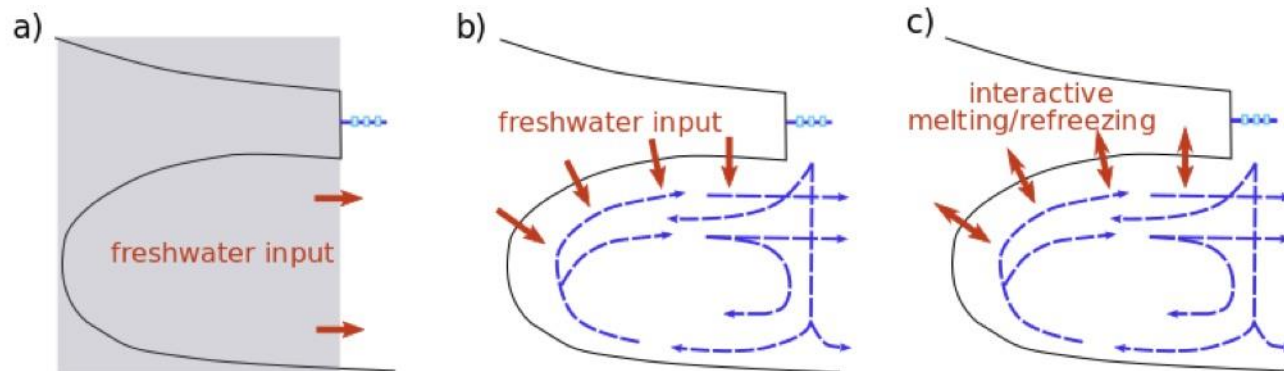
Interactions calottes/{océan, atmosphère}:

- Zones étroites
- Géométrie variable dans le temps
- Instabilité de la calotte \Rightarrow forte sensibilité à des biais de fonte sous-marine



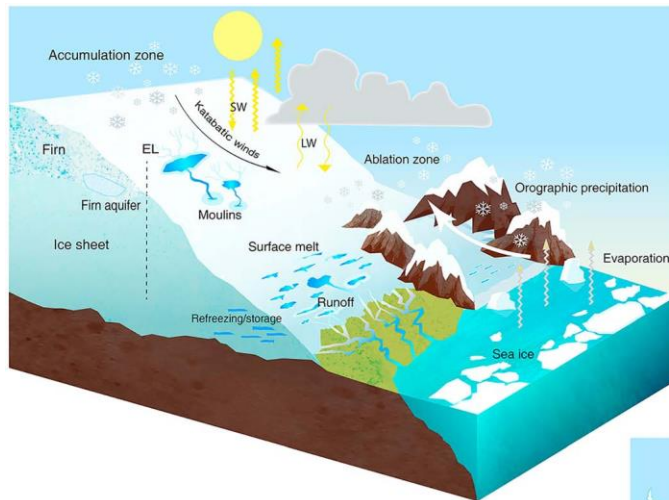
Couplage avec l'océan:

- Couplage NEMO/GRISLI (*fonte paramétrée*) ⇒ *à inclure dans IPSL-CM*
- Représentation explicite de la circulation océanique sous-glaciaire dans NEMO ⇒ *reste à évaluer/améliorer dans une config IPSL-CM*
- Couplage NEMO/Elmer-Ice (*fonte explicite*) ⇒ *à inclure dans IPSL-CM*
- Petites régions ⇒ *haute résolution*
- Effets à plus grande échelle sur la circulation océanique
- Géométrie variable ⇒ *masques évolutifs*

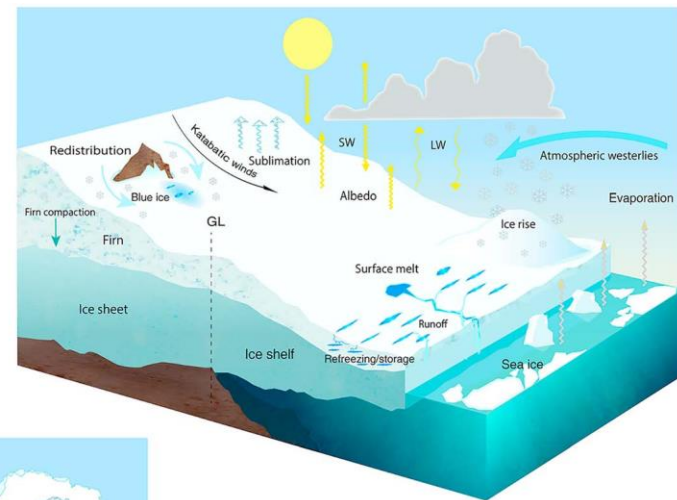


Couplage avec l'atmosphère:

- Petites régions \Rightarrow *haute résolution*
- Géométrie variable \Rightarrow *masques évolutifs*
- Technique de couplage: explicite \Rightarrow *haute résolution*, millefeuilles vertical [\Rightarrow *support?*], interpolation
- Problèmes associés : Hydrologie intraglacière, neige



Greenland Ice Sheet



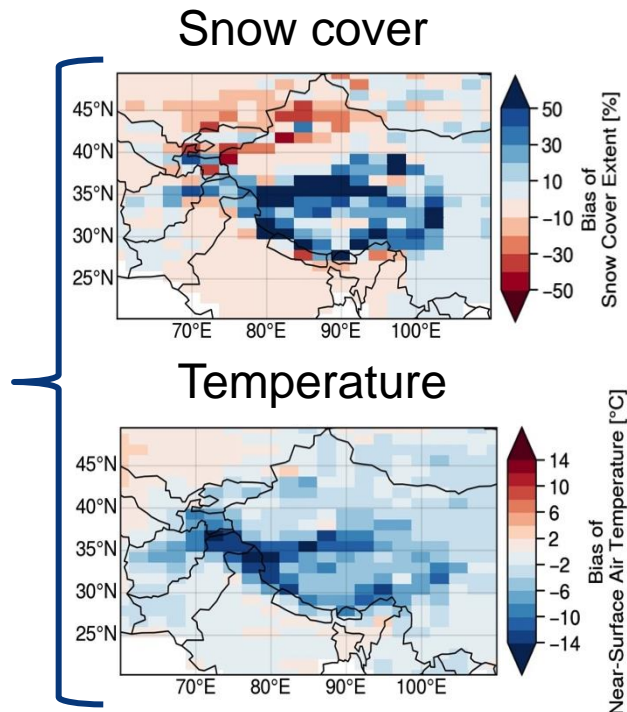
Antarctic Ice Sheet



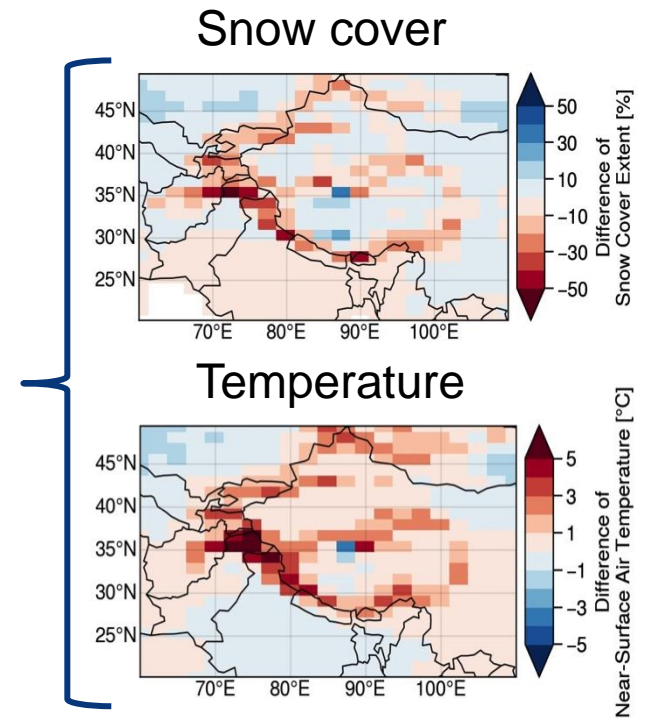
Neige

- Options :
 - Modèle de neige « 3 couches » ORCHIDEE sur les calottes
 - Neige MAR (basé sur CROCUS) sur les calottes
- Paramétrisations sous-maille de la fraction de neige
- Evolution :
 - Bilan d'énergie ORCHIDEE par fraction de maille ? [⇒ *support?*]
 - Couplage avec CROCUSiso pour isotopes

Biais
actuel
(1981-
1989)



Réduction du
bias avec
SWE/SCF
adapté



Processus atmosphériques : Couche limite, nuages, précipitation, isotopes

- Inversions sévères, couches limites catabatiques, neige soufflée
⇒ *haute résolution verticale près de la surface*
- Effets de brise sur mélange
glace de mer/eau libre, en montagne
- Nuages :
 - Interactions turbulence/microphysique
 - Aérosols
 - Phase des nuage, effets radiatifs (recouvrement, 3d)
⇒ *à terme, re-tuning substantiel probable*
- Isotopes de l'eau : interprétation carottes, contraintes
⇒ *haute résolution 30 à 50 km*
⇒ *zoom, isotopes à maintenir dans LMDZ/Dynamico*
- MAR/LMDZ : couplage, inclusion de paramétrisations
- LMDZOR : glace de mer plus réaliste (albédo, neige, conductivité)



Océan polaire

- Couplage avec les calottes (déjà vu)
- Glace de mer :
 - *albédo, couche limite atmosphérique bien réglée*
 - Formation de eaux profondes sur les shelves continentaux ⇒ *haute résolution*
 - Méthodes pour contraindre la glace de mer en couplé (cf. présentation G. Gastineau)



CONFIGURATIONS, BESOINS

- **Bonne résolution aux interfaces**
 - océan/atmosphère : vertical
 - océan/glace : horizontal + vertical
 - atmosphère/surface : vertical, parfois horizontal
- **Modèle stable sans surprises, bien calibré**
- **« Extras » à maintenir**
 - Zoom
 - Isotopes
 - Configurations non couplées
- **[Support ingénieur**
 - Evaluations systématiques
 - Traitement des données, archivage observations]
- **Modèle adapté à l'évolution des machines**
- **Comment intégrer des développements spécifiques au modèle global ?**