

VolSol (2009-2013)

Forçages climatiques naturels volcanique et solaire

Bilan à mi-parcours

Objectifs et contexte du projet VolSol

Progresser dans la reconstitution des forçages climatiques naturels du Soleil et des volcans au cours des deux derniers millénaires.

_ Nouveaux enregistrements des indicateurs de ces forçages à partir de nouvelles carottes de glace de l'Antarctique,

_ Calibration et meilleure compréhension de ces indicateurs à l'aide de comparaisons pour la période récente et de la modélisation numérique.

Collaboration entre trois équipes complémentaires:

CEREGE (Univ. Aix-Marseille, CNRS, IRD, CdF) Aix-en-Pce, *E. Bard et coll.*

Spectrométrie de masse par accélérateur du ^{10}Be (labo glacio-cosmo + ASTER)

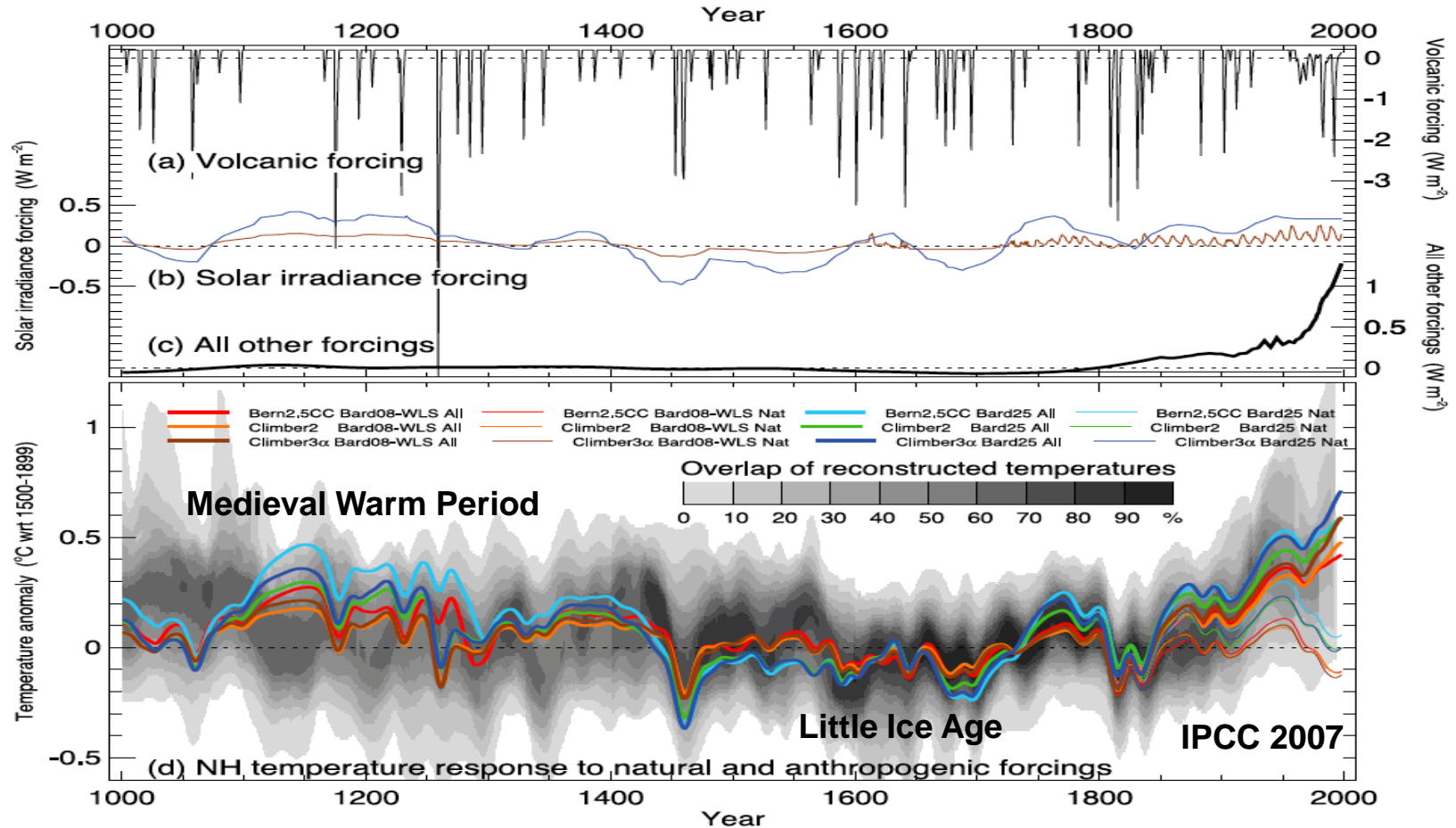
LGGE (CNRS-UJF 5183) Saint Martin d'Hères, *J. Savarino et coll.*

Mesures SO_4 (chromato ionique mobile), anomalies isotopiques du soufre ($\Delta^{33}\text{S}$)

LATMOS IPSL (CNRS / UVSQ) Vélizy, *S. Bekki et coll.*

Modèle global 2D de chimie-transport de la strato & troposphère.

Comparaison modèles-données sur 1000 ans



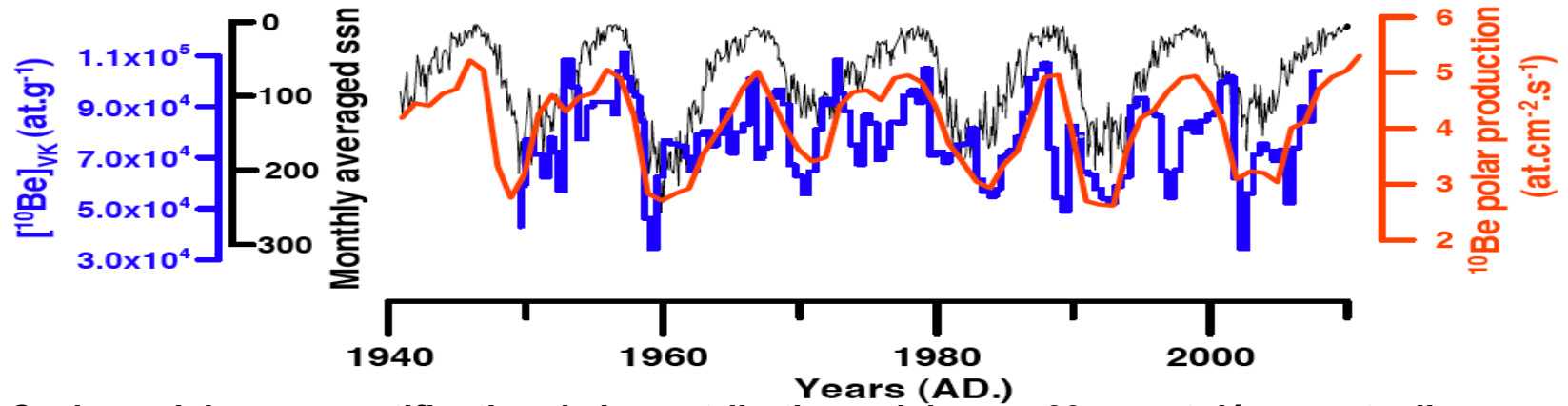
Améliorations nécessaires: Un seul enregistrement pour le ^{10}Be (cf. Bard et al. *Tellus* 2000); Seules les éruptions atteignant la stratosphère ont un effet climatique. Problème de l'identification dans les glaces polaires.

Plusieurs sites d'étude en Antarctique

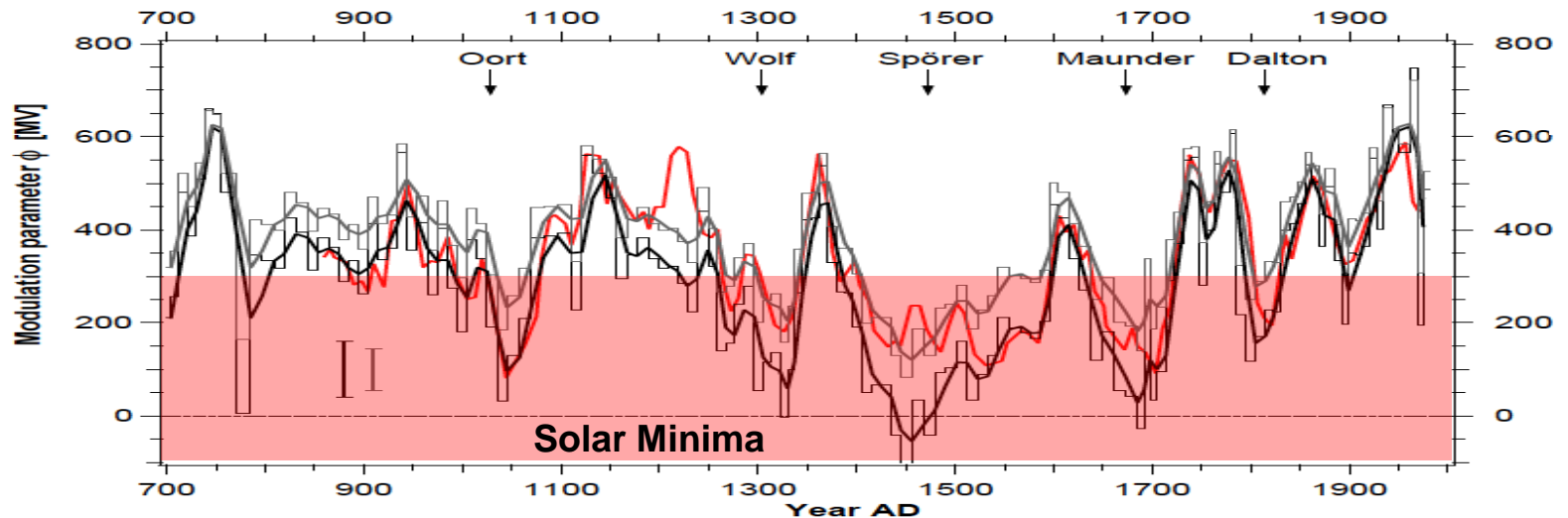
Carottage en 2010 de 6 x 102 m à Dome C (1 pour ^{10}Be , 5 pour ^{33}S)



Résultats sur le forçage solaire avec le ^{10}Be



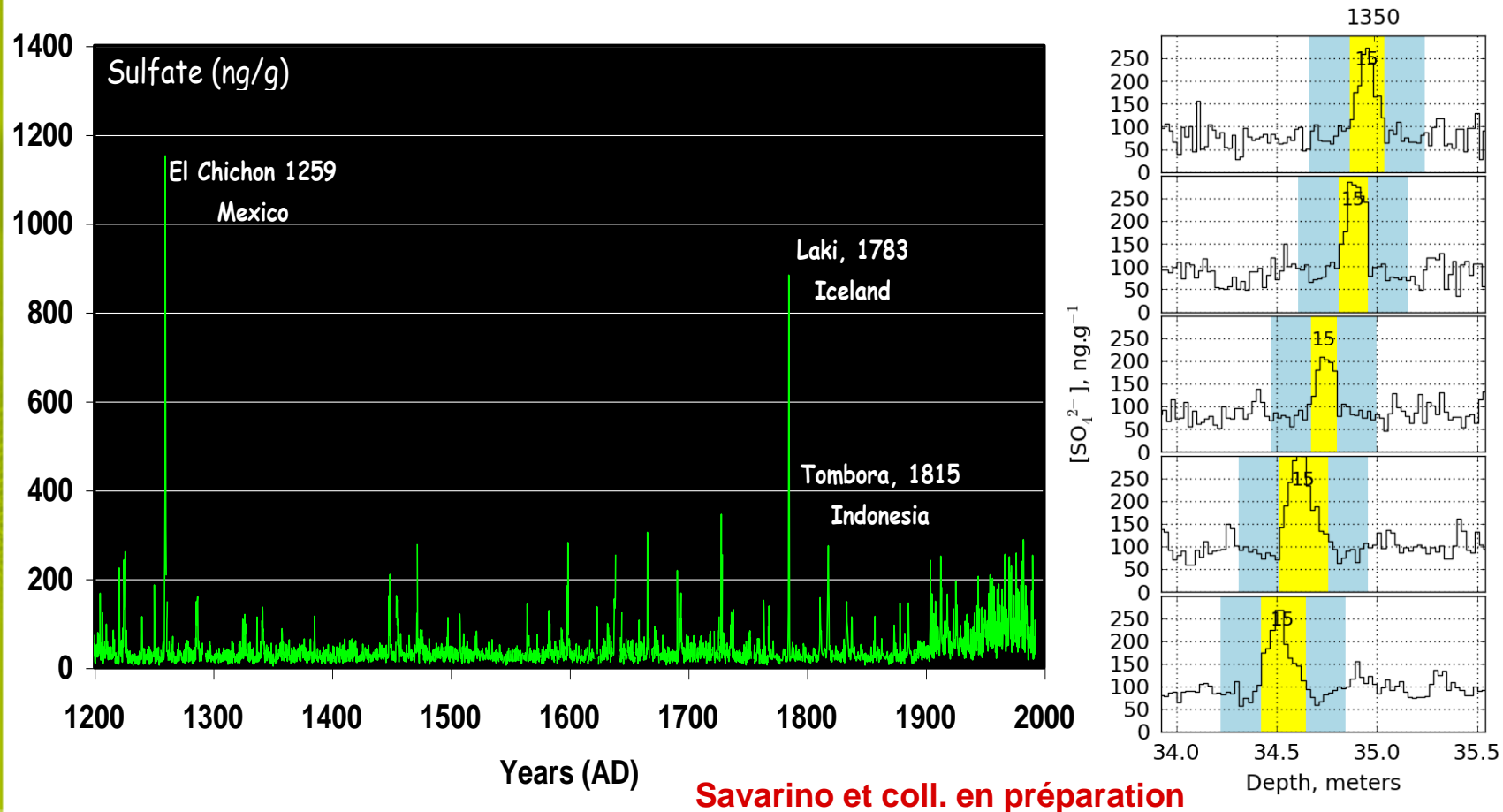
Cycles solaires + quantification de la contribution solaire sur 60 ans et découverte d'un effet des aérosols volcaniques: **Baroni, Bard, Petit, Magand, Boulès 2011 GCA**



Reconstitution sur 1000 ans et prise en compte par IPCC 2013:
Delaygue & Bard 2011 *Clim. Dyn.* + Schmidt et al. 2011, 2012 *GMD*

Résultats sur le volcanisme avec le soufre

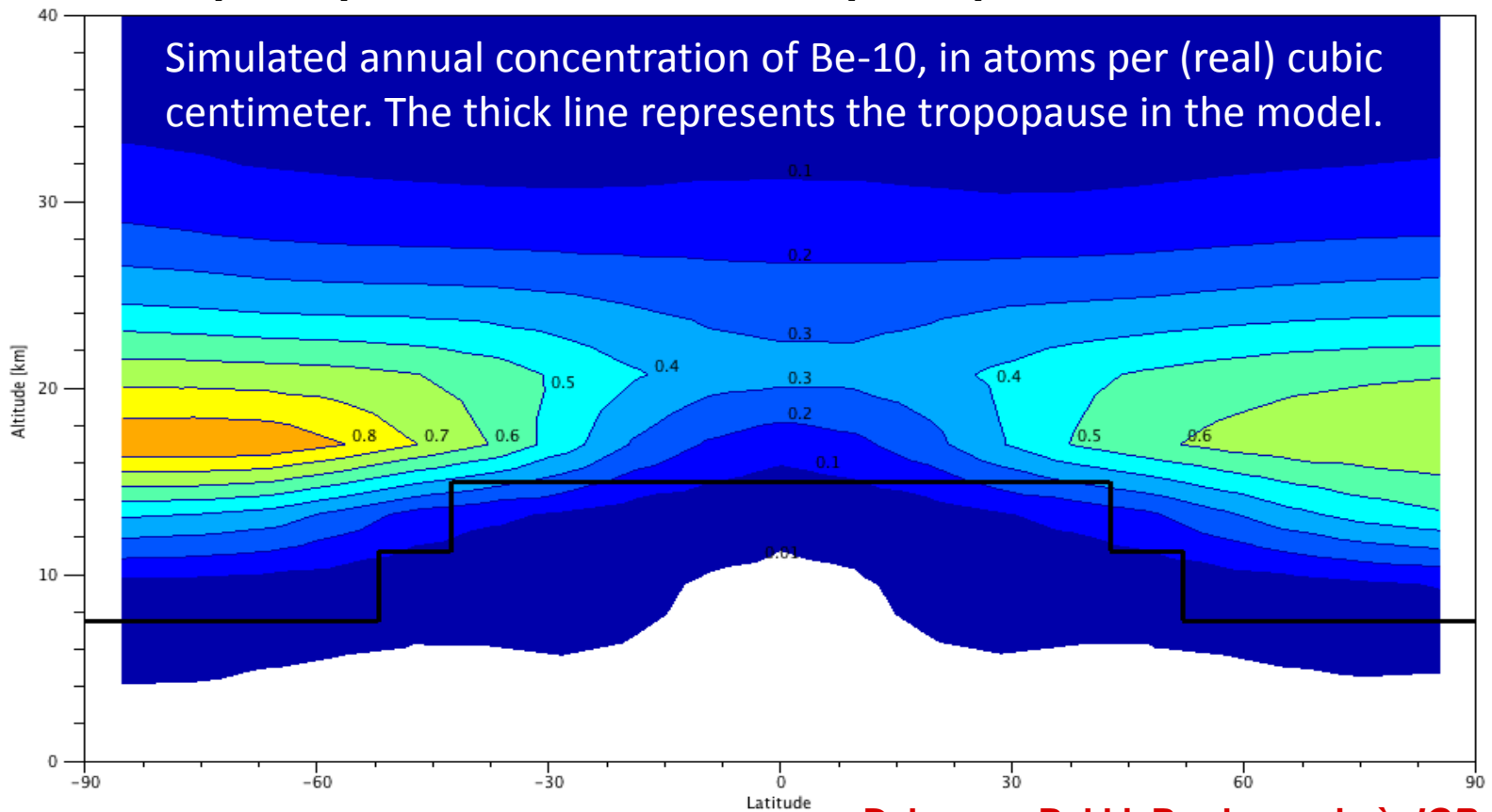
2011 : Analyse de 502 m de glace (23000 échs.) 51 éruptions détectées sur les 5 forages (15 de plus que l'enregistrement de la carotte EPICA).



Savarino et coll. en préparation

Modélisation du ^{10}Be dans l'atmosphère

Première étape avec le modèle global 2D de chimie-transport a été de décrire la production de ^{10}Be et de ^7Be , leur incorporation et transports par les aérosols stratosphériques.



Avancement, difficultés et perspectives

Les 3 partenaires progressent dans l'accomplissement de leurs tâches afin d'atteindre les objectifs fixés au début du projet.

Début 2012, stabilisation comme MdC AMU d'une chercheuse contractuelle sur VolSol (M. Baroni). A cause d'un événement imprévisible (accident d'hélicoptère de 2010 en Antarctique), le LGGE aura un problème pour renouveler un contrat d'ingénieur (besoin de 6 mois).

=> Fin de montage du labo CEREGE & automatisation partielle de la chimie. Continuation des analyses ¹⁰Be sur les glaces des Dôme C et Talos et synthèse statistique des différents enregistrements.

=> Fin des développements de l'analyse isotopique du soufre au LGGE, analyse isotopique ($\Delta^{33}\text{S}$) du sulfate débutant par les événements volcaniques des 30 premiers mètres des forages de Dôme C.

=> **Modélisation numérique** des isotopes du Be pendant un cycle solaire, tests de sensibilité du transport aux aérosols volcaniques, développement des codes pour suivre l'anomalie isotopique du soufre