

Titre du projet : Impact du piégeage des gaz sur l'enregistrement des variations atmosphériques passées dans les archives glaciaires

Volet : Recherche

Porteur du projet : Xavier Faïn

Laboratoires impliqués : IGE

Bilan du projet pour la période avril-décembre 2017

Bilan d'activité (1 page max)

Les premiers huit mois de ce projet ont été consacrés à l'acquisition de données à l'[IGE](#). Notamment, les mesures hautes résolution du méthane sur les carottes Lock-In (Figure 1), EDC et Vostok 4G2 ont été réalisées (soit environ deux mois de travail en laboratoire). L'interprétation de ces données est toute juste initiée, mais les résultats sont prometteurs. Par exemple, les outils développés par Fourteau et al. (2017) pour la quantification du lissage en période glaciaire à partir de mesures méthane haute résolution semblent être également opérationnels en période de climat chaud, sur les derniers 3000 ans (Figure 1).

L'ensemble des mesures restantes à réaliser à l'IGE et au LSCE en 2018 ont été planifiées, notamment analyses 15N, pycnométrie et texture (lames minces). En ce qui concerne la pycnométrie et les textures, deux étudiants IUT Mesures Physiques ont été recrutés en stage.

L'AWI a souhaité se retirer du projet car son tomographe présente de gros problèmes techniques. Nous avons réagi en établissant un nouveau partenariat avec Martin Schneebeli (SLF, Davos). En janvier 2018, Kévin Fourteau s'est rendu en mission au SLF et 10 échantillons de la carotte Lock-In ont été analysés par tomographie X (Figure 2). Le volet analytique chimie haute résolution reste à organiser avec le BAS (Cambridge, UK) pour le printemps 2018.

Finalement, les premiers 8 mois de ce projet ont permis de largement avancer sur le planning analytique, aussi bien sur le volet mesures en phase gaz que sur le volet mesures propriétés physiques. Une première valorisation importante s'est faite en contribuant à la publication d'un article dans *Climate of the Past* ([Fourteau et al., 2017](#)).

Fourteau, K., Faïn, X., Martinerie, P., Landais, A., Ekaykin, A. A., Lipenkov, V. Y. and Chappellaz, J.: Analytical constraints on layered gas trapping and smoothing of atmospheric variability in ice under low-accumulation conditions, *Clim. Past*, 13(12), 1815–1830, doi:10.5194/cp-13-1815-2017, 2017.

Witrand, E., Martinerie, P., Hogan, C., Laube, J. C., Kawamura, K., Capron, E. and Montzka, S. A.: A new multi-gas constrained model of trace gas non-homogeneous transport in firn: evaluation and behaviour at eleven polar sites, *Atmos. Chem. Phys.*, 11465–11483, doi:10.5194/acp-12-11465-2012, 2012.

Illustrations - avec légende et crédit (à envoyer également séparément)

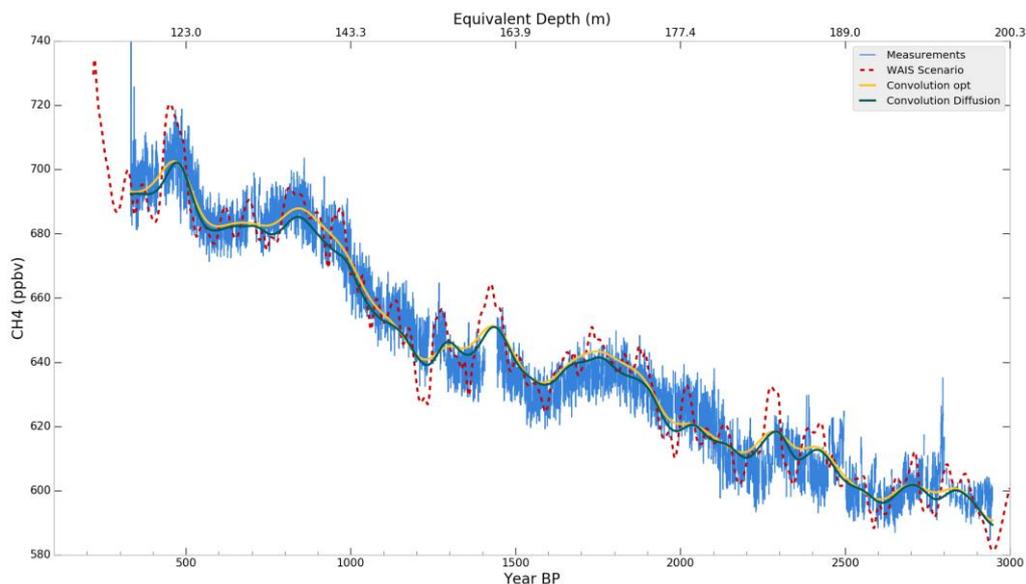


Figure 1. Enregistrement haute résolution du méthane atmosphérique dans la carotte antarctique de Lock-In (bleu) sur les dernier 3000ans ; simulation de ce signal par (i) la convolution du signal atmosphérique WAIS (pointillés rouge) par la distribution d'âge moderne obtenue par pompage d'air du névé (Witrant et al., 2012) (ligne verte), et (ii) à partir de la distribution optimisée extraite du signal CFA lui-même et du signal atmosphérique de WAIS (selon l'approche de Fourteau et al., 2017) (ligne jaune).

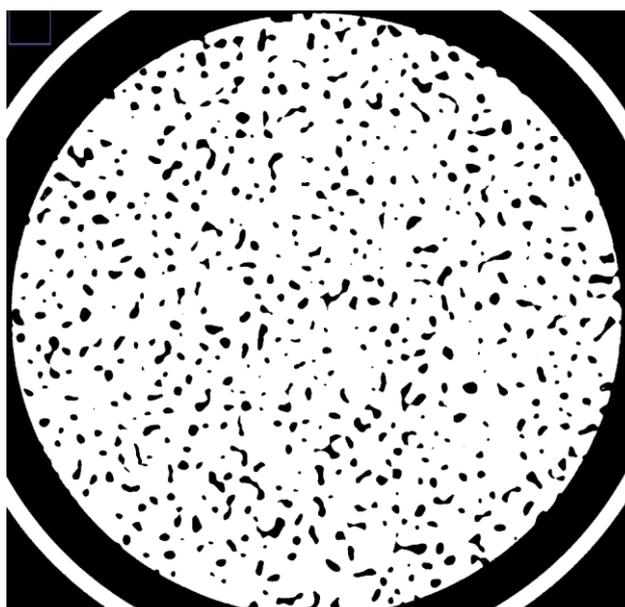


Figure 2. Visualisation des phases glace (blanche) et gaz (noire) dans un échantillon de névé profond de la carotte de Lock In (Antarctique) obtenue par tomographie X (Coll. SLF, Davos Suisse).

Production scientifique *(articles scientifiques, actes de congrès...)*

- Fourteau, K., Faïn, X., Martinerie, P., Landais, A., Ekaykin, A. A., Lipenkov, V. Y. and Chappellaz, J.: Analytical constraints on layered gas trapping and smoothing of atmospheric variability in ice under low-accumulation conditions, *Clim. Past*, 13(12), 1815–1830, doi: 10.5194/cp-13-1815-2017, 2017.
- Fourteau, K., Faïn, X., Martinerie, P., Landais, A., Ekaykin, A. A., Lipenkov, V. Ya., and Chappellaz, J. : Analytical constraints on layered gas trapping and smoothing of atmospheric variability in Vostok 4G2, oral communication, LIA Vostok annual workshop, Grenoble, Sept. 2017.
- Martinerie, P., Bréant, C., Landais, A., Orsi, A., Arnaud, L.: Modelling firn thickness evolution during the last deglaciation: constraints on sensitivity to temperature and impurities, oral communication, LIA Vostok annual workshop, Grenoble, Sept. 2017.
- Martinerie, P.: Introduction of a general discussion about gas trapping and gas trapping criteria, LIA Vostok annual workshop, oral communication, Grenoble, Sept. 2017.
- Fourteau, K., Gillet-Chaulet, F., Development of a LevelSet approach to model complex biphasic media, oral communication, ELMER workshop, Grenoble, Nov. 2017.

Bilan financier succinct *(avec suivant les cas : co-financements éventuels, équipements achetés, missions, recrutements divers, fonctionnements divers...)*

Deux nouveaux co-financements contribuent désormais à la thématique de recherche de ce projet LABEX :

- LEFE INSU (projet HEPIGANE, coord. X. Faïn).
- PICS Franco-Suisse (coord. Maurine Montagnat).

Le budget initialement présenté dans le projet LABEX a dû être modifié sous les contraintes suivantes :

- 14k€ ont été financés une demande initiale de 17.7k€. : les 3.7 k€ manquants (frais de labo pour les mesures CFA gaz) ont été et seront engagés sur le nouveau projet LEFE.
- Le partenaire AWI (mesures tomographie X) a souhaité se retirer du projet. Un nouveau partenaire (SLF, Davos) est venu le remplacer sur ce volet analytique. Le cout prévisionnel de la mission à l'AWI est reporté sur du cout analytique de la tomographie à Davos

Finalement, la majeure partie du budget de ce projet LABEX sera engagé en 2018, notamment en ce qui concerne les gratifications de stage (conventions en cours de préparation).

Annexes si besoin ou lien sur des sites existants et pérennes jusqu'à la fin du Labex (2020)

- Annexe 1 - Publication Fourteau et al., 2017
- Annexe 2 – Figure 1.
- Annexe 3 – Figure 2.