



université PARIS-SACLAY

«L'AIR PIÉGÉ DANS LES GLACES POLAIRES : CONTRAINTES CHRONOLOGIQUES ET CARACTÉRISATION DE LA VARIABILITÉ CLIMATIQUE RAPIDE» PAR EMILIE CAPRON

**Présentée par : Melle Emilie CAPRON Discipline : Météorologie, Océanographie
Physique et Physique de l'Environnement : Paléoclimatologie Laboratoire : LSCE**

Ce travail de thèse se base sur l'air piégé dans la glace des forages antarctiques et groenlandais. La mesure de la composition élémentaire et isotopique de l'air et de la concentration en méthane permet de progresser sur :

- la dynamique passée des névés antarctiques : nous mettons en évidence des zones convectives épaisses en période glaciaire sur le site de Dome C (plateau central). Les résultats acquis sur les forages à Talos Dome et Berkner Island (zone côtière) montrent que la structure du névé n'est plus gouvernée de manière simple par l'accumulation de surface lorsque cette dernière dépasse un seuil de 5 ± 1.5 cm équivalent glace an⁻¹.

- La datation des forages glaciaires. Nous discutons l'apport du rapport élémentaire O₂/N₂ pour contraindre la datation absolue du forage de Dome C entre 300 000 et 800 000 ans. Nous avons synchronisé les datations des forages à Kohnen Station (Antarctique) et à NorthGRIP (Groenland) entre 75 000 et 123 000 ans via la composition isotopique de l'oxygène et la concentration en méthane.

- Cette datation relative permet de décrire les variations climatiques rapides pendant l'entrée en glaciation et au début de la dernière période glaciaire au Groenland et en Antarctique. Nous identifions une variabilité climatique sub-millénaire superposée aux évènements abrupts de Dansgaard Oeschger. Le mécanisme de bascule bipolaire entre le Groenland et l'Antarctique est en marche à ces échelles de temps.

Nos résultats mettent en évidence qu'un lien fort existe entre la dynamique climatique à l'échelle millénaire et les composantes à évolution lente qui imposent l'état de base du système climatique (configuration orbitale, volume des glaces).

Abstract :

Our work takes advantage of information inferred from the air trapped in ice cores from Greenland and Antarctica. Our results on the elemental and isotopic composition of air and the methane concentration bring new insights on :

- the past dynamic of Antarctic firn: we provide direct evidences for the presence of a deep convective zone in the firn at Dome C (East –Antarctica central plateau). New results from recent ice cores at Talos Dome and Berkner Island (coastal regions) highlight that the evolution of the firn structure is mainly controlled by accumulation rate only below a threshold in accumulation defined at 5 ± 1.5 cm ice equivalent yr⁻¹.

- Ice core dating: the elemental ratio O₂/N₂ is a useful tool to test the current EDC3 chronology built for the ice core retrieved at Dome C. By coupling the isotopic composition of atmospheric oxygen and methane concentration, we synchronise ice cores from Kohnen Station (Antarctica) and NorthGRIP (Greenland) between 75 000 and 123 000 years before present.

- This common timescale enables to depict the abrupt climatic variability over the last glacial inception and the beginning of the last glacial period. We evidence sub-millennial scale climatic variations superimposed to the classical Dansgaard-Oeschger event succession. The bipolar seesaw pattern between Antarctica and Greenland is at play at

this sub-millennial scale. Our results highlight an intimate interplay between millennial-scale variations and long term evolution components of the climatic system (orbital configuration, ice sheet volume).

INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

Thomas BLUNIER, Professeur, à l'Institut de Glaciologie et de Climatologie de Niels Bohr/Université de Copenhague (Danemark) - Rapporteur

Eric WOLFF, Docteur, Habilité à Diriger des Recherches, au Centre de Recherche Britannique sur l'Antarctique - Cambridge (Grande-Bretagne) - Rapporteur

Valérie MASSON-DELMOTTE, Ingénieur de Recherche, Habilitée à Diriger des Recherches, à l'Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines/Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (LSCE) - Gif/Yvette - Directeur de thèse

Amaelle LANDAIS, Chargée de Recherche CNRS, au Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (LSCE) - Gif/Yvette- Co-Directrice de thèse

Philippe BOUSQUET, Professeur des Universités, à l'Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines/Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (LSCE) - Gif/Yvette - Examineur

Patricia MARTINERIE, Chargée de Recherche CNRS, au Laboratoire de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement - St Martin d'Hères - Examineur

Jerry MCMANUS, Professeur, à l'Université de Columbia/Observatoire de la Terre de Lamont-Doherty - New-York (Etats-Unis) - Examineur

Contact : dredval service FED : theses@uvsq.fr