



COMMUNIQUÉ DE PRESSE

Glaces de l'Antarctique : une histoire détaillée de notre climat sur 800 000 ans

Remonter l'histoire du climat de l'Antarctique jusqu'à 800 000 ans, constitue une première dans l'étude des carottes glaciaires. L'analyse au LSCE (Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement, unité mixte CEA, CNRS et Université Versailles Saint-Quentin), de près de 6 000 échantillons prélevés sur les 3.260 m du forage glaciaire du Dôme C¹ en Antarctique dans le cadre du programme EPICA², a permis de mettre en évidence un cycle interglaciaire supplémentaire. Ces analyses confirment que le climat du Quaternaire³ a changé de rythme, il y a plus de 400 000 ans. Avant cette transition, les périodes interglaciaires étaient moins chaudes mais duraient plus longtemps. Ces résultats sont publiés dans le journal Science du 6 juillet 2007.

Jusqu'à présent, l'étude des 3.140 m de glace extraits du site du Dôme C⁴ révélait l'histoire du climat de l'Antarctique au cours des 740 000 dernières années. D'autre part, l'analyse des bulles d'air piégées dans cette glace permettait d'étendre les enregistrements de la composition de l'atmosphère en dioxyde de carbone et méthane jusqu'à -650 000 ans. Ces travaux confirmaient l'existence d'un lien étroit entre climat et effet de serre, mis en évidence sur les 420 000 dernières années grâce au forage de Vostok, le plus profond jamais réalisé en Antarctique (3.623 m).

Les études réalisées, pour la première fois, sur la glace la plus profonde du Dôme C, au-delà de 3.140 m, par l'équipe du LSCE ont permis l'interprétation de la concentration du deutérium, isotope de l'hydrogène, témoin de la température en Antarctique. Des mesures complémentaires, de la composition des bulles d'air en particulier, réalisées à cette profondeur, mettent en évidence un âge de la glace de plus de 800 000 ans, les variations de la composition en bulles d'air de la glace témoignant de l'inversion magnétique terrestre survenue il y a 780 000 ans.

Cet enregistrement de température, près de deux fois plus long que celui accessible à partir du forage de Vostok, a permis des avancées remarquables sur les aspects suivants :

- grâce à un ensemble de simulations réalisées à l'aide d'un modèle de circulation générale de l'atmosphère, la température de l'Antarctique est reconstituée de façon

¹ Le Dôme C (75°06'S, 123° 21'E), où a été construite la base permanente franco-italienne Concordia, est l'un des sites les plus hostiles de la planète avec une température annuelle moyenne de -54°C.

² Le Programme glaciaire européen en Antarctique (EPICA) est organisé sous forme de consortium regroupant 10 pays européens. Financé par les pays participant aux forages et par l'Union Européenne, ce programme avait pour objectif de forer la calotte glaciaire jusqu'au socle rocheux sur deux sites en Antarctique diamétralement opposés, l'un à Dôme C, l'autre à Dronning Maud Land.

³ Le Quaternaire désigne une période géologique récente (qui se poursuit actuellement) caractérisé par le retour de cycles glaciaires. Sa limite inférieure reste difficile à poser car plusieurs marqueurs de froids peuvent être utilisés (donnant une limite inférieure entre environ 2,4 et 1,5 millions d'années) avant que les glaciations ne soient manifestées sur les continents de l'hémisphère nord.

⁴ Le forage du Dôme C conduit dans le cadre du projet EPICA (European Project for Ice coring in Antarctica) s'est poursuivi jusqu'en décembre 2004 ; il a été alors définitivement arrêté à la profondeur de 3.260 m quelques mètres au-dessus du socle rocheux, marquant l'aboutissement d'une opération internationale de longue haleine commencée au milieu des années 90.

très fiable. La période de 10°C plus froide qu'aujourd'hui, correspond au dernier maximum glaciaire il y a 20 000 ans, et celle de 4,5°C plus chaude, au dernier interglaciaire, il y a 130 000 ans. La corrélation entre la température en Antarctique et les variations du niveau de la mer telles qu'elles sont enregistrées dans les sédiments marins est remarquable, sur l'ensemble des 800 000 dernières années ;

- les analyses détaillées confirment le lien entre les événements climatiques rapides mis en évidence dans les forages réalisés au Groenland et les variations de température enregistrées en Antarctique aux échelles séculaire et millénaire, aussi bien dans le secteur Atlantique à l'Est (forage EPICA de Dronning Maud Land) qu'au Dôme C, situé dans le secteur indo-pacifique ;
- la comparaison entre les variations de la température en Antarctique et celles de l'insolation, suggère que l'intensité des périodes interglaciaires est influencée par l'interaction entre les paramètres d'obliquité⁵ et de précession⁶.

À la lumière de ces résultats, la communauté glaciologique internationale se tourne maintenant vers d'autres régions de l'Antarctique où l'accumulation de neige est encore plus faible qu'au Dôme C, pour extraire de la glace vieille, si possible de plus d'un million d'années.

La France est très fortement impliquée dans le projet EPICA dont Jean Jouzel du Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (LSCE) a assuré la coordination de 1995 à 2001. Les recherches menées dans le cadre de ce projet ont pu être réalisées, grâce, notamment, aux soutiens financiers de l'Institut national des Sciences de l'Univers (INSU) et logistique de l'Institut français Paul Émile Victor (IPEV). L'équipe technique du Laboratoire de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement (LGGE CNRS / UJF Grenoble) a également joué un rôle essentiel dans le développement du carottier et dans le succès du forage du Dôme C, ainsi que sur les volets analyse des traces gazeuses et chimie et des propriétés physiques de la glace.

Pour en savoir plus

Les carottes de glaces sont des cylindres de 10 cm de diamètre qui sont ramenés à la surface par tronçon de 3 m environ. Les particules de poussière présentes dans l'atmosphère et l'air lui-même sont emprisonnées entre les cristaux de neige lors de la formation de la glace. L'analyse des propriétés physiques de la glace et de la composition chimique des bulles d'air qu'elle contient permet de reconstituer l'évolution du climat de la terre au cours du temps.

Sur le site de Concordia-Dôme C, où a été réalisé, grâce à la logistique lourde de l'Institut polaire français Paul Emile Victor, le forage EPICA, sont mis en œuvre des travaux de recherche dans des domaines aussi variés que les sciences de la Terre, la physique et la chimie de l'atmosphère, les micrométéorites, l'astronomie ou le comportement humain en milieu extrêmes.

Contact presse

CEA - Delphine Nicolas - 01 64 50 14 88 - delphine.nicolas@cea.fr

CNRS – Cécile Pérol - 01 44 96 43 09 – cecile.perol@cnrs-dir.fr

IPEV – Alain Lesquer – 02 98 05 65 05 – alain.lesquer@ipev.fr

⁵ L'obliquité est une grandeur qui donne l'angle entre l'axe de rotation d'une planète (ou d'un satellite naturel d'une planète) et son plan orbital.

⁶ La précession est le nom donné au changement graduel d'orientation de l'axe de rotation d'un objet ou, de façon plus générale, d'un vecteur sous l'action de l'environnement. En astronomie, un corps tournant sur lui-même peut être vu comme un gyroscope et peut être amené à précesser. C'est par exemple le cas de la Terre, dont l'axe des pôles précesse du fait des interactions gravitationnelles avec le Soleil.