

## **COMMUNIQUE DE PRESSE**

Grenoble, le 29 octobre 2019

# **Les rivières atmosphériques font fondre l'Antarctique**

**La fonte en surface de l'Antarctique de l'Ouest est provoquée par des rivières atmosphériques qui transportent chaleur et humidité depuis les régions tempérées vers le pôle, d'après des travaux menés par des chercheurs<sup>1</sup> de l'Université Grenoble Alpes, du CNRS et de Sorbonne Université, du Royaume-Uni et du Portugal. Leur étude vient d'être publiée le 28 octobre 2019 dans la revue *Nature Geoscience*.**

Les plateformes de glace d'Antarctique collectent plus de 80 % de la glace provenant de l'écoulement des glaciers émissaires de l'Antarctique. Ces plateformes sont confinées dans d'immenses baies et, comme le bouchon d'une bouteille de vin mousseux, retiennent les glaces de l'Antarctique par frottement sur les bords et les hauts fonds. La désintégration de ces plateformes produit une accélération massive des glaciers qui l'alimentent : ceux-ci n'étant plus retenus, ils partent vers l'océan comme le vin mousseux s'enfuit après l'éjection du bouchon.

Au cours des dernières décennies, les désintégrations successives des plateformes Larsen A, Larsen B, et récemment de la plateforme Larsen C ont montré que la fonte en surface des plateformes était cruciale pour initier leur rupture. Après avoir saturé la neige de surface, l'eau s'écoule pour se rassembler dans des lacs et des crevasses. La densité du liquide étant plus élevée que celle du solide, une surpression se crée au fond de la crevasse, ce qui provoque son élargissement : on parle de fracturation hydraulique. Si la crevasse s'ouvre sur une grande épaisseur, la plateforme peut se rompre.

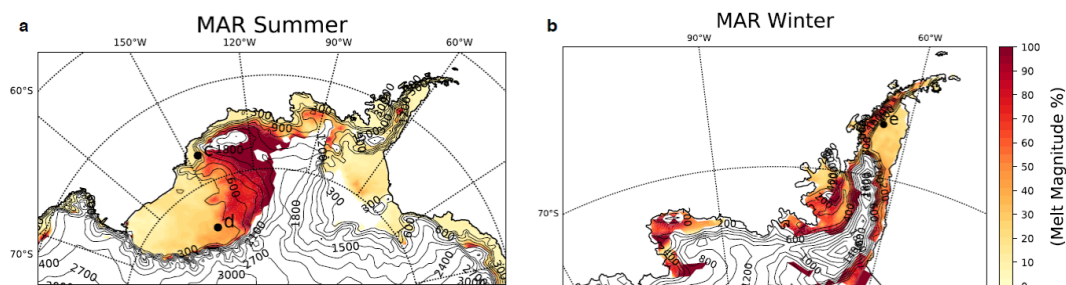
De nombreuses études s'étaient intéressées aux processus locaux permettant à la neige et la glace de fondre. Une rétroaction entre la fonte et l'albédo<sup>2</sup> de la neige et le rôle joué par le réchauffement de l'air lors d'événements de foehn étaient connus. Pourtant, jusqu'à présent, personne n'avait cherché l'origine à grande échelle des événements météorologiques à l'origine de cette fonte. L'analyse précise de situations météorologiques associées à la fonte a ici montré l'importance des rivières atmosphériques dans son déclenchement.

Les rivières atmosphériques sont provoquées par des situations particulières où les dépressions sont bloquées dans leur rotation sur elles-mêmes et où l'humidité qu'elles transportent est contrainte à emprunter un « chenal atmosphérique » pour venir se déverser de façon intense et continue sur une zone spécifique plutôt que de façon diffuse sur une grande région. Ces rivières ont été largement analysées dans les régions tempérées où elles sont synonymes de précipitations et de crues extrêmes, mais leur étude était encore limitée en Antarctique.

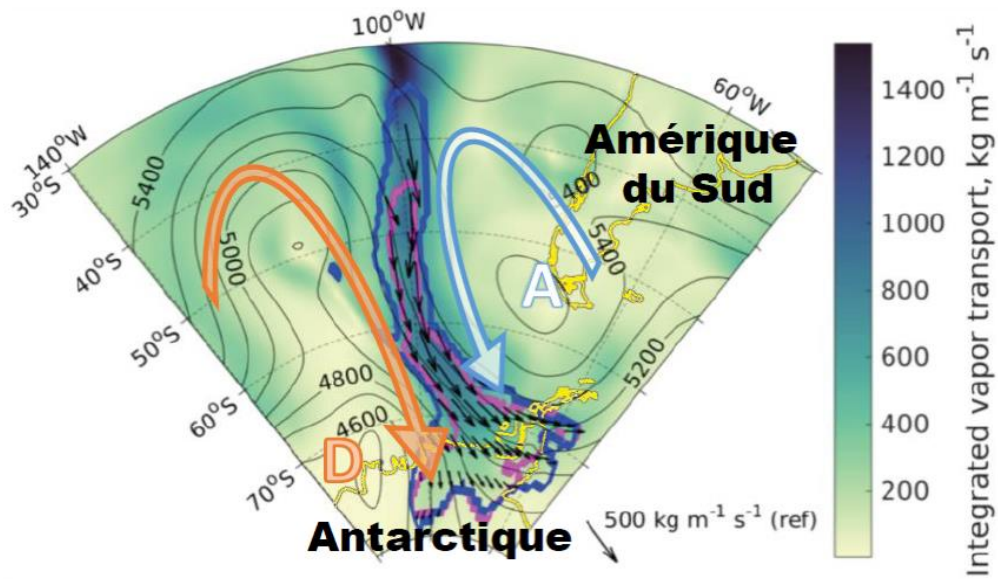
Depuis 1980, les scientifiques surveillent l'ensemble des rivières atmosphériques de l'Antarctique de l'Ouest et de la péninsule Antarctique. Ils ont montré que la fonte de la grande plateforme de Ross est systématiquement déclenchée par l'arrivée d'une rivière atmosphérique (Figure 1a). De même, ils ont constaté que des événements massifs de fonte pouvaient se produire en hiver sur les plateformes le long de la péninsule Antarctique et ont aussi démontré le rôle crucial des rivières atmosphériques dans leur initiation (Figure 1b).

L'analyse a montré que la mise en place des rivières atmosphériques était associée à la présence d'anticyclones au large des côtes de l'Antarctique, qui empêchent la libre circulation des dépressions autour du continent, ce qu'on appelle une situation de blocage (Figure 2). Lorsqu'une dépression vient se bloquer contre cet anticyclone, en raison du sens opposé de circulation des dépressions et des anticyclones, l'humidité est contrainte de suivre un chemin unique, comme une pâte à pizza aplatie par deux rouleaux en rotation. L'humidité et la chaleur provenant des régions tempérées sont donc immédiatement acheminées vers une petite zone de l'Antarctique, provoquant des situations anormalement chaudes (+10 °C par rapport à la normale). Lorsque cette zone concerne une plateforme, l'apport de chaleur et l'important rayonnement des nuages dans les grandes longueurs d'onde provoquent la fonte de la neige et de la glace.

Les recherches ont montré que seuls les événements les plus chauds déclenchent aujourd'hui une fonte sur les grandes plateformes. Néanmoins, les rivières les plus chaudes ne sont seulement que 2 °C plus chaudes que les autres. Dans le cadre du changement climatique, le réchauffement au-dessus de la grande plateforme de glace de Ross devrait dépasser 2 °C. Dans ce cas, la majorité des rivières atmosphériques pourraient provoquer une fonte massive sur les plateformes, mettant en péril leur stabilité. La fréquence des rivières atmosphériques ayant aussi légèrement augmenté dans la région d'étude depuis 1980, il est aujourd'hui fondamental d'étudier plus précisément l'origine des situations de blocage qui les provoquent et d'analyser leur évolution dans un climat plus chaud.



**Figure 1** : Pourcentage de la fonte totale expliquée par l'occurrence d'une rivière atmosphérique en été sur l'Antarctique de l'Ouest et la plateforme de Ross (figure de gauche) et en hiver sur les plateformes de la péninsule Antarctique et les glaciers de la région du glacier de Pine Island. Figure tirée de l'article de *Nature Geoscience*.



**Figure 2** : Transport de vapeur d'eau intégré sur l'atmosphère lors de la rivière provoqué par une situation de blocage, et ayant contribué à l'événement de fonte du 25 au 30 mai 2016. Les contours violet et bleu montrent les limites de la rivière le 25 mai 2016, identifiées par deux algorithmes différents. Les flèches noires représentent le transport de vapeur d'eau au cœur de la rivière. Les contours noirs représentent l'altitude du géopotential à 500 hPa (en mètres). Les grandes flèches montrent le sens de rotation des masses d'air autour du centre dépressionnaire (D) et de l'anticyclone (A). Figure adaptée de l'article de *Nature Geoscience*.



**Image 1** : Temps de pluie et de fonte des glaces sur la banquise de la terre Adélie (Antarctique) lors du passage d'une rivière atmosphérique (Crédit photo : Bruno Jourdain)

**(1) Les laboratoires impliqués sont :**

*IGE - Institut des géosciences de l'environnement, CNRS/UGA/IRD/Grenoble INP, Saint Martin d'Hères, France*

*CESAM - Centre for Environmental and Marine Studies, Department of Physics, University of Aveiro, Portugal  
British Antarctic Survey, Cambridge, UK*

*LSCE - Laboratoire des sciences du climat et l'environnement, UVSQ/CNRS/CEA, Gif-sur-Yvette, France*

*LOCEAN - Laboratoire d'océanographie et du climat : expérimentations et approches numériques, Sorbonne Université, MNHN/CNRS/IRD,  
France*

**(2) Albédo** est le pouvoir réfléchissant de tout corps, donc en particulier de la neige, aux rayonnements solaires (ou de courtes longueurs d'onde)

---

## **Contact presse**

**Muriel Jakobiak-Fontana**

Directrice adjointe communication de l'Université Grenoble Alpes

[muriel.jakobiak@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:muriel.jakobiak@univ-grenoble-alpes.fr)

Tél. 06 71 06 92 26

## **Contacts chercheurs**

En Français

**Vincent Favier**

[vincent.favier@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:vincent.favier@univ-grenoble-alpes.fr)

Tél. 04 76 82 42 68 / 06 32 68 12 54

For English media

**Jonathan Wille**

[jonathan.wille@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:jonathan.wille@univ-grenoble-alpes.fr)

Tél. 06 10 84 86 25