

Classe des Sciences techniques
Klasse voor Technische Wetenschappen

16.II.2023

**Poussières minérales collectées en Antarctique (*Dronning Maud Land*): fidèles traceurs
de la circulation atmosphérique et de la variabilité climatique au cours du temps**

par

Nadine MATTIELLI¹

MOTS-CLES. — Antarctique; Poussières; Géochimie; Isotopes; Circulation atmosphérique.

RESUME. — Pour élucider les changements de la circulation atmosphérique au cours des transitions glaciaires-interglaciaires, la détermination de la provenance des poussières dans les dépôts éoliens est primordiale. En outre, la provenance (et donc la composition) des poussières minérales jouent un rôle clé dans la productivité biologique, car les particules atmosphériques peuvent représenter une source majeure de micronutriments (ex. le fer) dans les océans, comme l'océan Austral.

La présente étude tente de résoudre l'énigme de l'origine (régions-sources) des poussières déposées en Antarctique et dans l'océan Austral. Ce travail combine les analyses géochimiques et isotopiques des dépôts de poussières de la carotte de glace EDML (*Epica Dronning Maud Land*) et des échantillons de poussières modernes déposées dans la neige à l'est de l'Antarctique. Une modélisation de traitement statistique approfondi a été spécifiquement développée pour la compilation des profils de terres rares (TR) des poussières de la carotte de glace EDML et des régions-sources potentielles: Amérique du Sud (Patagonie, plateau de Puna-Altiplano), Afrique du Sud (SAF), Australie et Nouvelle-Zélande. En plus des TR, les isotopes du strontium (Sr), du néodyme (Nd) et du plomb (Pb) ont été analysés, en particulier dans les poussières de SAF (côte namibienne). Ces résultats ont été comparés aux données minéralogiques, géochimiques (éléments-traces) et isotopiques en Sr, Nd et Pb obtenues sur des échantillons de poussière de neige moderne collectés le long d'une traversée de ~200 km dans la région de *Dronning Maud Land*. Ce travail offre une approche innovante et multi-proxy de l'identification et la quantification des sources potentielles de poussières dans l'hémisphère sud; les résultats ont des implications majeures sur la reconstruction de la circulation atmosphérique au cours du dernier interglaciaire et sur l'évolution (paléo-)climatique globale.

¹ Laboratoire G-Time, Département Géosciences, Environnement et Société (DGES), Université libre de Bruxelles (ULB) (nadine.mattielli@ulb.be).

KEYWORDS. — Antarctica; Dust; Geochemistry; Isotopes; Atmospheric Circulation.

SUMMARY. — *Past and Modern Mineral Dust in Antarctica (Dronning Maud Land): Faithful Tracers of the Atmospheric Circulation and Climate Variability through Time.* — To elucidate the atmospheric circulation changes during glacial-interglacial transitions, the determination of dust provenance in eolian deposits is paramount. In addition, provenance (and thus composition) of mineral dust play a key role in biological productivity as dust can be a major source of micronutriments (*e.g.*, Fe) in open oceans, such as the Southern Ocean.

The present study attempts to solve the puzzle of the origin (potential source areas — PSA) of dust depositions in East Antarctica and the Southern Ocean. We combine geochemical and isotopic studies of dust well preserved in the EDML ice core (Epica Dronning Maud Land) and modern East-Antarctic snow dust. An in-depth statistical model was specifically developed for compilation of the rare earth elements (REE) patterns from dust samples collected in the EDML ice core and from potential source areas (PSAs): southern South America (Patagonia, Puna-Altiplano plateau), southern Africa (SAF), Australia and New Zealand. In addition to REE, strontium (Sr), neodymium (Nd) and lead (Pb) isotopes were analysed, especially in SAF (Namibian coast). These results were compared to mineralogical, geochemical (trace element data), and Sr, Nd and Pb isotopes obtained on modern snow dust samples collected along a ~200 km transect in the Dronning Maud Land area. This work presents an innovative and multi-proxy approach for the identification and quantification of potential dust sources in the southern hemisphere, which provides major implications for the reconstruction of atmospheric circulation in the past and the present time and (paleo-)climate evolution.