

Investigating the influence of aeolian snow transport processes on the representation of the climate and surface mass balance of the Antarctic Peninsula

Auteur : Parotto, Gilles

Promoteur(s) : Amory, Charles; Fettweis, Xavier

Faculté : Faculté des Sciences

Diplôme : Master en sciences géographiques, orientation climatologie, à finalité approfondie

Année académique : 2018-2019

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/7382>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

ERRATUM

Several minor mistakes were made in the abstracts (both in English and in French). Below are the two corrected abstracts.

English

Knowledge of the evolution of the surface mass balance (SMB) of the different terrestrial ice caps is essential in estimating future sea level evolution. High-resolution regional modelling offers considerable opportunities for the study of the SMB and constantly takes more physical processes into account. One of these processes, the aeolian snow transport, contributes significantly to the mass reduction of polar ice caps and has recently been parameterized in the regional climate model MAR. For the first time, the role of this process in the representation of the climate and SMB of the Antarctic Peninsula by MAR is investigated. Here we simulate the climate and SMB of the Antarctic Peninsula at 7.5 kilometers resolution over the period 1980-2018 (39 years) using two model configurations: one without and one with the blowing snow module (BSM). The evaluation of the model is generally satisfactory with regard to climate, but MAR overestimates the SMB. The use of the BSM reduces this bias but increases some others in the representation of climate variables. Climate results show that the BSM cools down the atmosphere and slightly humidifies it. Regarding the SMB, the BSM reduces surface sublimation, increases melting and re-freezing and increases, albeit to a limited extent, run-off rates. We attribute these differences mainly to the erosion-induced exposure of deeper snow layers with lower albedo, as well as changes in temperature and relative humidity of the boundary layer.

Français

La connaissance de l'évolution du bilan de masse de surface (BMS) des différentes calottes glaciaires terrestres est primordiale dans l'estimation de l'évolution future du niveau marin. La modélisation régionale à haute résolution offre des opportunités considérables pour l'étude du BMS et prend constamment davantage de processus physiques en compte. L'un de ces processus, le transport éolien de la neige, contribue de manière significative à la diminution de masse des calottes polaires et a récemment été paramétré dans le modèle climatique régional MAR. Pour la première fois, le rôle de ce processus dans la représentation du climat et du BMS de la Péninsule Antarctique par MAR est analysé. Nous simulons le climat et le BMS de la Péninsule Antarctique à 7,5 kilomètres de résolution sur la période 1980-2018 (39 ans) en utilisant deux configurations du modèle: l'une sans le module de neige aérotransportée (MNA), l'autre avec. L'évaluation du modèle est globalement satisfaisante en ce qui concerne le climat, mais MAR surestime le BMS. L'utilisation du MNA réduit ce biais mais en accroît certains autres dans la représentation des variables climatiques. Les résultats concernant le climat montrent que le MNA refroidit l'atmosphère et l'humidifie légèrement. En ce qui concerne le BMS, le MNA réduit la sublimation de surface, augmente la fonte ainsi que le regel et augmente, bien que de manière limitée, le ruissellement. Nous attribuons ces différences principalement à l'exposition de couches de neige plus profondes avec un albédo moins élevé induite par l'érosion, ainsi qu'aux changements sur la température et l'humidité relative de la couche limite.