



OSUG



## Séminaire

**Transfert radiatif : de la neige Antarctique aux nuages Arctiques**

**Quentin Libois**

**Vendredi 21 novembre 2014, 14h**

CNRM, salle de conférences

## Résumé

Le bilan d'énergie de surface du Plateau Antarctique est essentiellement contrôlé par les propriétés physiques des premiers centimètres du manteau neigeux, dont l'évolution est complexe car elle dépend de processus fondamentalement imbriqués: métamorphisme, profils de température, pénétration du rayonnement solaire, précipitations, transport de neige par le vent, etc. L'objectif de mes travaux de thèse était d'étudier ces diverses composantes et leur couplage afin de simuler l'évolution des propriétés de la neige sur le Plateau Antarctique.

Cette présentation s'attachera particulièrement à la pénétration du rayonnement solaire dans la neige, et à la représentation de ce processus dans le modèle de manteau neigeux détaillé Crocus. Pour représenter de manière physique ce processus, un modèle de transfert radiatif (TARTES) a été implémenté dans Crocus. TARTES permet de calculer le profil vertical d'absorption d'énergie dans un manteau stratifié dont les caractéristiques sont connues. Parmi elles, la forme des grains de neige a été peu étudiée jusqu'à présent. C'est pourquoi une méthode de détermination expérimentale de la forme optique des grains a été proposée et appliquée à un grand nombre d'échantillons de neige. Cette méthode a permis de déterminer la forme la plus adéquate pour simuler les propriétés optiques de la neige, et a mis en évidence le fait que représenter la neige par un ensemble de particules sphériques conduisait à surestimer la profondeur de pénétration du rayonnement d'environ 30 %.

Dans un second temps, je présenterai mon projet de post-doctorat à l'UQAM (Montréal) qui s'inscrit au sein du projet NETCARE. Ce dernier a pour objectif de mieux comprendre les interactions entre nuages et aérosols en Arctique. Mon travail consistera à évaluer l'impact radiatif des nuages de glace optiquement fins en fonction de leurs propriétés microphysiques, en particulier durant la nuit polaire. Je m'appuierai pour cela sur des mesures in situ des propriétés radiatives (dans la gamme 8-50  $\mu\text{m}$ ) et microphysiques de ces nuages.

## Abstract

The surface energy balance of the Antarctic Plateau is mainly governed by the physical properties of the snowpack in the topmost centimeters, whose evolution is driven by intricate processes such as: snow metamorphism, temperature profiles variations, solar radiation penetration, precipitation, snow drift, etc. My thesis focused on the interactions between all these components and aimed at simulating the evolution of snow properties on the Antarctic Plateau.

The talk will focus on the light penetration in snow, and the representation of this process in the detailed snowpack model Crocus. To physically model this process, a radiative transfer model (TARTES) was implemented in Crocus. TARTES calculates the vertical profile of absorbed radiation in a layered snowpack whose characteristics are given. These characteristics include snow grain shape, a parameter that has been seldom studied. For this reason, an experimental method to estimate the optical grain shape was proposed and applied to a large number of snow samples. This method, which combines optical measurements and TARTES simulations, was used to estimate the optimal shape to be used in snow optical models. This showed that representing snow as a collection of spheres resulted in overestimation of the penetration depth of solar radiation.

In a second part, I'll present my postdoctoral project at UQAM (Montréal), which is part of the project NETCARE. The latter aims at better understanding the clouds-aerosols interactions in the Arctic. My task will be more specifically to estimate the radiative impact of thin ice clouds according to their microphysical characteristics. This work will be based on in situ measurements of clouds radiative (in the range 8-50  $\mu\text{m}$ ) and microphysical properties.