Laboratoire de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement

Soutenance de thèse

Lundi 05 Décembre 2016, 14h00
Salle Lliboutry, LGGE

C Mosbeux

LGGE, Grenoble

Quantification des processus responsables de l'accélération des glaciers émissaires par méthodes inverses

Abstract:

Le réchauffement climatique actuel a une conséquence directe sur la perte de masse des calottes polaires. Reproduire les mécanismes responsables de cette perte de masse et prévoir la contribution des calottes à l'élévation du niveau des océans d'ici la fin du siècle est dès lors l'un des défis majeurs de la modélisation de l'écoulement des calottes polaires. Les modèles d'écoulement permettent de réaliser de telles prévisions mais ces simulations, à court terme, sont très sensibles à leur état initial habituellement construit à partir d'observations de terrain. Malheureusement, certains paramètres comme le frottement entre la glace et le socle rocheux ainsi que la topographie basale sont souvent méconnus à cause du manque d'observations directes ou des larges incertitudes liées à ces observations. Améliorer la connaissance de ces deux paramètres à la fois pour le Groenland et l'Antarctique est donc un pré-requis pour réaliser des projections fiables. Les méthodes d'assimilation de données et les méthodes inverses permettent alors de surmonter ce problème.

Cette thèse présente deux algorithmes d'assimilation de données permettant de mieux contraindre simultanément le frottement basal et la topographie basale à partir d'observations de surface. L'un des algorithmes est entièrement basé sur la méthode adjointe tandis que le second se base sur une méthode cyclique couplant l'inversion du frottement basal avec la méthode adjointe et l'inversion de la géométrie basale à l'aide de la relaxation newtonienne. Les deux algorithmes ont été implémentés dans le modèle d'écoulement de glace éléments finis Elmer/Ice et testés dans une expérience jumelle qui montre une nette amélioration de la connaissance des deux paramètres recherchés. L'application des deux algorithmes à la région de la Terre de Wilkes réduit l'incertitude liée aux conditions basales en permettant, par exemple, d'obtenir plus de détails sur la géométrie basale en comparaison avec les modèles numériques de terrain habituels. De plus la reconstruction simultanée du frottement et de la géométrie basale permet de réduire significativement les anomalies de divergence de flux habituellement obtenues lors de l'inversion du frottement seul. Nous étudions finalement

l'impact des conditions basales ainsi inversées sur des simulations pronostiques afin de comparer la capacité des deux algorithmes à mieux contraindre la contribution future des calottes polaires à l'augmentation du niveau des océans.