

M2 SOAC : Fiche de stage de recherche en laboratoire

Laboratoire : LEGOS

Titre du stage : Changements d'altitude des zones centrales du Groenland et de l'Antarctique et bilan de masse des deux calottes polaires sur une période de 15 ans.

Nom et statut du (des) responsable (s) de stage : Etienne Berthier (directeur de recherche CNRS) – encadrement : Maud Bernat (doctorante)

Coordonnées (téléphone et email) du (des) responsable (s) de stage : etienne.berthier@univ-tlse3.fr, maud.bernat@univ-tlse3.fr

Sujet du stage :

Contexte :

Les calottes polaires contribuent de façon croissante à la hausse du niveau des mers. Il existe plusieurs méthodes pour étudier les variations de masse de glace (gravimétrie, altimétrie, méthode d'entrée sortie) qui présentent chacune des avantages et des inconvénients. La méthode altimétrique consiste à estimer les variations d'altitude, les intégrer sur l'ensemble d'une calotte puis convertir la variation de volume en changement de masse. Les données topographiques récentes sont abondantes et précises mais avant 2010, moins nombreuses.

Aux alentours des années 2006-2008, il existe deux jeux de données complémentaires qui n'ont pas encore été étudiés conjointement. D'une part, l'archive d'images stéréoscopiques SPOT5-HRS a été ouverte publiquement en 2021. Elle contient une grande quantité de données acquises essentiellement sur les marges de l'Antarctique et du Groenland (une bordure de 100 km environ). Elle va permettre de mieux caractériser les variations d'élévation à fine échelle spatiale dans la zone côtière. D'autre part, l'archive de données d'altimétrie laser ICESat, d'une résolution plus faible, couvre l'entièreté des deux calottes, excepté l'extrême Sud ($>88^{\circ}\text{S}$).

Pour obtenir le changement de volume des calottes, on souhaite combiner les cartes de variations d'élévation obtenues avec les données SPOT5-HRS sur les marges côtières (travail en cours, thèse M. Bernat) et celles produites avec les données ICESat sur les vastes parties intérieures.

But du stage :

Le but du stage est de réaliser des cartes de variation d'élévation des parties centrales des calottes Groenland et Antarctique. C'est la zone la plus vaste, où les changements d'altitude sont de faible amplitude, souvent quelques centimètres par an.

Il s'agira de comparer les données d'altimétrie laser ICESat (2006-2008) avec les données d'altimétrie laser ICESat-2 (2022-2024) et les données stéréoscopiques REMA/ArcticDEM (Reference Elevation Model of Antarctica/Arctic Digital Elevation Model). Cette comparaison permettra de produire des nuages de points de différences d'élévation qui seront interpolés pour produire des grilles complètes. En combinant ces dernières aux estimations sur les marges (en cours), on pourra obtenir les variations d'altitude sur les calottes polaires entre 2006-2008 et 2022-2024. Ensuite, pour calculer le bilan de masse des calottes, il faudra enfin convertir les changements d'élévation en changement de masse en s'appuyant sur des modèles de densité. Ce travail nécessitera de coder en python et de manipuler des commandes bash dans un environnement linux. Pas de sujet de thèse prévu dans la continuité de ce stage.

NB : Le stage ne pourra commencer qu'à partir de mi-mars 2025.