

Proposition de Sujet de thèse 2015

Nom du laboratoire (et n° de l'unité) dans lequel se déroulera la thèse :

LEGOS, UMR5566

Titre du sujet proposé :

Contribution récente des glaciers des Andes à la ressource en eau et à la hausse du niveau marin. Apport des observations satellitaires

Financement :

acquis (*préciser nom de l'organisme*) mis au concours (contrat doctoral ministériel)
 candidature auprès d'un organisme : *CNES/Région*

Spécialités de l'école doctorale : (*cocher **une seule** spécialité sans la modifier*)

- Astrophysique, Sciences de l'Espace, Planétologie
- Climat, Océan, Atmosphère, Surfaces Continentales
- Ecologie Fonctionnelle
- Hydrologie, Hydrochimie, Sol, Environnement
- Sciences de la Terre et des Planètes solides

Nom et statut (PR, DR, MCF, CR, ...) du (des) responsable(s) de thèse (**préciser si HDR**) :

Etienne Berthier, CR1, Soutenance HDR prévue le 1^{er} avril 2015

Coordonnées (téléphone et e-mail) du (des) responsable(s) de thèse :

CNRS-OMP-LEGOS
14 av E. Belin
31400 Toulouse
Tel +33 5 61 33 29 08
etienne.berthier@legos.obs-mip.fr

Résumé du sujet de la thèse (*le descriptif ne doit pas dépasser une page recto/verso*)

Contexte scientifique général, Compétences souhaitables,...

Les glaciers des Andes Centrales et de Patagonie, entre 30°S et 55°S, jouent un rôle hydrologique clef. Au Nord de ~40°S, ces glaciers conditionnent fortement la ressource en eau de millions de personnes, en particulier lors des années sèches (années La Niña) lorsque la fonte glaciaire rapide compense le déficit hydrique lié au manque de pluies et chutes de neige. Plus au Sud, entre 40°S et 55°S, les vastes champs de glaces de Patagonie subissent les amincissements les plus rapides de la planète et sont donc un des principaux contributeurs glaciaires à la hausse du niveau de la mer, totalisant entre 7 et 15% de la perte de masse globale des glaciers. L'ensemble de ces glaciers andins constitue aussi un indicateur climatique précieux, le long d'une gamme de latitudes unique sur Terre. Pourtant, les mesures glaciologiques in situ sont très clairsemées, essentiellement pour des problèmes d'accessibilité. Les études par télédétection restent peu nombreuses dans la partie Nord de

ED 173 - SDU2E

notre région d'étude. En Patagonie, l'ampleur des pertes de masse glaciaire ne fait toujours pas consensus.

Dans ce contexte, l'objectif de cette thèse est d'estimer le bilan de masse des glaciers des Andes centrales et de Patagonie à partir d'observations satellitaires. Pour cela, les variations de volume seront estimées par différentiel de modèles numériques de terrain (MNTs). Le LEGOS a développé une forte expertise sur cette technique qu'elle soit basée sur des MNTs issus de l'imagerie optique (satellites SPOT5, ASTER, et plus récemment Pléiades et SPOT6/7), radar (données de la mission de la navette spatiale SRTM en février 2000) ou sur les profils laser altimétriques d'ICESat (satellite de la NASA). Nous chercherons avant tout une couverture régionale grâce, notamment, à des données acquises en 2012 et 2013 par SPOT5. Cette couverture sera complétée par des études détaillées de quelques glaciers pilotes pour lesquels les données très précises issues de l'imagerie Pléiades récente serviront de référence pour traiter par photogrammétrie des photographies aériennes et construire des topographies glaciaires anciennes. Cette stratégie accroîtra la profondeur et la résolution temporelle de notre étude puisque des survols aériens ont été opérés régulièrement depuis les années 1950s au-dessus des Andes.

Nos nouvelles observations contribueront à valider et améliorer un modèle de bilan de masse glaciaire développé avec les glaciologues du laboratoire IANIGLA (Mendoza, Argentine). En retour, ce modèle nous aidera à diagnostiquer la part relative des variations de température et précipitations dans les changements de masse des glaciers et de préciser leur contribution réelle aux débits des rivières.

Aussi, cette thèse contribuera à mieux appréhender le rôle hydrologique et la réponse des glaciers andins aux évolutions climatiques récentes et futures. Elle permettra également de confirmer et essayer le potentiel des nouveaux satellites CNES/Airbus (Pléiades, SPOT6/7) pour le suivi des glaciers. Elle s'inscrit dans le cadre d'une collaboration émergente entre le LEGOS et le IANIGLA à Mendoza (1 article publié, 2 autres articles soumis ou en révision). Un financement bilatéral ECOS (coopération bilatéral France/Argentine) sera demandé en avril 2015 pour asseoir cette collaboration. Les images satellites acquises spécifiquement pour cette thèse seront financées par le TOSCA (CNES, projet Top Glacier). La thèse peut ouvrir des perspectives professionnelles dans le monde académique mais aussi dans les agences spatiales ou dans le secteur privé.

Candidat recherché : Master2 ou équivalent en télédétection et Systèmes d'Information Géographique (SIG). Expérience en traitement d'images et programmation (idéalement IDL, ou équivalent). Des notions d'espagnol seront un plus.