

Proposition de Sujet de thèse 2016

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 Midi Pyrénées*)

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, HDR soutenue le 1er 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,...

Au cœur des régions de haute montagne, les glaciers sont des sentinelles climatiques sensibles car ils intègrent les fluctuations du climat et y répondent avec une échelle de temps variant de quelques années à quelques siècles. Ils sont un des principaux contributeurs à la hausse du niveau marin alors que leur rôle dans les débits des fleuves reste mal connu.

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

ED 173 - SDU2E

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 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 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 basée sur l'imagerie optique (satellites SPOT5, ASTER, et plus récemment Pléiades et SPOT6/7) et radar (données de la mission de la navette spatiale SRTM en février 2000). Une couverture régionale sera recherchée grâce à des données acquises en 2012 et 2013 par SPOT5 et depuis 2000 par le satellite ASTER. Cette vision d'ensemble sera complétée par des zooms sur des glaciers « pilotes » pour lesquels les données très résolues des satellites Pléiades (CNES) serviront de référence pour construire des topographies glaciaires anciennes à partir de photographies aériennes. Cette stratégie accroîtra la profondeur et la résolution temporelle de notre analyse puisque des survols aériens ont été opérés depuis les années 1950 au-dessus des Andes.

Nos nouvelles observations permettront d'améliorer des modèles de bilan de masse glaciaire développés par les glaciologues du laboratoire IANIGLA (Argentine) et du LGGE (V. Favier). 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 effective 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 fructueuse entre le LEGOS et le IANIGLA à Mendoza (4 article publié, 1 autre en révision). 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 glaciologie et/ou télédétection. Expérience en traitement d'images et programmation (idéalement IDL, ou équivalent). Des notions d'espagnol seront un plus. Une forte motivation et implication sont indispensables.