



Sujet proposé pour un début de contrat en octobre 2018

TITRE du SUJET : Géomorphologie, incision fluviale et tectonique active de la chaîne himalayenne du Bhoutan

Directeur: **GAUDEMER Yves (Pr)**, gaudemer@ipgp.fr

Co-encadrante : **SIMOES Martine, CR CNRS**, simoes@ipgp.fr

Equipe d'accueil : **IPGP- Equipe de Tectonique et Mécanique de la Lithosphère – UMR7154**

Financement : **Contrat doctoral avec ou sans mission d'enseignement**

*Plus de renseignement voir : <http://ed560.ipgp.fr>, Rubrique : Offres_de_thèse
Il est indispensable de faire acte de candidature sur le site de l'Ecole doctorale*

Développement du Sujet : (1 à 2 pages)

La chaîne Himalayenne est une chaîne de montagnes emblématique, de par sa topographie remarquable et les séismes dévastateurs dont elle est le lieu. Les liens et interactions entre topographie, morphologie et déformation tectonique sont au cœur de nombreuses études qui se sont pour l'essentiel basées sur le cas de l'Himalaya du centre Népal. L'analyse morphologique de terrasses fluviales au front ou au cœur de la chaîne népalaise ont permis de quantifier la déformation tectonique à l'échelle de temps de plusieurs cycles sismiques et de discuter de la géométrie des structures actives en profondeur. L'intégration de ces données avec les mesures de déformation intersismique (court-terme) a permis de comprendre, au premier ordre, la déformation active dans cette partie de l'Himalaya.

La déformation de la chaîne himalayenne reste cependant peu connue plus à l'est au niveau du Bhoutan, même simplement au premier ordre: quelle est la géométrie du décollement actif à la base de la chaîne ? quel est le taux de glissement sur ce grand décollement ? quelles sont les dimensions de la partie de ce décollement bloquée pendant l'intersismique ? Comment se comparent cette géométrie et cette cinématique avec ce que l'on sait de l'Himalaya du Népal central ? autrement dit, comment évoluent-elles latéralement le long de l'arc himalayen ? un certain nombre de réponses à ces questions ont commencé à être apportées au travers d'un projet ANR récent, auquel l'équipe encadrante a participé. Il s'agira dans le cadre de ce projet de thèse d'aller plus loin, en comprenant et en intégrant la déformation active moyen-terme cumulée sur plusieurs cycles sismiques (~10aines à ~100aines de ka) au travers de l'Himalaya du Bhoutan, telle qu'elle peut être déduite de la morphologie de la chaîne.

Dans un premier temps, une description quantitative de la morphologie de la chaîne sera menée afin de mieux comprendre la manière dont le paysage (au sens morphologique du terme) reflète la déformation tectonique. L'une des particularités de la chaîne himalayenne au Bhoutan est de présenter des évidences de paysages hors

équilibre, avec une série de vallées à faible relief, perchées au coeur de la chaîne, et entourées de fronts d'érosion régressive. L'hypothèse de paysage en équilibre avec la tectonique - sous-jacente à l'utilisation des données morphologiques pour quantifier la tectonique active - devra donc être testée et ses limites seront discutées. Une fois le cadre morphologique posé, il s'agira de quantifier l'incision fluviale au travers de la chaîne, par l'étude du profil des grandes rivières du Bhoutan, la cartographie des terrasses fluviales et les datations qui seront obtenues. La quantification de cette incision permettra de discuter de la distribution et de l'amplitude des vitesses de soulèvement au travers de la chaîne, et à partir de là de mieux contraindre la géométrie des structures actives sous-jacentes. Ces résultats seront à mettre en perspectives avec les coupes géologiques existantes et les données géophysiques récemment acquises.

Ce travail pourra par la suite prendre des orientations variées, qui seront fonction des intérêts du/de la doctorant(e). L'une des possibilités porte sur l'intégration des vitesses de soulèvement issues des mesures de l'incision des rivières bhoutanaises avec les données de déformation intersismique (GPS, INSAR), afin de mieux modéliser la déformation à l'échelle du cycle sismique au Bhoutan. Une comparaison pourra être menée avec ce qui a été proposé au Népal Central, afin de discuter des variations latérales morphologiques et structurales, et de leurs implications sur la segmentation sismique le long de l'arc himalayen.

Un fort intérêt pour la tectonique active et la géomorphologie est demandé pour mener à bien ce projet de thèse. Des compétences en cartographie et analyse de modèles numériques de terrain seraient appréciées.

Cette thèse sera menée au sein de l'équipe de Tectonique et de Mécanique de la Lithosphère de l'IPGP, avec de fortes collaborations avec Géosciences Montpellier et le « Department of Geology and Mines » de Thimphu au Bhoutan.

Pour plus d'informations, contacter Martine Simoes (simoes@ipgp.fr / 01 83 95 76 26)

