



Sujet proposé pour un début de contrat en octobre 2018

---

**TITRE du SUJET : Interactions entre tectonique et processus de surface, et évolution morphologique d'un piedmont de chaîne : exemple de la région centrale de Taiwan.**

Directeur (trice) : **GAUDEMER YVES (Pr)**, [gaudemer@ipgp.fr](mailto:gaudemer@ipgp.fr)

Co-directeur (trice) / Co-encadrant(e) : **SIMOES Martine (CR CNRS)**, [simoes@ipgp.fr](mailto: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)

Les interactions entre les processus de surface et la tectonique ont été le sujet de nombreuses études au cours des dernières décennies. Ces interactions sont particulièrement intenses et dynamiques au niveau des piedmonts de chaînes de montagnes : la déformation y est souvent localisée, avec la présence de failles sismogéniques qui se propagent dans l'avant-pays, tandis qu'y transitent les flux de matière en surface (érosion, sédimentation) depuis les hauts reliefs vers le bassin d'avant-pays. La caractérisation de la dynamique des piedmonts de chaînes de montagnes repose généralement sur l'étude de marqueurs morphologiques actuels (ex : dépôts sédimentaires, terrasses fluviales, knickpoints), témoins d'un état passé du paysage. Ces marqueurs offrent une série d'instantanés, qui une fois mis en relation, peuvent révéler une dynamique en réponse par exemple à des variations « récentes » des conditions tectoniques (ex : propagation de la déformation, réactivation de structures anciennes), climatiques (ex : variations des flux sédimentaires des bassins versants) et/ou morphologiques (ex : captures de bassins versants). Dans ce projet de thèse, nous proposons d'analyser l'évolution morphologique et structurale d'un piedmont de chaîne, dans lequel le paysage est actuellement dans un état de *déséquilibre*. L'exemple choisi est celui du piedmont ouest de la région centrale de Taiwan, au niveau du bassin de Puli.

La chaîne de Taiwan résulte de la collision entre la marge passive chinoise et l'arc volcanique de Luzon, il y a ~6 Ma. Cette chaîne est caractérisée par des taux de déformation et d'érosion extrêmes, parmi les plus forts au monde. Malgré la propagation de la collision du nord vers le sud au cours du temps, la chaîne taiwanaise présente une certaine continuité et cylindricité structurales et topographiques. La région de Puli, au centre de la chaîne, a été reconnue depuis longtemps comme représentant une « anomalie » dans cette continuité. En effet, cette région est caractérisée par son altitude et son relief plus faibles que latéralement plus au nord et au sud, et par sa pente régionale globalement à l'état sous-critique contrairement au reste de la chaîne. Plusieurs bassins intra-montagneux (Puli, Yuchi, Sun Moon Lake et Toushe) y sont présents, fait unique à l'échelle

de l'ensemble de la chaîne. Ces bassins intramontagneux sont aujourd'hui reconnus comme étant des bassins en *piggy-back* s'étant développés à l'arrière des failles actives du piedmont, au front de la chaîne. Si l'âge du début de dépôt de ces bassins reste très mal contraint et débattu, les âges récemment obtenus sur les dépôts les plus récents au sein du bassin de Puli suggèrent que la sédimentation s'y est arrêtée vers ~40-50 ka. Aucun âge n'est à ce jour disponible pour les sédiments des autres bassins, certains étant encore actuellement probablement des zones de sédimentation. L'observation du paysage dans cette région suggère que la morphologie du piedmont y est en *déséquilibre*: marqueurs d'érosion régressive ou de capture de bassins, présence de bassins encore quasiment totalement endoréiques, etc. L'observation morphologique du piedmont suggère que les bassins intramontagneux de la région de Puli étaient initialement des bassins fermés, probablement par la barrière topographique créée par les failles frontales, et que ceux-ci se sont faits (ou sont actuellement en train de se faire) capturer par les rivières drainant vers le bassin d'avant-pays. Cependant ces observations et le scénario d'évolution qui en découle sont encore préliminaires : pour affiner notre connaissance de l'évolution morphologique du piedmont dans la région de Puli, une analyse morphologique plus précise et des contraintes temporelles supplémentaires sur les marqueurs de cette évolution sont nécessaires. Cette région présente l'avantage de pouvoir facilement mettre en relation l'évolution structurale et tectonique du piedmont, maintenant relativement bien connue, avec son évolution morphologique. Le cas du piedmont dans la région de Puli peut donc se révéler extrêmement intéressant pour comprendre les liens entre évolution des bassins versants, formation puis capture des bassins intramontagneux, et propagation de la déformation tectonique vers le bassin d'avant-pays.

Le projet de thèse proposé ici s'appuiera dans un premier temps sur une analyse géologique et géomorphologique détaillée de la région de Puli, qui sera ensuite mise en perspective avec l'évolution structurale du piedmont. Les objectifs principaux de l'étude de la morphologie du piedmont de la région de Puli sont : 1) d'une part de contraindre l'extension géographique des bassins intramontagneux, la géométrie de ces bassins et les volumes de sédiments piégés et 2) d'autre part de cartographier les marqueurs de la capture de ces bassins. Cette étude s'appuiera sur un important travail de cartographie et d'analyse du paysage sur MNT (Modèle Numérique de Terrain) et photos satellites. Une étude de terrain permettra de vérifier et compléter les observations réalisées, ainsi que d'échantillonner les objets morphologiques remarquables pour contraindre leurs âges.

Ce travail de thèse pourra ensuite évoluer en fonction des orientations choisies par le/la doctorant(e). Ainsi, une étude des flux sédimentaires actuels issus des différents bassins, des taux et paléo-taux d'érosion en lien avec l'évolution des bassins versants au cours du temps pourra être envisagée grâce à la géochimie des isotopes cosmogéniques (collaboration : Eric Gayer, IPGP / Jérôme Van der Woerd, IPG Strasbourg). Des modélisations physiques (collaboration : Fabien Graveleau, LOG, Lille) et/ou numériques (collaboration : Philippe Steer, Géosciences Rennes) pourront aussi être menées afin de synthétiser et exploiter les observations faites précédemment.

Ce projet de thèse nécessite des compétences en géologie structurale, cartographie, géomorphologie et géologie de terrain. Un intérêt/des compétences en géochimie et/ou en modélisation seraient également un point positif.

Pour plus d'informations, contacter :

Martine Simoes- [simoes@ipgp.fr](mailto:simoes@ipgp.fr) / (+33) (0)1 83 95 76 26