



Sujet proposé pour un début de contrat en octobre 2017

---

**TITRE du SUJET : Impact des glissements de terrain dans les îles volcaniques : de l'érosion au transport de sédiments à l'île de La Réunion**

Directeur (trice) : **Michon Laurent, fonction (Pr), laurent.michon@univ-reunion.fr**

Co-encadrant(e) : **Gayer Eric, (MCF), egayer@ipgp.fr**

Equipe d'accueil : **IPGP- Equipe GEE – 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)

Quantifier et comprendre les différents processus d'érosion qui affectent les îles volcaniques constituent des enjeux de premier ordre, tant du point de vue sociétal que scientifique. En effet, la plupart de ces îles sont soumises à un climat tropical entraînant des épisodes de pluie extrêmement forts et brutaux dont les cyclones représentent le phénomène paroxysmal. Ces précipitations (dépassant plusieurs mètres par an) favorisent une érosion intense se traduisant par des paysages escarpés et pouvant provoquer, lors d'évènements de précipitations extrêmes, des dégâts matériels et humains considérables.

Sur certaines de ces îles, la croissance démographique depuis plusieurs décennies pousse les habitants à s'installer dans les vallées ou sur les flancs des volcans à cause du manque d'espace sur les côtes (cas de Tahiti par exemple). Dans d'autres îles, des villages sont installés sur des colluvions plus ou moins instables et donc susceptibles de s'effondrer lors de cyclones (Cilaos et Salazie à l'île de La Réunion, par exemple). Enfin l'érosion conduit au transport de matière sédimentaire dans les lagons, affectant ainsi les écosystèmes uniques de ces environnements. Une meilleure connaissance de ces processus d'érosion est donc essentielle pour une politique durable d'occupation des sols et une bonne gestion des risques naturels.

A cet enjeu sociétal s'ajoute un enjeu scientifique majeur. La quantification des taux d'érosion est depuis longtemps une question centrale en Sciences de la Terre. Les processus physiques et chimiques contribuant à la dénudation des surfaces continentales, ainsi que le transport des sédiments associés, constituent les processus parmi les plus importants dans le contrôle de la morphologie de la surface de la Terre. En effet l'érosion physique qui contrôle en particulier l'évolution des reliefs et de leurs pentes, produit des surfaces minérales disponibles pour l'altération chimique qui, elle, consomme du CO<sub>2</sub> atmosphérique. Tous ces processus de dénudation sont donc au cœur des relations entre climat, reliefs et tectonique, et du fait de la forte érodabilité des roches basaltiques, le rôle des îles volcaniques est particulièrement important dans ces processus à l'échelle globale.

Les îles volcaniques situées en contexte tropical présentent de nombreux avantages lors de l'étude de ces processus car : (1) il est possible de connaître la morphologie initiale des édifices volcaniques avant érosion ainsi que le moment de l'initiation des processus d'érosion (en datant l'édifice volcanique érodé) ; (2) elles présentent pour la plupart de forts gradients de précipitations et sont soumises à des évènements climatiques extrêmes ; (3) le lien direct entre les versants érodés et l'océan en fait des lieux idéaux pour appréhender le transport de sédiment des zones sources aux sites de dépôt. L'île de La Réunion, formée de deux édifices volcaniques (le Piton des Neiges, inactif, et le Piton de la Fournaise, l'un des volcans les plus actifs au monde) et soumise à un climat tropical

caractérisé par deux saisons bien marquées et des cyclones récurrents, est un parfait exemple de ces laboratoires naturels que sont les îles volcaniques.

Sur l'île de La Réunion, nos études préliminaires montrent que l'érosion intense semble être contrôlée majoritairement par des processus catastrophiques tels que des glissements de terrain. Même si ces déstabilisations de pente n'affectent qu'une partie réduite du paysage, ils sont capables d'amener aux rivières des quantités considérables de sédiments solides et de matière organique. Ce matériel est alors rendu disponible pour le transfert jusqu'au dépôt en mer. Alors que le couplage érosion mécanique-transfert de matière est une question scientifique majeure, il n'a été jusqu'ici principalement étudié que dans les grandes chaînes de montagnes continentales ; l'île de La Réunion apparaît alors comme un laboratoire naturel idéal pour appréhender ce couplage par la quantification du matériel déplacé des pentes aux chenaux puis de sa mise en mouvement vers l'océan.

Ce projet de thèse propose de mieux comprendre les mécanismes d'érosion-transport et leurs contrôles en quantifiant l'érosion court-terme sur l'île de La Réunion. Deux approches seront utilisées : d'une part l'analyse de bases de données issues de la télédétection et d'autre part, l'observation de terrain. La banque de donnée des images aériennes de l'IGN (datant de 1950 à aujourd'hui) ainsi que d'autres bases de données sur la répartition de la végétation par exemple, permettront (i) de repérer les glissements de terrain, (ii) de quantifier les volumes mis en jeu, et (iii) de tracer et quantifier le transfert des produits des glissements vers l'océan. Cette partie de l'étude s'appuiera sur les outils et méthodes que nous avons développés lors d'études préliminaires. En comparant l'évolution spatio-temporelle court-terme de l'île de La Réunion, ainsi acquise, avec les données de précipitation et de micro-sismicité, cette étude permettra d'apporter une traduction physique aux processus mis en jeu lors de l'érosion-transfert de sédiments dans les îles volcaniques tropicales. Enfin, La Réunion étant caractérisée par une végétation encore bien préservée et montrant des gradients (en terme de types d'écosystèmes) altitudinaux et latitudinaux importants, le rôle de la végétation dans le contrôle des processus d'érosion devra aussi être envisagé.

En complément de cette analyse de l'érosion court-terme, ce projet a pour objectif d'étudier la fréquence, l'ampleur et l'évolution des effondrements de remparts de grand volume ( $> \text{Mm}^3$ ) à plus long terme ( $> 50\text{-}100$  ans). Outre l'analyse détaillée du glissement de Mahavel de 1965 ( $30 \text{Mm}^3$ ), ce projet étudiera les effondrements passés à l'origine de lac de barrages dont les dépôts sont visibles dans les différents bassins versant de La Réunion. Les dépôts de ces lacs de barrages étant particulièrement riches en bois, des analyses  $^{14}\text{C}$  permettront de dater l'âge des grands glissements pour comparaison avec à l'histoire éruptive de l'île. Ce dernier aspect permettra ainsi de tester l'activité volcanique et donc la sismicité comme contrôle de l'érosion.

Cette thèse se déroulera dans l'équipe de Géochimie des Enveloppes Externes, en collaboration avec des membres de l'équipe Systèmes Volcaniques à La Réunion, et de l'équipe Planétologie et Sciences Spatiales. Enfin une ou plusieurs missions de terrain seront réalisées pour la détection et l'échantillonnage des dépôts de lacs de barrages.

