

Proposition de stage de M2

Année 2017-2018

Titre du stage : Caractérisation chimique du fractionnement granulométrique entre le sol et le flux de saltation en région aride

Sujet :

Ce stage s'inscrit dans le cadre du projet WIND-O-V (Wind erosion in presence of sparse vegetation) financé par l'ANR qui fait suite au programme SalChiPhy financé par EC2CO. Un des objectifs de ce projet vise à quantifier le fractionnement chimique des particules le long du continuum sol-saltation-suspension lors du processus d'émission de poussières désertiques.

Les poussières désertiques sont un élément clef du système climatique car elles vont interagir avec leur environnement à chaque étape de leur cycle de vie (émission, transport, dépôt). En zones arides et semi-arides, l'érosion éolienne à l'origine de l'émission des poussières désertiques va provoquer des pertes en nutriments et en matière organique. Ces pertes seront d'autant plus importantes qu'elles concernent spécifiquement l'horizon de surface des sols. A l'échelle locale, ces pertes en nutriments peuvent provoquer une diminution de la productivité des sols. Au cours du transport, les poussières désertiques vont impacter le bilan radiatif terrestre (diffusion et d'absorption des rayonnements solaire et tellurique), le cycle de l'eau (modification du cycle de vie des nuages) et la chimie atmosphérique (réactions hétérogènes). En zone de dépôt, ces aérosols vont constituer un apport de nutriments à des zones carencées, modifiant le cycle du carbone. Pour comprendre et quantifier ces impacts, il faut être capable de modéliser les flux d'érosion et d'émission en renseignant leur composition. Or, il existe un fractionnement chimique important entre le sol et les sédiments érodés, dû essentiellement à un tri granulométrique et donc minéralogique. Pour autant la relation entre les sédiments érodés et le sol dont ils sont issus est loin d'être triviale car ce ne sont pas des minéraux isolés qui sont émis par érosion éolienne, mais le plus souvent des micro-agrégats de minéraux différents. Le processus d'émission de poussières désertique se décompose en deux étapes clés : la saltation qui correspond au déplacement des particules libres, de la taille des sables, à la surface du sol par bonds successifs et le sandblasting qui correspond à la libération de fines particules (aérosols) sous l'effet des impacts des grains en saltation. C'est le fractionnement subi au cours de la première étape de saltation qui sera étudié au cours de ce stage.

Lors du projet SalChiPhy, il n'a pas été possible d'analyser des flux d'érosion suffisamment intenses pour tester les hypothèses du projet. Une nouvelle campagne de mesures des flux de saltation a été réalisée en mars-avril 2017 sur une parcelle expérimentale de l'IRA Médenine dans le sud de la Tunisie. Au cours de cette campagne, 8 événements érosifs d'intensités différentes ont été échantillonnés pendant 14 périodes de prélèvement. Les analyses du sol source et des flux d'érosion collectés à différentes hauteurs sont en cours de réalisation. La première étape a consisté à séparer les différentes classes granulométriques par tamisage à sec (agréats) et en humide (particules dispersées). Chacune des fractions granulométriques ainsi obtenues est ensuite analysée (dans un premier temps, essentiellement analyses élémentaires – ICP AES pour les composés minéraux et CHN pour la matière organique). Ces données vont permettre de calculer des flux élémentaires totaux et résolus par classe de taille seront calculés qui seront ensuite comparés à la composition du sol source et de ses populations granulométriques. En fonction des résultats obtenus, d'autres analyses complémentaires pourront être utilisées (observation au MEB-MET, Analyse minéralogiques en DRX...).

L'un des objectifs pour l'étudiant(e) recruté(e) sera de traiter les résultats analytiques obtenus pour la campagne 2017 afin d'établir l'évolution du fractionnement en fonction de l'intensité de l'érosion éolienne. En complément, il/elle participera à la campagne qui se déroulera en mars 2018 et participera à l'analyse des premiers échantillons collectés au cours de cette nouvelle campagne 2018, ce qui lui permettra de suivre l'ensemble de la chaîne opératoire appliquée au cours du programme.

Encadrants : Christel Bouet, Jean Louis Rajot, Mohamed Labiadh

Contact : christel.bouet@ird.fr