

Évolution paléogéographique Plio-Quaternaire du piémont alpin occidental (France) par analyse et datation multi-méthodes d'archives morpho-sédimentaires fluviales et glaciaires (Bourse de thèse - 3 ans)

Encadrants de thèse : Romain Delunel (romain.delunel@cnrs.fr), Yanni Gunnell (yanni.gunnell@univ-lyon2.fr), Hélène Tissoux (H.Tissoux@brgm.fr)

Laboratoire : Environnement Ville, Société (<https://umr5600.cnrs.fr>), CNRS-Plateforme OMEAA, Bron, France

Collaborations : LGTPE Lyon, ISTerre Grenoble et Chambéry, HNHP Paris, Biogéosciences Dijon, Univ. Salzburg, Instrument National ASTER, LEHNA Lyon, INRAP Lyon, Univ. Milan

Problématique scientifique et objectifs du projet doctoral : L'évolution à long terme de la surface terrestre résulte d'interactions complexes entre des forçages internes (tectonique) et externes (climat). Les terrasses alluviales correspondent à d'anciennes plaines fluviales inondables ayant subi ultérieurement des déformations tectoniques et des transformations liées au climat (par ex. via la pédogenèse). Par extension, les séquences de terrasses alluviales étagées dans un paysage représentent des générations successives de plaines abandonnées par une rivière qui a creusé son lit au fil du temps. Elles fournissent de ce fait des témoignages particulièrement riches sur l'évolution des paysages et des potentiels forçages associés. Étant donné que les piémonts alpins (bassins d'avant-pays) accumulent les sédiments générés par l'érosion (glacio-)fluviale et le transport depuis les reliefs alpins, la connaissance de l'enregistrement chronostratigraphique de zones clés telles que le Bas-Dauphiné et la Dombes (piémont alpin occidental) apporte des informations inédites pour reconstruire et quantifier l'évolution à long terme des reliefs montagneux, les changements paléogéographiques du piémont (structuration des bassins versants du Rhône et de l'Isère en amont) et les bilans sédimentaires passés.

L'étude de ces archives sédimentaires offre également des opportunités majeures pour mieux (1) **comprendre la dynamique sédimentaire fluvio-glaciaire du piémont alpin et les schémas de dépôt lors des changements climatiques majeurs**, (2) **interroger l'évolution temporelle des écosystèmes sur des temps géologiques récents**, et (3) **caractériser les paysages et les milieux exploités par les premières sociétés humaines. Ces résultats de recherche peuvent ensuite servir à alimenter de futurs scénarios d'évolution des paysages en contexte actuel de changement climatique.** Enfin, les séquences sédimentaires déposées dans les bassins d'avant-pays alpins sont souvent des réservoirs en eau souterraine (aquifères) d'importance majeure pour les sociétés. Apporter de nouvelles contraintes sur l'architecture 3D de ces aquifères à l'échelle du piémont alpin occidental participe ainsi à l'évaluation des opportunités et enjeux futurs liés à leur gestion.

Dans le cadre d'un projet scientifique interdisciplinaire basé au laboratoire Environnement Ville Société (EVS Lyon), et co-financé par le programme Référentiel Géologique de la France (RGF, BRGM) et l'École Universitaire de Recherche H₂O'Lyon, le/la doctorant(e) s'appuiera sur un travail de cartographie détaillée (terrain, SIG) et d'analyses géochronologiques et sédimentologiques ciblant les différentes générations de dépôts fluvio-glaciaires et de reliefs dans les bassins versants du piémont alpin occidental (Rhône et Isère). Il/elle aura pour projet de (i) **quantifier les anciens flux sédimentaires des Alpes vers l'avant-pays** et les comparer aux données existantes de flux sédimentaires actuels et récents du Rhône et de l'Isère ; (ii) **déduire la réponse des systèmes fluviaux régionaux aux changements environnementaux successifs** (dont l'entrée en glaciation) **au cours du Plio-Quaternaire** ; et (iii) **mettre à jour les reconstitutions paléogéographiques existantes pour les bassins versants Rhône-Isère.**

Pour atteindre ces objectifs, le/la doctorant(e) combinera la **cartographie numérique SIG avec la compilation de données et l'harmonisation des unités sédimentaires** de surface et de subsurface existantes (BSS BRGM). Il/elle mènera une **étude sédimentologique** détaillée de coupes et affleurements géologiques phares combinée avec une **approche géochronologique multi-méthodes** (nucléides cosmogéniques terrestres, résonance de spin électronique (ESR) et luminescence optiquement stimulée (OSL)) – ceci en vue de dater

les dépôts sédimentaires (alluviaux, glaciaires) et les principales pédo-chrono-séquences topographiques (terrasses et leur sols). Cette méthodologie permet d'établir l'âge des dépôts d'une part, et la chronologie des forçages de l'autre.

Il/elle pourra ainsi acquérir des connaissances approfondies en matière de **géomorphologie** intégrée des bassins versants, avec une formation détaillée dans les domaines de la **cartographie de terrain et des SIG**, des méthodes de laboratoire pour la **datation des matériaux terrestres**, et de la **reconstruction 4-D des paysages** (cartographie, sédimentologie, géochronologie, et traçage de sources sédimentaires). Il/elle participera également à l'exploration par d'autres membres de l'équipe à l'exploration des relations entre l'évolution des paysages et la paléoécologie des plaines alluviales et de leurs paléosols éventuels via l'ADN sédimentaire ancien (sedaDNA) que contiennent les alluvions.

Organisation et détails de candidature : Le projet doctoral sera développé au laboratoire Environnement, Ville, Société (UMR EVS-IRG) sur le site du campus Porte des Alpes (Lyon Est), plus spécifiquement au sein de la plateforme OMEAA (Observation et Mesure des Environnements Actuels et Anciens) dans lequel un laboratoire d'extraction des nucléides cosmogéniques est opérationnel et associé à différents équipements de caractérisation sédimentologique. L'équipe d'encadrement sera composée de Romain Delunel (EVS, CNRS), Yanni Gunnell (EVS, Univ. Lyon 2), et Hélène Tissoux (BRGM) en association avec une équipe pluridisciplinaire (géologie, géochronologie, écologie) de collaborateurs basés dans d'autres instituts nationaux (LGTPE, ISTERRE, HNHP, Biogéosciences, LEHNA, INRAP) et internationaux (Univ. Salzbourg, Univ. Milan).

Le contrat doctoral s'inscrit dans un projet co-financé par le programme RGF du BRGM (<https://rgf.brgm.fr/>) et l'Ecole Universitaire de Recherche H2O'Lyon (<https://h2olyon.universite-lyon.fr/>). Outre le contrat doctoral, les **financements acquis couvriront les besoins financiers** pour les missions de terrain, les analyses et les déplacements planifiés (collaborations nationales et internationales, conférences) dans le cadre du projet. De plus, le/la doctorant(e) sera membre à part entière de l'équipe structurée autour du projet, avec participation aux activités et échanges au sein du projet, du programme national RGF et de l'EUR H₂O'Lyon.

Le/la candidat(e) devra avoir des **connaissances en géomorphologie quantitative, en géologie du Quaternaire, en sédimentologie et/ou géochimie sédimentaire**. Des compétences démontrées en observation de terrain, analyse topographique, cartographie SIG, et/ou modélisation numérique seront un net avantage pour mener à bien ce projet et pour établir les collaborations envisagées. Les candidat(e)s doivent avoir suivi un cursus de **Master en Géographie physique, Géologie, Géosciences ou autre discipline quantitative en sciences naturelles**, avec un fort intérêt pour la dynamique de la surface terrestre. Le/la candidat(e) devra avoir des **compétences avérées en communication orale/écrite en anglais** (une maîtrise au moins partielle du français sera un avantage, notamment pour les interactions sociales et la vie dans l'agglomération lyonnaise).

Les candidatures devront comporter un **CV**, une **lettre de motivation** d'une page maximum, ainsi que les **noms et contacts de deux référents académiques**. L'évaluation des candidatures commencera mi-juin 2023, et continuera jusqu'à l'attribution de la bourse de thèse. **Le début du projet de thèse est prévu pour octobre 2023**. Les questions relatives au projet de thèse, au processus de sélection, ou encore la transmission des pièces complémentaires au dossier de candidature (copie des diplômes ou notes de Master) seront directement adressées à Romain Delunel (romain.delunel@cnrs.fr). Les candidatures seront effectuées via le lien suivant : emploi.cnrs.fr