



1. Modalités d'encadrement

Unité(s) de recherche au sein de laquelle le doctorat est réalisé : ISTeP, UMR 7193, SU

Directeur de l'unité : Leroy, Sylvie, Dr

Directeur(s) de thèse (HDR ou équivalent) : Bellahsen, Nicolas, MCF HDR

Co-directeur de thèse (HDR ou équivalent) : Loget, Nicolas, MCF

Co-encadrants : E. Lasseur, J. Briais (BRGM), D. Do Couto, C. Rosenberg (ISTeP), M. Bernet (ISTERRE), R. Pik (CRPG), J. L. Rubino (TOTAL), E. Garzanti (Milan),

Responsabilités spécifiques de chaque encadrant : analyse tecto-bassin N. Bellahsen, N. Loget, C. Rosenberg, D. Docouto, E. Lasseur, J. Briais, JL Rubino ; thermochronologie M. Bernet, R. Pik ; analyse pétro-sédimentaire E. Garzanti

2. Titre : *Analyse source to sink des bassins molassiques ouest alpins : synthèse et nouvelles données*

3. Adresse courriel du contact scientifique : nicolas.bellahsen@upmc.fr

4. Description du projet de thèse.

Les bassins molassiques péri-alpins présentent une caractéristique de premier ordre peu discutée dans la « littérature alpine » : le bassin molassique ouest-alpin est significativement plus petit et segmenté que son équivalent nord-alpin, avec un dépôt centre des sédiments miocènes localisés dans le sillon rhodanien en position très externe par rapport à la chaîne. Plusieurs hypothèses peuvent être avancées (érosion, subsidence différentielle, déformation précoce...), mais pour pouvoir évaluer les différentes possibilités, une extraction des contraintes stratigraphiques et sédimentologiques basée sur une synthèse robuste et harmonisée de l'ensemble des bassins ouest alpins (volume, âge, facies, paléogéographie) est nécessaire et pour l'instant non disponible.

Une telle synthèse permettrait de comparer l'évolution des volumes sédimentés au cours du temps à ce qui est décrit pour le bassin molassique nord alpin. Dans ce bassin, vers 21 Ma, les volumes sédimentés chutent très fortement. Si une telle tendance venait à se confirmer, elle pourrait s'expliquer par une migration de la ligne de partage des eaux contrainte par les analyses source-to-sink au nord et en Provence. Un travail complémentaire doit donc être mené dans les Alpes de l'Ouest où la chaîne est large et où le système de transfert de sédiment très allongé, ce qui complexifie l'analyse.

Un des fils directeurs du projet est notamment de comprendre le rôle du soulèvement et de l'exhumation des massifs cristallins externes sur l'évolution des bassins frontaux au sens large (subsidence, physiographie) et du routage sédimentaire alpin. La zone qui nous semble être clé pour comprendre cela s'étend globalement entre Chambéry, Valence, Valréas et Gap. L'enjeu ici est une compréhension, à l'échelle de toutes les Alpes de l'Ouest, de l'évolution dans le temps de l'ensemble du système sédimentaire, depuis les zones sources au niveau du prisme orogénique, la zone de transfert au front de celui-ci et les zones d'accumulation dans les bassins périphériques.

Ce projet de thèse se décompose en 3 parties.

a. Synthèse et réinterprétation des données existantes

D'abord, une synthèse générale des différents bassins sédimentaires oligo miocènes sera menée, sur la base des données bibliographiques existantes, à laquelle sera adjointe un réexamen de toutes les données de subsurface disponibles au BRGM (profils sismiques, données puits) afin de proposer une interprétation fine des profils sismiques et des forages pour pouvoir calculer les volumes de sédiments présents dans les bassins, avec la plus forte résolution temporelle possible. L'emprise de ce réexamen des données sera l'ensemble des bassins alpins entre Genève et la

côte Méditerranéenne. Une extrapolation raisonnable sera proposée pour évaluer ce qui a été érodé dans ces bassins.

b. Analyse sédimentologique et paléogéographique

Ensuite, l'étudiant se focalisera sur la zone située entre le bassin savoyard et la Provence. Nous nous focaliserons sur les bassins du bas Dauphiné-Valence/Valréas et ceux des chaînes subalpines (Vercors-Chartreuse) jusqu'au Devoluy (incluant les séries tertiaires juste au nord du Ventoux) pour recomposer la paléogéographie, les systèmes sédimentaires par une analyse de faciès, et les volumes préservés afin de mieux identifier les modalités du piégeage et /ou du transit sédimentaire dans ces bassins. Nous construirons des courbes de subsidence, notamment pour les bassins du bas Dauphiné-Valence, pour mieux contraindre les variations au cours du temps et leur influence sur le piégeage ou le transfert de sédiment.

c. Traçage des sources

Un traçage des sources complètera cette approche. Il se fera de deux manières complémentaires : une analyse thermochronologie détritique assez nouvelle (triple datation : traces de fission (ZFT), U-Th/He (ZHe) et U/Pb sur zircons à ISTERRE Grenoble et CRPG Nancy) et l'analyse quantitative pétro-sédimentaire des roches détritiques. Avec une synthèse des âges (ZFT, ZHe, et U/Pb) des sources potentielles, nous pourrions discuter les sources et le routage sédimentaire. L'analyse pétro-sédimentaire quantitative se fera à Rome où un laboratoire dédié est disponible avec des méthodes qui permettent une quantification fine des différentes phases minérales des roches détritiques.

5. Compétences et connaissances requises

L'étudiant(e) devra avoir des connaissances solides en géologie (sédimentologie, stratigraphie, tectonique) et un goût pour le traitement analytique en laboratoire (déplacements à prévoir à Nancy, Grenoble et Rome). Un intérêt pour l'interprétation sismique et le terrain est nécessaire et des compétences en SIG seraient un plus à la candidature.

6. Conditions matérielles de réalisation du projet de recherche

Financement spécifiques obtenus pour le projet : **[Oui/Non]**, si oui lesquels ? Une demande de financement de l'allocation et de l'environnement (missions et analyses) est en cours d'évaluation dans le cadre du programme RGF du BRGM.

Financement des missions nécessaires pour la réalisation du projet : **[Oui/Non]**, si oui lesquels et pour quelles missions ? Une demande de financement de l'allocation et de l'environnement (missions de terrain et d'analyses au CRPG, ISTERRE, Rome et analyses) est en cours d'évaluation dans le cadre du programme RGF du BRGM.

Accès à des bases de données spécifiques : **[Oui]**, si oui lesquelles ? la base de données de subsurface du BRGM (profils sismiques et données de forage) est disponible et les collègues du BRGM la connaissent parfaitement.

Accès à des ressources documentaires spécifiques : **[Non]**

Accès à des plateformes : **[Oui]**, si oui lesquels ? Accès à la plateforme de thermochronologie basse température du CRPG Nancy, collaboration R. Pik ; accès plateforme de thermochronologie basse température de ISTERRE Grenoble, collaboration M. Bernet ; Accès à la plateforme de quantification des phases minérales détritiques de Milan, collaboration E. Garzanti.

Accès à des grands instruments : **[Non]**

7. Précisions sur les objectifs de valorisation des travaux issus du projet de recherche

Publications : des publications dans Basin Research, Sedimentary geology, Tectonics ... sont envisagées.

Congrès : des communications à l'EGU, l'ASF, l'Alpine Workshop et sont envisagées.

Délivrables disponibles via le BRGM :

- Une interprétation des profils sismiques disponibles dans les bassins savoyards, bas Dauphiné, et de Valence avec la meilleure résolution stratigraphique possible, et une interprétation structurale mise à jour de la genèse et de l'évolution de ces bassins.
- Une synthèse des puits contenant une information utilisable.
- Une géométrie des principaux dépôts tertiaires du sillon rhodanien, en particulier des potentiels aquifères.
- Des cartes paléogéographiques et isopaques des bassins tertiaires péri-alpins
- Une synthèse des données thermochronologiques (dans la chaîne) et thermochro-détritique (dans les bassins) : base de données géoréférencée
- Une synthèse sur l'âge de l'activité des chevauchements dans l'avant pays. Et de la déformation oligo-miocène dans le sillon rhodanien.
- Des contraintes cartographiques pour l'harmonisation des cartes géologiques

Valorisation sociétale : L'ensemble de ces données acquises et réinterprétées constituera une base solide pour la réalisation future de modèles 3D (géométries-faciès) qui pourront alimenter les modèles hydrogéologiques et géothermiques en particulier dans le bas Dauphiné et dans le bassin de Valence.

Sylvie LEROY

Directrice IStEP - UIMP

Visa de la Direction de l'Unité

Commentaires éventuels :

