

Titre : Interactions entre le prisme collisionnel et le bassin d'avant-pays : nouvelles données sédimentologiques, thermochronologiques et structurales

Prénom NOM : Jean-Baptiste Girault

Coordonnées de l'encadrant BRGM	Eric Lasseur
Programme Scientifique	
Directeur de thèse (Sorbonne Université)	Nicolas Bellahsen
Co-directeur de thèse (Sorbonne Université)	Nicolas Loget
Co-encadrant	Eric Lasseur (BRGM) / Claudio Rosenberg (SU) / Matthias Bernet (Isterre) / Raphael Pik (CRPG) / Renaud Couëffe (BRGM)
Ecole Doctorale	ED 398
Laboratoire universitaire de rattachement	Institut des Sciences de la Terre de Paris (ISTeP)
Site principal	Campus Jussieu (Paris VI)
Financement	BRGM / ED398
Employeur	Sorbonne Université
Date Début - Fin	01/12/2016
Date de soutenance	Courant 06/2020

- Résumé :

Ce travail de thèse a pour but de mieux documenter les relations majeures pendant la phase collisionnelle entre le bassin d'avant-pays et l'édification de la chaîne des Alpes de l'Ouest. Les Alpes constituent un orogène très étudié offrant des affleurements situés autant dans le bassin d'avant-pays qu'au niveau du prisme collisionnel. Pourtant, la transition entre le bassin molassique nord alpin (Suisse) et le bassin Savoyard au front des Alpes de l'Ouest est mal comprise. Une des questions principales est notamment de comprendre les modalités de la transition entre les piedmonts eo-oligocènes et miocènes et le rôle de l'activation et exhumation des MCE durant ces périodes. Aussi, une autre thématique de ce travail sera de constituer un bilan sédimentaire afin de déterminer au premier ordre les quantités de sédiments exhumés / déposés ou en by-pass au niveau des bassins périorogéniques

Ainsi, une étude sédimentologique, thermochronologique, structurale et source-to-sink est menée pendant cette thèse. Ces trois premières années ont permis (i) d'effectuer un échantillonnage sur les MCE pour la thermochronologie basse température (i.e., traces de fission sur zircons et apatite, (U-Th-Sm/He) sur zircons), (ii) d'échantillonner dans le bassin molassique ouest alpin pour la thermochronologie détritique (ZFT), (iii) réaliser un travail de terrain détaillant la stratigraphie du bassin d'avant-pays (logs stratigraphiques, corrélations, synthèse de faciès), (iv) synthèse structurale de l'avant chaîne plissée, (v) une interprétation de coupes sismiques en se focalisant sur les structures et dépôts syn-orogéniques.

- **Mot-clés** : External Alps, Foreland Basin, LT Thermochronology, Thermal and Structural evolution, Collision, Basin Analysis

- **Résultats marquants** :

Les premiers résultats thermochronologiques sur les Massifs Cristallins Externes montrent au premier ordre une exhumation à 20 Ma \pm 2 Ma pour le massif de Belledonne (Nord et Sud). Cet âge correspond à la fin des déformations distribuées dans le socle (i.e., Boutoux et al., 2016) et à la localisation des déformations contemporaine de la mise en place des chevauchements subalpins dans l'avant-pays (Dauphinois). C'est donc aux alentours de 20 Ma que le prisme collisionnel ouest alpin commence à s'exhumer grâce à la localisation des déformations à l'avant de la chaîne. Cette tendance est visible dans tout l'arc Alpin (e.g., Mont Blanc, Aiguilles Rouges, Aar). Dans le détail, les MCE situé plus au Sud (i.e., Argentera, Oisans, Grandes Rousses) sont diachrones avec une exhumation du prisme orogénique antérieure et une localisation des chevauchements frontaux plus précoces.

Pour comprendre ces résultats sur les MCE, nous avons, entre autres, regardé les contraintes qu'apportent les relations tecto-sédimentaires dans le bassin sur le timing d'activation des rampes frontales.

Dans le bassin molassique Ouest alpin, nous avons identifié une première séquence de remplissage avec à la base le Rupélien inférieur marin turbiditique passant progressivement au Rupélien supérieur deltaïque puis à l'Oligocène continental. Cette séquence s'explique soit par la dynamique du prisme interne qui rentre dans une dynamique collisionnelle ou par l'activation précoce des rampes frontales des MCE. La seconde séquence d'âge Aquitanien est caractérisée par le shift du dépôt centre vers l'Est. Enfin la dernière séquence d'âge Burdigalien est marquée par des dépôts tidaux à la base passant progressivement à des dépôts plus profonds.

Dans le bassin d'avant-pays situé entre Genève et Chambéry, les premiers résultats confirment une localisation précoce des déformations dès l'Oligocène dans les bassins des Alpes de l'ouest. Nous observons que les bassins ouest alpins sont rapidement intégrés au prisme (déformations précoces, fortes segmentations) et tendent à montrer qu'à la différence du nord il n'existait pas de bassin flexural de grande ampleur et stable dans le temps dans cette partie des Alpes. Nous montrons que cette dynamique est vraisemblablement associée au comportement rhéologique des MCE au droit de l'avant pays qui présentent une déformation beaucoup plus distribuée par rapport au Nord. Ceci permettrait d'expliquer la terminaison spécifique du bassin molassique ouest alpin et sa faible amplitude associée.

Les synthèses des coupes sismiques et l'étude des géométries sédimentaires nous ont également permis de préciser le calendrier du bassin flexural. Ceci montre clairement une initiation du bassin flexural dès la transition Rupélien – Chattien et jusqu'à l'Aquitaniien (éventails sédimentaires et onlap progressifs vers l'Ouest). D'autre part, nous avons pu détailler la chronologie des structures observables dans cette partie du bassin ouest-alpin :

- fonctionnement et contrôle de la sédimentation par le Salève à l'Aquitaniien,
- fonctionnement syn-Burdigalien du Gros-Foug
- déformations du Vuache post-Burdigaliennne.

- Publications :

3D thermal structure of the Helvetic nappes of the European Alps: implications for collisional processes. *Tectonics*. 2020

Thermal and structural evolution of the external Western Alps: new thermochronological data in the Belledonne and Grandes Rousses massifs. (*in prep.*)

- Participations à congrès nationaux et internationaux :** EGU / IMS / Alpine Workshop / Thermonet Workshop