



**1. Modalités d'encadrement**

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

Directeur de l'unité : Sylvie LEROY

Directeur(s)\* de thèse (HDR ou équivalent) : Loic LABROUSSE, PR

Co-directeur\* de thèse (HDR ou équivalent) : Jerome BASCOU, PR Saint Etienne

Co-encadrant (non HDR) : Alexis PLUNDER, BRGM

*Responsabilités spécifiques de chaque encadrant : [champ libre]*

**\* Si un seul directeur de thèse est déclaré, il endosse 100% de la responsabilité de la thèse au regard de l'ED. Si 2 directeurs sont déclarés, ils partagent cette responsabilité à 50%. Le taux de responsabilité maximal est fixé à 300%. Les co-encadrants n'entrent pas dans le décompte, quel que soit leur rôle effectif**

**2. Titre Title : Signature géophysique du panneau plongeant alpin : analogues de terrain et modèles directs. / Geophysical signature of the alpine subducting slab : firmed analogues and direct modelling**

3. Adresse courriel du contact scientifique : loic.labrousse@sorbonne--universite.fr

4. Description du projet de thèse [champ libre 1 page max).

Les études géophysiques des Alpes récemment publiées (CIFALPS), et en cours (AlpArray, CIFALPS2) montrent des images géophysiques de plus en plus fines à l'échelle des croûtes ou des lithosphères. Elles montrent en outre des changements latéraux de propriétés attribués aux réactions métamorphiques telles que l'éclogitisation de la croûte inférieure européenne ou la serpentinisation du manteau sub-jacent. La finesse des images géophysiques actuelles ne permet pas seulement de localiser les contrastes majeurs dans les prismes lithosphériques mais aussi de préciser leur signification pétrologique et/ou structurale en 2D voire en 3D. En même temps, les données de terrain dans les zones internes des chaînes de collision et les données expérimentales montrent que le mode de transformation des roches lors de leur enfouissement a un impact sur les propriétés sismiques des unités concernées aux échelles kilométriques. Il semble donc que les efforts d'inversion des signaux géophysiques d'un côté et que les modélisations directes des propriétés sismiques de l'autre convergent vers une résolution commune. Le présent projet veut tirer parti de ces avancées parallèles pour cerner les lithologies et les processus responsables de l'image géophysique du panneau plongeant alpin et de ses limites.

Dans les Alpes occidentales, les données récentes ont d'abord permis de préciser la structure du prisme interne. Les profils publiés montrent des particularités intrigantes du panneau plongeant, comme une augmentation non cylindrique de  $V_p$  de 30 à 40 km alors que le champ de P et T est supposé l'être. Comme attendu du fait de son éclogitisation, l'image FR du panneau plongeant est moins continue que dans les synthétiques, mais elle ne s'estompe pas vraiment. En fait sa signature est différente selon les back azimuths (on le voit mieux avec les arrivées transverses !) et on peut même distinguer une augmentation ponctuelle du rapport  $V_p/V_s$  à la limite de la zone de transformation, alors que la réaction d'éclogitisation progressive d'un protolithe felsique ne prédit pas de baisse transitoire de  $V_s$ . La nature des roches au sommet du panneau, responsable d'une conversion positive forte dans les FR reste aussi énigmatique. La structure évoquée, avec des contrastes d'impédance forts et pentés (croûte inférieure éclogitique vs manteau serpentinisé) impliquent aussi une forte localisation de la déformation et des cisaillements dont l'effet sur l'anisotropie est supposé important. Ce contact implique aussi de forts contrastes en teneur en fluides, autre paramètre clé des propriétés pétrophysiques des roches en profondeur. La question de la nature et de la structure exacte du panneau plongeant alpin et des unités adjacentes est de premier ordre dans la reconstitution de la géométrie initiale de la marge subduite, mais aussi dans la compréhension de l'équilibre des forces aux limites du prisme collisionnel lors de la subduction continentale et ensuite. Cette structure est à appréhender en 3D du fait de la non cylindricité des Alpes occidentales d'une part mais aussi du fait de la nature 3D des propriétés sismiques des roches métamorphiques, c'est à dire leur anisotropie.

Pousser jusqu'au bout l'interprétation de ces images nécessite une meilleure connaissance des propriétés sismiques des roches en présence, des effets des transformations minéralogiques associées aux variations P et T, des circulations de fluides ainsi que du régime de déformation. L'objectif de ce projet est de partir d'analogues alpins de surface (en lithologies et en structure), de caractériser leurs propriétés sismiques par le calcul à partir des fabriques cristallographiques et/ou par la mesure d'échantillons et de synthétiser leur signature sismologique pour *in fine* déceler ces signatures dans le signal tomographique. Cela permettra de compléter la démarche des géophysiciens qui tentent de déterminer les lithologies en profondeur en inversant les données sismologiques.

## 5. Compétences et connaissances requises [champ libre 1/2 page max.]

De solides connaissances en pétrologie et en thermodynamique du métamorphisme sont requises. Une pratique de la méthode EBSD et le traitement des données à des fins sismologiques est un plus, comme le serait une bonne connaissance des méthodes d'imagerie sismologique. Une expérience de terrain, en matière d'échantillonnage orienté est aussi recommandée.

## 6. Conditions matérielles de réalisation du projet de recherche

Financement spécifiques obtenus pour le projet : **[Oui/Non]**, si oui lesquels ? **[Champ libre]**

**Un projet de thèse a été déposé à l'AMI RGF Chantier Alpes.**

Financement des missions nécessaires pour la réalisation du projet : **[Oui/Non]**, si oui lesquels et pour quelles missions ? **[Champ libre]**

**Une demande d'environnement est incluse dans le projet RGF.**

Accès à des bases de données spécifiques : **[Oui/Non]**, si oui lesquelles ? **[Champ libre]**

**Les données de sismologie seront explorées avec le concours de L. Stehly, ISTerre.**

Accès à des ressources documentaires spécifiques : **[Oui/Non]**, si oui lesquelles ? **[Champ libre]**

Accès à des plateformes : **[Oui/Non]**, si oui lesquels ? **[Champ libre]**

Accès à des grands instruments : **[Oui/Non]**, si oui lesquels ? **[Champ libre]**

Autres : **[Champ libre]**

**7. Précisions sur les objectifs de valorisation des travaux issus du projet de recherche : [champ libre]**

*Exemples : projet de brevet, types de revues/colloques envisagés/réalisés, actions de vulgarisation scientifique envisagés/réalisés, etc.*

Papiers et implémentation dans la base Geofield du BRGM

**Visa de la Direction de l'Unité**

**Sylvie LEROY**  
Directrice IStEP - UMR 7107

**Commentaires éventuels :**

