
Propriétés sismiques de la croûte inférieure alpine : des données expérimentales à l'interprétation des fonctions-récepteurs

Manon Sonnet¹, Loic Labrousse^{*2}, Hem B. Motra³, Anne Paul⁴, Jérôme Bascou, Alexis Plunder⁵, Sascha Zertani, Jerome Fortin⁶, and Alexandre Schubnel⁷

¹Laboratoire de Geologie de l'ENS – Laboratoire de Geologie, Departement de Geosciences, Ecole Normale Supérieure, PSL Université, CNRS UMR 8538, Paris, France – France

²Institut des Sciences de la Terre de Paris (iSTeP) – Université Pierre et Marie Curie (UPMC) - Paris VI, CNRS : UMR7193, Université Pierre et Marie Curie [UPMC] - Paris VI – 4, place Jussieu BP CC129 75252 PARIS CEDEX 05, France

³Christian-Albrechts-Universität zu Kiel = Christian-Albrechts University of Kiel = Université Christian-Albrechts de Kiel – Christian-Albrechts-Platz 4, 24118 Kiel, Germany, Allemagne

⁴Institut des Sciences de la Terre – Institut de Recherche pour le Développement, Institut National des Sciences de l'Univers, Université Savoie Mont Blanc, Centre National de la Recherche Scientifique, Université Gustave Eiffel, observatoire des sciences de l'univers de Grenoble, Université Grenoble Alpes – France

⁵Bureau de Recherches Géologiques et Minières – – France

⁶Laboratoire de géologie de l'ENS – INSU, CNRS : UMR8538, École normale supérieure [ENS] - Paris – France

⁷Laboratoire de géologie de l'ENS (LGE) – INSU, CNRS : UMR8538, École normale supérieure [ENS] - Paris – 24 Rue Lhomond 75231 PARIS CEDEX 05, France

Résumé

Les images géophysiques récentes du prisme lithosphérique alpin montrent un signal complexe avec un forte dépendance au back-azimut des événements sismiques utilisés. Des anomalies significatives sont visibles sous les zones externes mais aussi dans le panneau plongeant européen sous les zones internes. La présente étude s'inscrit dans une démarche d'interprétation géologique des données de fonctions-récepteur des campagnes CIFALPS et CIFLAPS 2, plus particulièrement de la croûte inférieure européenne, en incorporant des données de vitesse sismique mesurées en laboratoire sur des échantillons de lithologies potentielles. La dépendance au back-azimut des fonctions-récepteur dépend à la fois du pendage des interfaces et de l'anisotropie des unités lithologiques qui la constituent. Cette anisotropie est la résultante de l'anisotropie intrinsèque des roches (mode et texture des minéraux porteurs, amphiboles et micas essentiellement) et de l'hétérogénéité lithologique (litages, foliations) aux échelles inférieures à la longueur d'onde des ondes de volume. Les données expérimentales montrent que des anisotropies de l'ordre de 10 % (de 6% pour un échantillon de Gneiss d'Ivrea à 1GPa et 800°C jusqu'à 16 à 17% pour un échantillon de schistes bleus du Lanzo aux conditions de laboratoire) peuvent être portées par la croûte inférieure, aux

*Intervenant

profondeurs et températures supposées de la croûte inférieure européenne, à l'avant de la chaîne et dans le prisme alpin. La production de fonctions-récepteur synthétiques basées sur ces données expérimentales et leur comparaison aux fonctions-récepteur réelles, enregistrées dans les Alpes, montre que la croûte inférieure à l'avant de la chaîne doit porter une anisotropie linéaire Est-Ouest significative, probablement plongeante vers l'Est. Ces synthétiques montrent également que la portion crustale du panneau plongeant alpin doit porter une anisotropie pentée vers l'Ouest pour expliquer le signal observé contraire à celui attribuable à l'effet du pendage Est des interfaces. Ces signatures de unités de croûte inférieure sont sans doute à mettre en lien avec le développement d'une déformation pénétrative alpine, accompagnée de rééquilibrages métamorphiques.

Mots-Clés: alpes, fonctions, récepteurs, vitesses sismiques, anisotropie