
Datations absolues et modèles thermo-cinématiques contraignent l'histoire d'exhumation du Mont-Blanc et quantifient les mécanismes associés

Antoine Mercier*¹, Philippe-Hervé Leloup¹, Thomas Bodin¹, Patrick Monié², Jocelyn Barbarand³, Gweltaz Mahéo¹, and Christoph Glotzbach⁴

¹Laboratoire de Géologie de Lyon - Terre, Planètes, Environnement [Lyon] – École Normale Supérieure - Lyon, Université Claude Bernard Lyon 1, Université de Lyon, Institut National des Sciences de l'Univers, Centre National de la Recherche Scientifique – France

²Géosciences Montpellier – Institut National des Sciences de l'Univers, Centre National de la Recherche Scientifique, Université des Antilles, Université de Montpellier – France

³Géosciences Paris Saclay – Institut National des Sciences de l'Univers, Université Paris-Saclay, Centre National de la Recherche Scientifique, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR8148, Université Paris-Saclay : UMR8148, Institut National des Sciences de l'Univers : UMR8148 – France

⁴Universität Tübingen – Allemagne

Résumé

La thermochronologie, couplée à la modélisation numérique, permettent de quantifier l'exhumation des roches. L'évolution de l'exhumation permet de discuter de l'interaction entre les processus internes (tectonique, isostasie) et externes (érosion). Cependant, la complexité des forçages et par conséquent le nombre de paramètres à modéliser conduisent souvent à une non-unicité de la solution.

Les méthodes inverses peuvent répondre à ce problème en cherchant les paramètres optimaux par itérations successives. Cependant, l'ensemble de solutions possibles n'est pas toujours perceptible. Nous proposons une solution à ce problème en utilisant l'inférence Bayésienne couplée avec la modélisation thermochronologique (Pecube). Après une phase d'exploration des paramètres par inversion (Neighborhood Algorithm), nous ré-échantillons les résultats obtenus avec une méthode Bayésienne pour obtenir une densité de probabilité décrivant les modèles et l'incertitude des paramètres. De plus, des inversions de données générées par des modèles directs, permettent d'évaluer la capacité de la méthode et du jeu de données à quantifier chaque paramètre.

L'application de cette démarche aux massifs du Mont-Blanc et des Aiguilles Rouges permet (i) de quantifier l'histoire d'exhumation des deux massifs et du différentiel d'exhumation entre eux (ii) d'estimer l'incertitude sur chaque paramètre de la modélisation.

Indépendamment, nous avons réalisé des datations absolues par la méthode Ar/Ar par ablation laser *in situ*, sur 6 mylonites. Les résultats des deux méthodes concordent et indiquent que (i) Le Mont-Blanc a été exhumé de l'ordre de 7 km de plus que les Aiguilles Rouges. (ii) Le Mont-Blanc commence son exhumation après 21 Ma et jusqu'à 12 Ma, pendant l'activité de la zone de cisaillement du Mont-Blanc. (iii) Les Aiguilles Rouges s'exhument elles à partir

*Intervenant

de 12 Ma, avant une phase d'accélération après 5 Ma, l'exhumation différentielle s'arrêtant à 1 Ma. Cette phase est liée à l'activation du rétro-chevauchement du Tour. (iv) Les deux massifs subissent une phase d'accélération commune, contemporaine avec la formation du relief, liée à l'évolution climatique.

Mots-Clés: Alpes, Thermochronologie basse température, Inférence Bayésienne, Exhumation, Datation absolue, Ar/Ar