



**HAL**  
open science

# Estimation du champ de déformation géodésique dans les Alpes Occidentales

Juliette Grosset, Stéphane Mazzotti, Philippe Vernant

► **To cite this version:**

Juliette Grosset, Stéphane Mazzotti, Philippe Vernant. Estimation du champ de déformation géodésique dans les Alpes Occidentales. 2022, pp.9-10. hal-04224489

**HAL Id: hal-04224489**

**<https://hal.science/hal-04224489>**

Submitted on 2 Oct 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

## Estimation du champ de déformation géodésique dans les Alpes Occidentales

Les Alpes Occidentales font parties des zones les plus sismiquement active à l'échelle du territoire français, avec des magnitudes et une densité de séisme relativement élevées. La caractérisation de ces zones est un enjeu dans les calculs d'aléa sismique, et passe notamment par l'évaluation des taux de déformations actuelles (géodésiques).

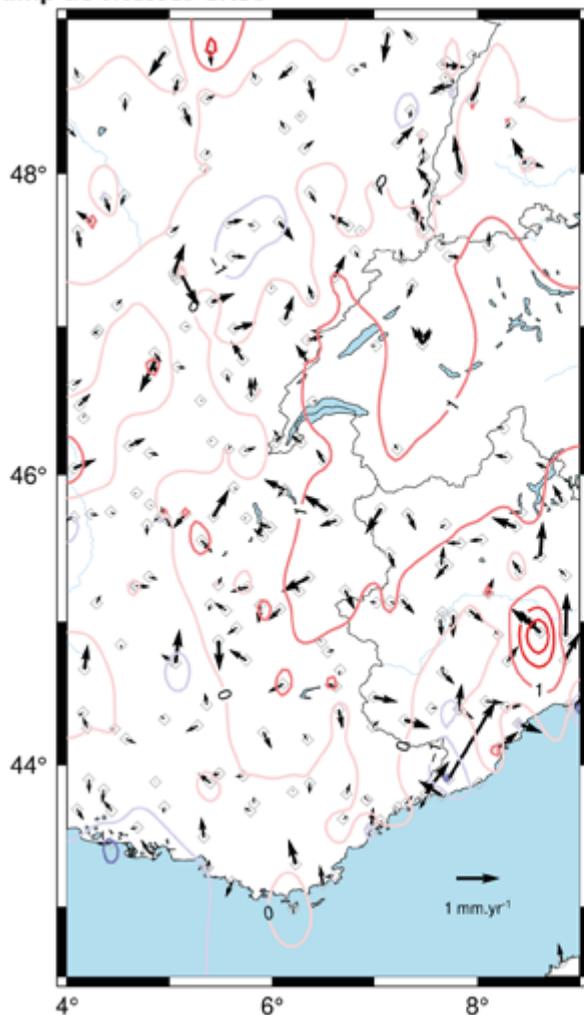
De par l'amélioration de son réseau, la France possède une couverture GNSS dense, dont les périodes d'enregistrement dépassent régulièrement la décennie, permettant une précision des taux de déformations de l'ordre de  $10^{-9}$   $\text{an}^{-1}$  (Masson et al., 2019) dans les zones à faibles déformations.

Dans l'optique d'estimer les vitesses horizontales et verticales dans les Alpes Occidentales, un traitement automatique de 1123 séries tempo-

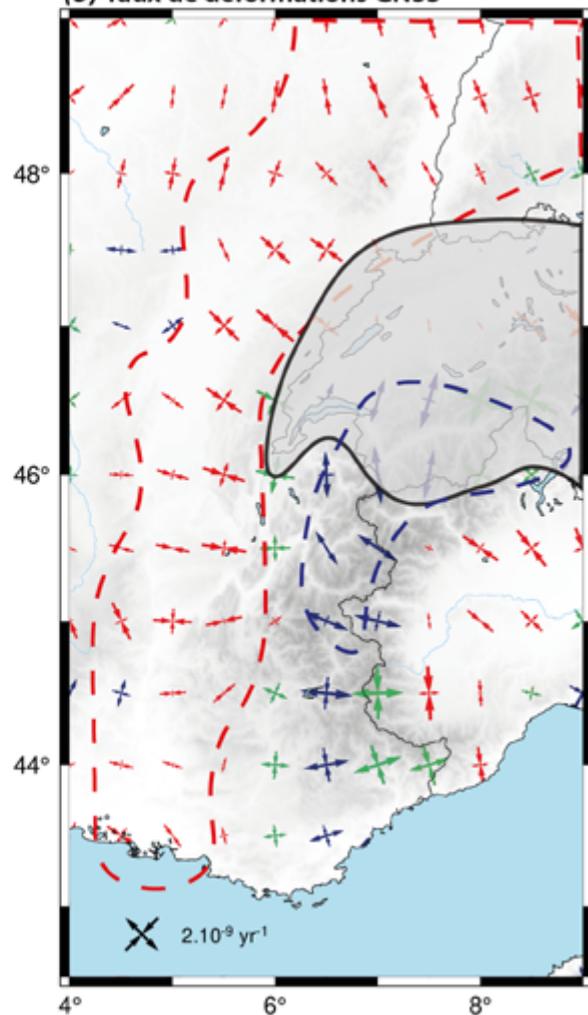
relles issues du Nevada Geodetic Laboratory (NGL, Blewitt et al., 2018) est réalisé sur l'ensemble de l'Europe de l'ouest (Fig 1.a). Les vitesses horizontales sont lissées sur 120 km avec une fonction Gaussienne afin de diminuer le bruit associé aux stations, ce qui permet d'extraire sur une grille un signal cohérent spatialement à grande échelle (Masson et al., 2019).

Les taux de déformations horizontaux sont calculés à partir de ces vi-

(a) Champ de vitesses GNSS



(b) Taux de déformations GNSS



1 a) champ de vitesses brut horizontales (flèches) et verticales (ligne continue), issue du traitement de 1123 séries temporelles. b) Champ de taux de déformations calculé à partir des vitesses lissées (longueur de lissage = 120km). Bleu = taux d'extension. Rouge = taux de raccourcissement. Vert = taux de décrochement. Les lignes pointillées indique les zones cohérentes entre différents jeu de données. La zone en grisée délimite une zone à trop faible densité de stations.



tesses lissées, et sont présentés en figure 1.b. La zone en grisée (ligne noire continue) sur la carte représente les régions où la densité de données disponibles est trop faible pour calculer des taux de déformations suffisamment robustes. Ces résultats ont été comparés à deux autres jeux de données sur lequel le même traitement de lissage est appliqué (réalisés à Swisstopo par Elmar Brockmann et à Géosciences Montpellier par Christine Masson). Les résultats bruts de cette comparaison ne sont pas présentés ici, mais les zones cohérentes entre les trois champs de déformations sont représentées sur la figure 1.b (ligne pointillée).

Les champs de déformations mettent en évidence des taux d'extension dans la partie interne des Alpes (en bleu sur la figure 1.b, entre  $1$  et  $3,5 \times 10^{-9}$   $\text{an}^{-1}$ ), radiales à la chaîne de montagne. Ces taux d'extensions sont associés dans le sud des Alpes françaises à des zones en décrochements (en vert sur la figure 1.b). Enfin, cette extension alpine s'oppose aux taux de déformations de l'avant-pays, qui montrent des taux des raccourcissements, également radiaux par rapport aux Alpes (en rouge sur la figure 1.b, entre  $1,4$  et  $2,5 \times 10^{-9}$   $\text{an}^{-1}$ ).

Le calcul d'un champ de déformation géodésiques à partir d'un traitement massif de données sur une large zone apporte une image globale de la déformation dans les Alpes Occidentales. Ces champs peuvent servir de point de départ à l'analyse des processus de déformations dans cette zone. Environ la moitié des taux d'extensions N-S dans le sud de la Suisse ainsi que le soulèvement alpin pourraient être expliqués par le rebond postglaciaire (en prép.). La rotation de la plaque Apulie (D'agostino et al., 2008) pourrait également expliquer une partie des taux de déformations dans les Alpes du Sud. Des travaux de modélisations des processus d'érosion-sédimentation sur une échelle de temps Holocène sont en cours afin de mieux comprendre l'origine de ces déformations et de la sismicité dans les Alpes Occidentales.

Juliette Grosset, Stéphane Mazzotti, Philippe Vernant

## Références

Blewitt, G., W. C. Hammond, and C. Kreemer (2018), Harnessing the GPS data explosion for interdisciplinary science, *Eos*, 99, [doi.org/10.1029/2018EO104623](https://doi.org/10.1029/2018EO104623)

D'agostino, N., Avallone, A., Cheloni, D., D'anastasio, E., Mantenuto, S., & Selvaggi, G. (2008). Active tectonics of the Adriatic region from GPS and earthquake slip vectors. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 113(B12).

Masson, C., Mazzotti, S., Vernant, P., & Doerflinger, E. (2019). Extracting small deformation beyond individual station precision from dense Global Navigation Satellite System (GNSS) networks in France and western Europe. *Solid Earth*, 10(6), 1905-1920.