
Quantification du couplage intersismique le long de la subduction Mexicaine à partir de données InSAR et GNSS via une inversion bayésienne

Islam Touzout^{*†1}, Mathilde Radiguet¹, Erwan Pathier¹, and Théa Ragon¹

¹Institut 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

Résumé

La zone de subduction mexicaine, marquée par une intense activité tectonique, constitue un laboratoire naturel privilégié pour étudier la dynamique du cycle sismique. Cette marge a généré des séismes destructeurs (ex. Michoacán 1985) ainsi que de fréquents glissements lents.

Dans cette étude, nous avons établi une carte du couplage intersismique sur près de 1000 km de marge, en s’appuyant sur six années d’observations géodésiques (2015–2022). L’analyse repose sur l’intégration conjointe de vitesses GNSS issues de 72 stations, et cinq fauchées descendantes Sentinel-1 couvrant la subduction mexicaine de Jalisco à Oaxaca. Les cartes de vitesse issues du traitement FLATSIM (ForM@Ter LARge-scale multi-Temporal Sentinel-1 InterferoMetry) ont été corrigées des sauts cosismiques, nettoyées des signaux non tectoniques, puis référencées aux vitesses intersismiques GNSS. Afin d’atténuer le bruit et réduire le coût numérique de l’inversion tout en préservant l’information essentielle, les données InSAR ont été spatialement sous-échantillonnées.

Les vitesses intersismiques ainsi préparées ont servi d’entrée à une inversion conjointe du couplage. L’inversion est conduite dans un cadre bayésien (AITar/CATMIP) et repose sur un modèle direct de dislocations dans un milieu élastique homogène, avec une interface de subduction 3D discrétisée en éléments triangulaires. Les incertitudes associées aux données sont prises en compte dans l’inversion grâce à la matrice de covariance, ce qui renforce la robustesse des résultats. Cette approche probabiliste, appliquée pour la première fois à cette zone, permet d’explorer l’espace des modèles et d’estimer à la fois la distribution la plus probable du couplage et ses incertitudes a posteriori.

Les résultats révèlent un couplage fort et bien contraint dans les régions de Jalisco et Michoacán, indiquant un potentiel sismogène élevé, tandis que dans les régions de Guerrero et Oaxaca, le couplage est plus hétérogène et en apparence négatif localement sur la période d’observation, en raison de la présence de glissements lents récurrents et de déformations post-sismiques, dont la contribution transitoire peut dépasser la vitesse de convergence des plaques.

Les prochaines étapes viseront à exploiter également les fauchées InSAR ascendantes et à employer des modèles directs plus réalistes, incorporant des variations spatiales des propriétés élastiques et visco-élastiques et leurs incertitudes.

*Intervenant

†Auteur correspondant: islam.touzout@univ-grenoble-alpes.fr

Mots-Clés: zone de subduction mexicaine, déformation intersismique, glissement lent, interférométrie radar satellitaire (InSAR), aléa sismique