

Séismes lents et sismicité : exploration dans la subduction mexicaine à l'aide de la géodésie spatiale

PATHIER Erwan, RADIGUET Mathilde, COTTE Nathalie, WALPERSDORF Andrea, PERFETTINI Hugo, CAMPILLO Michel, KOSTOGLODOV Vladimir, ROUSSET Baptiste, ROJO-LIMON Graciela, DOIN Marie Pierre, FRANK William, LASSERRE Cécile, LHOMME Thiphaine.

Depuis leur découverte dans les zones de subductions au début des années 2000, les séismes lents ont fait l'objet de beaucoup d'études pour comprendre leur mécanisme et leur rôle dans le cycle sismique et notamment leur influence sur l'aléa sismique. Les séismes lents émettent seulement de très faibles signaux mesurables par la sismologie, mais peuvent, s'ils sont suffisamment gros, causer des déplacements en surface. Ainsi la géodésie spatiale fournit des outils (GPS continu et Interférométrie radar) très complémentaires des mesures sismologiques pour les détecter et les étudier. Dans la zone de subduction mexicaine, le long de la côte Pacifique, sont enregistrés des séismes lents périodiques parmi les plus grands au monde, dans la région de Guerrero et dans une moindre mesure dans la région d'Oaxaca. De précédentes études ont pu mettre en évidence dans la zone de Guerrero une certaine périodicité de ces glissements lents (tous les 4 ans environ), leur magnitude équivalente ($M_w > 7$), leur liens avec une activité sismique (trémors non volcaniques et petits séismes à basse fréquence) ou encore leur rôle dans le déchargement de la zone sismogénique pouvant expliquer la présence d'une lacune sismique dans cette zone. Cependant, beaucoup de questions restent encore ouvertes, dont certaines ont commencé à être abordées ces dernières années grâce à de nouvelles observations et de nouvelles méthodes d'analyse. Tout d'abord, il existe une variabilité spatiale mal comprise des événements de glissements lents sur une même zone, et également entre zones (dans la région d'Oaxaca, les séismes lents ne semblent pas pénétrer aussi loin dans la zone sismogénique). Il existe également des phénomènes d'interaction entre les séismes lents des deux zones, et il a aussi pu être montré qu'il existe des interactions entre séismes et séismes lents. L'origine des variations latérales, entre zones avec séismes lents et les zones sans, reste à comprendre. Si les grands séismes lents semblent relativement assez localisés (les régions de Guerrero et d'Oaxaca représentent moins d'un tiers de l'ensemble de la subduction mexicaine qui mesure environ 1100km de long), cela ne signifie pas qu'il n'en existe pas d'autres, non visibles par la géodésie car plus petits et mal couverts par le réseau permanent mexicain. Dans la zone de Guerrero, à l'aide d'une analyse poussée des données géodésiques il a été possible de mettre en évidence de plus petits séismes lents ($M_w \geq 6$) jusqu'à présent non détectés car noyés dans le bruit des séries temporelles de stations GPS continues. Cette méthode montre de bons résultats validés par une bonne corrélation avec les pics d'activité de petits séismes à basse fréquences. Nous présenterons aussi une approche pour explorer la déformation du sol de l'ensemble de la zone de subduction avec une bonne résolution spatiale tirant partie de l'arrivée récente de 3 nouveaux satellites à large fauchée (ALOS-2, Sentinel-1 a et 1b) qui sont capables de faire des mesures par interférométrie radar avec une meilleure résolution temporelle que les générations précédentes. Cette approche permettra peut-être de détecter de nouveaux séismes lents dans des zones mal couvertes par les réseaux géodésique et sismologique. Elle devrait aussi permettre de mieux mesurer les variations spatiales et temporelles de couplage sur l'interface de subduction qui pourraient refléter de manière indirecte une activité de glissements lents.