

Session « Analyses des risques humains et environnementaux »
18 avril – 16h05 – Amphithéâtre Picard

Signature gravitationnelle du séisme de Tohoku (11 mars 2011) dans les géoïdes GRACE

I. Panet¹, S. Bonvalot², C. Narteau³, D. Remy², J.-M. Lemoine⁴

¹IPGP, IGN, Université Paris Diderot, Sorbonne Paris Cité, UMR 7154 CNRS, Paris, France.

²GET, Université de Toulouse, IRD, UMR 5563 CNRS, CNES, Toulouse, France.

³IPGP, Université Paris Diderot, UMR 7154 CNRS, Sorbonne Paris Cité, Paris, France.

⁴GET, Université de Toulouse, CNES, UMR 5563 CNRS, IRD, Toulouse, France

Nous étudions l'apport des observations de gravimétrie spatiale pour la compréhension des grands séismes de subduction, des zones côtières qui peuvent être densément peuplées et sont le siège des événements les plus dévastateurs. Ce type d'observation est en effet le seul sensible aux mouvements tout le long de l'interface de subduction, non seulement près de la surface, mais aussi à de plus grandes profondeurs dans le manteau, et présente une couverture homogène à terre comme en mer.

Dans ce contexte, nous présentons une analyse originale des variations temporelles du champ de gravité issues de la mission GRACE, dans une large fenêtre spatio-temporelle autour du séisme de Tohoku (Mw 9.0, mars 2011). Conduite à des échelles spatiales et temporelles intermédiaires (quelques centaines de kilomètres, sur des périodes allant du mois à quelques années), elle nous permet de mettre en évidence et replacer dans un scénario global la séquence de transferts de masses associés au séisme. En plus des signaux extrêmes concentrés à proximité de l'épicentre, nous détectons des variations de gravité dans les mois précédant la rupture, à l'échelle régionale sur plus de 2000 km le long de la subduction des plaques Pacifique et Philippine sous la plaque Eurasie. Nos résultats suggèrent que la rupture géante fait partie d'une déformation qui migre de la profondeur vers la surface et même l'intérieur de deux plaques océaniques, à travers tout le système de subduction.

Les mouvements ainsi détectés dans les géoïdes GRACE apparaissent considérablement plus étendus que d'après les observations de mouvements crustaux et de sismologie. Ces comparaisons soulignent la nécessité d'intégrer la gravimétrie satellitaire aux autres types d'observations géophysiques et géodésiques pour décrire pleinement les déformations associées à une rupture géante.