



www.cnrs.fr



Membre de UNIVERSITÉ CÔTE D'AZUR



Observatoire
de la CÔTE d'AZUR

COMMUNIQUÉ DE PRESSE NATIONAL | PARIS | 22 NOVEMBRE 2016

La géométrie des zones de subduction : un indicateur du risque de méga-séismes

Les méga-séismes (de magnitude supérieure à 8,5) se produisent très majoritairement sur les failles de subduction, là où une plaque tectonique passe sous une autre plaque. Mais ils ne semblent pas se produire avec la même probabilité tout le long de ces zones. Dans une étude publiée le 25 novembre 2016 dans la revue *Science*, des chercheurs de l'Université d'Oregon et du laboratoire Géoazur (CNRS/Université Nice Sophia Antipolis/Observatoire de la Côte d'Azur/IRD) montrent que les méga-séismes se produisent avant tout sur les failles de subduction les plus planes. Ainsi, les Philippines, les Salomon et Vanuatu seraient peu propices aux méga-séismes, contrairement à l'Amérique du Sud, à l'Indonésie ou au Japon par exemple. La découverte de ce nouvel indicateur devrait donc rendre plus pertinentes la surveillance et la prévention du risque sismique et du risque de tsunami.

À la rencontre entre deux plaques tectoniques qui convergent l'une vers l'autre, il peut se former une zone dite de subduction, où l'une des plaques passe en-dessous de l'autre. Les roches glissant difficilement les unes par rapport aux autres, le mouvement des plaques tectoniques peut être bloqué le long de cette zone d'interaction, pendant des périodes pouvant dépasser le millier d'années. Ce déficit de glissement s'accumule sous forme d'énergie qui est relâchée brutalement au cours de séismes.

Une théorie, qui fut longtemps dominante, suggérait que les méga-séismes se produisent essentiellement dans les zones de subduction où les plaques convergent rapidement et dans celles où la plaque plongeante est relativement jeune. Mais les méga-séismes de Sumatra-Andaman en 2004 et de Tohoku-Oki en 2011, générateurs de tsunamis meurtriers, ont mis à mal cette théorie : dans le premier cas, la vitesse des plaques en jeu est relativement faible (3 à 4 cm par an), et dans le second, la plaque Pacifique plongeant sous le Japon est âgée de plus de 120 millions d'années. Une nouvelle question s'est alors posée : toutes les zones de subduction peuvent-elles générer des méga-séismes ?

Dans cette nouvelle étude, les chercheurs se sont intéressés à un autre paramètre : la géométrie des zones de subduction. En confrontant le degré de courbure des plaques plongeantes aux grands séismes historiques connus, ils ont découvert que la magnitude maximale des séismes enregistrés dans chaque zone de subduction est inversement proportionnelle au degré de courbure. Autrement dit, plus le contact entre les deux plaques est plan, plus les méga-séismes sont probables.

Les séismes se produisent lorsque l'énergie accumulée en raison du déficit de glissement dépasse un certain seuil. Les chercheurs ont montré que plus le degré de courbure est important, plus ce seuil est variable le long de la zone. Or, un seuil hétérogène produit des séismes plus fréquents mais de plus faible étendue spatiale, et donc de plus faible magnitude. Au contraire, un seuil de rupture homogène le long



www.cnrs.fr



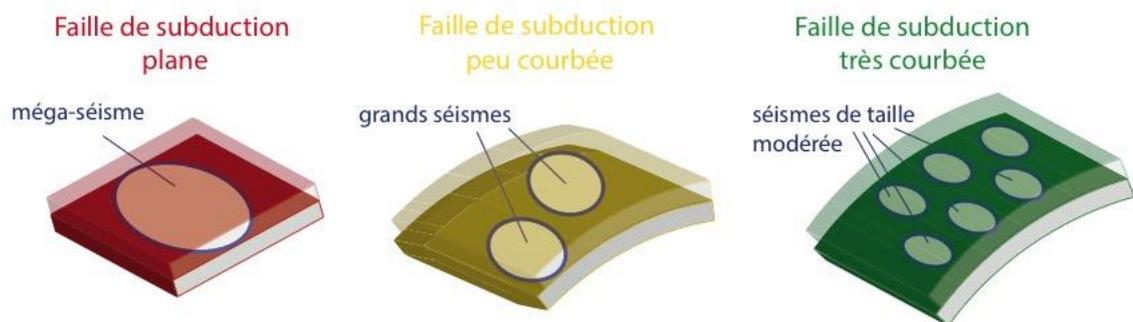
Membre de UNIVERSITÉ CÔTE D'AZUR



Observatoire
de la CÔTE d'AZUR

d'une grande portion de faille a plus de chance de résulter en une rupture simultanée de toute la zone bloquée, et de générer un méga-séisme.

En conséquence, les zones de subduction telles que celles des Philippines, des Salomon, ou de Vanuatu ne semblent pas propices à la génération de méga-séismes. D'autres telles que celles du Pérou, de Java ou du Mexique, qui n'ont pas connu de très grands séismes au cours des 200 à 300 dernières années, semblent en revanche réunir des conditions favorables pour qu'un méga-séisme se produise dans le futur.



Lorsqu'une faille de subduction est plane (à gauche), le seuil de rupture est atteint en même temps sur toute la zone, ce qui peut permettre le déclenchement de méga-séismes. Au contraire, lorsque la plaque plongeante est très courbée, le seuil est plus hétérogène ce qui résulte en des séismes plus nombreux, mais de moindre magnitude.

crédit : Quentin Bletery

Bibliographie

Mega-earthquakes rupture flat megathrusts, Quentin Bletery, Amanda M. Thomas, Alan W. Rempel, Leif Karlstrom, Anthony Sladen & Louis De Barros. *Science*, 25 novembre 2016.
DOI : 10.1126/science.aag0482

Contacts

Chercheur CNRS | Anthony Sladen | T +33 (0)4 83 61 86 86 | sladen@geoazur.unice.fr
Chercheur | Quentin Bletery | T +1 541 968 9190 | qbletery@uoregon.edu (décalage horaire : Paris -9 h)
Presse CNRS | Véronique Étienne | T +33 (0)1 44 96 51 37 | veronique.etienne@cnrs-dir.fr