

Utiliser les ondes gravitationnelles pour l'alerte tsunami grâce à l'IA

Alerte presse | 11 mai 2022

Des chercheurs de l'Institut de recherche pour le développement (IRD) publient, le 11 mai 2022 dans la revue *Nature*, une étude montrant que l'on peut exploiter des signaux gravitationnels pour estimer de manière instantanée la magnitude des grands séismes. Ces signaux, qui sont très faibles et se propagent à la vitesse de la lumière, ont été découverts en 2017 dans les données du séisme de 2011 à Fukushima. Cette étude pourrait permettre, à terme, la mise en place de systèmes d'alerte des tsunamis plus fiables et plus rapides.

Les tremblements de terre et les tsunamis qu'ils génèrent ont causé la mort de près d'un million de personnes au cours des trente dernières années. Des systèmes d'alerte ont été mis en place pour limiter le coût humain et matériel de ces catastrophes.

Jusqu'à présent, ces systèmes utilisent les ondes sismiques pour prévenir les populations quelques secondes avant les secousses. Les tsunamis se propagent plus lentement, laissant plus de temps pour agir (quelques dizaines de minutes). Cependant, les systèmes d'alerte ont de grandes difficultés à estimer rapidement la magnitude des très grands séismes. Par exemple, le système japonais a estimé une magnitude de 8 au lieu de 9 lors du séisme de 2011, et donc une vague de 3 mètres au lieu de 15, une erreur aux conséquences dramatiques à Fukushima.

Une équipe de recherche internationale (IRD – CNRS – Université Côte d'Azur – Observatoire de la Côte d'Azur – Los Alamos National Laboratory – Kyoto University) publie dans *Nature* une étude utilisant l'intelligence artificielle (IA) pour estimer instantanément la magnitude des grands séismes à partir des « Prompt Elasto-Gravity Signals » (PEGS). Les PEGS sont des ondes gravitationnelles générées par le mouvement d'une immense masse de roche lors des grands séismes. Ils se propagent à la vitesse de la lumière, bien plus vite donc que les ondes sismiques. La très faible amplitude des PEGS rendait jusqu'ici impossible leur utilisation dans des systèmes d'alerte. Les chercheurs ont surmonté cette impossibilité grâce à un algorithme d'IA.

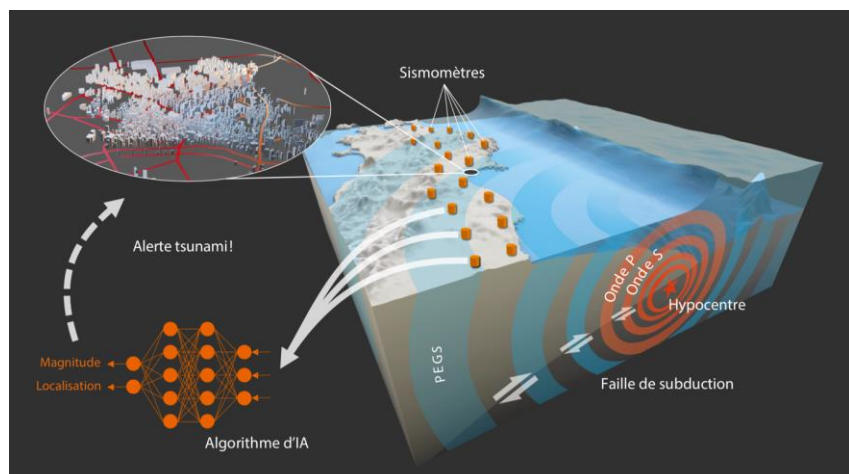


Illustration de l'algorithme d'IA capable d'estimer la magnitude des grands séismes à partir de signaux gravitationnels (les PEGS) se propageant à la vitesse de la lumière, bien plus vite que les ondes sismiques (P et S).

« Testé au Japon, l'algorithme s'avère capable d'estimer la magnitude du séisme de Fukushima de manière plus rapide et plus fiable que tous les systèmes existants, sans utiliser les ondes sismiques » indique Andrea Licciardi, géophysicien à GEOAZUR et premier auteur de l'étude. Quentin Bletery, à l'initiative du projet, et dans la même unité, poursuit : « La mise en place dans des systèmes d'alerte opérationnels reste à faire, mais nos résultats indiquent que les PEGS pourraient améliorer significativement les systèmes d'alerte tsunami ».

Référence : *Instantaneous tracking of earthquake growth with Elasto-Gravity Signals*. A. Licciardi, Q. Bletery, B. Rouet-Leduc, J.-P. Ampuero et K. Juhel. *Nature*, le 11 mai 2022.

Contacts

- **Chercheurs** :
Andrea Licciardi, chercheur post-doctorant à l'IRD, UMR GEOAZUR (IRD/CNRS/Observatoire de la Côte-d'Azur/Université Côte d'Azur) | andrea.licciardi@geoazur.unice.fr | Tél : 06 42 23 31 47
Quentin Bletery, chargé de recherche à l'IRD, UMR GEOAZUR (IRD/CNRS/Observatoire de la Côte-d'Azur/Université Côte d'Azur) | quentin.bletery@ird.fr | Tél : 07 66 55 62 36
- **Presse** : presse@ird.fr | Tél : 04 91 99 94 78