

# Tsunamis : gare aux « avalanches » et à la deuxième vague

Le Monde

Samedi 1<sup>er</sup> octobre 2011

SCIENCE & TECHNO

DAVID LAROUSSERIE

Étudier les tsunamis comporte des hauts et des bas. Coup sur coup, deux équipes viennent de l'éprouver en éclairant, par des simulations numériques, ce phénomène violent et dangereux mais encore mystérieux. L'une a tendance à minimiser les conséquences d'un tsunami particulier. L'autre met au contraire au jour un mécanisme nouveau d'amplification des vagues.

La première, en provenance de l'université de Rhode Island et de l'université de Pau et pays de l'Adour, s'est intéressée à la forme d'une vague géante créée par l'éventuelle chute d'un bloc de roche près d'un volcan des Canaries, le Cumbre Vieja. « Ces événements sont peu fréquents, mais ont existé par le passé comme le montrent des traces géologiques à Hawaï, à la Réunion ou aux Canaries. Ils déclenchent des tsunamis différents de ceux engendrés par des tremblements de terre. Dans le cas du volcan des Canaries, on s'attend à ce que cela arrive une fois tous les cent mille ans environ », explique Stéphane Abadie de l'université de Pau, qui a exposé ses résultats, en juin, lors d'une conférence, en attendant d'en publier une version étendue très prochainement.

La vague ainsi produite serait monstrueuse : 800 mètres de haut, deux minutes seulement après l'avalanche ! Elle file vers l'est du volcan à quelque



La vague du tsunami s'abat sur la petite ville portuaire de Miyako, au nord-est du Japon, après le tremblement de terre de magnitude 9 du 11 mars.

HO NEW/REUTERS

200 mètres par seconde. A 200 kilomètres de l'île, la hauteur serait encore de 10 mètres. Sur les îles alentour, pourtant situées à l'ouest ou au sud du volcan, des vagues de 5 à 20 mètres de haut balayeraient les plages. Bien qu'importants, ces chiffres sont plus faibles qu'une estimation de 2001 d'une équipe concurrente, dans laquelle des hauteurs de 1 000 mètres étaient envisagées. Ces chercheurs prévoyaient aussi, sur la Côte est

des Etats-Unis ou d'Amérique centrale, des hauteurs de 20 mètres. La nouvelle simulation, basée sur un mécanisme de déclenchement et de propagation différent, prévoit en fait plutôt dix fois moins.

## Phénomène de résonance

Soulagement ? A en croire une seconde équipe dont les simulations ont été publiées dans le journal *Physical Review Letters* le 16 septembre, les vagues secon-

daires pourraient faire plus de dégâts que la première ! Les chercheurs se sont intéressés à des tsunamis « classiques », créés par des séismes et non par des « avalanches ». « Personne n'avait eu l'idée d'étudier la propagation de toutes les vagues, y compris secondaires, et leurs effets sur le rivage. Du coup le résultat nous a surpris », explique Frédéric Dias de l'ENS Cachan et de l'université de Dublin, qui s'est associé à l'université de Savoie pour ce travail.

La vague principale s'accompagne en effet de plusieurs oscillations plus petites qui la suivent à des dizaines, voire des centaines, de kilomètres. En fonction notamment de la pente de la plage et de la fréquence d'arrivée de ces vagues, un phénomène de résonance peut apparaître. Le retrait d'une onde pouvant amplifier la hauteur de la suivante, jusqu'à soixante fois. Les inondations du rivage seraient alors plus grandes que celles causées par la déferlante initiale. La comparaison avec un tsunami réel, celui de l'île de Mentawai en Indonésie, qui a fait sept cents morts en 2010 à cause de vagues de 3 mètres, a confirmé la validité du modèle.

Mais, pour que cette découverte change les systèmes d'alerte, il vaudrait mieux connaître les propriétés de la vague principale avant son arrivée. Or les chercheurs n'ont pas encore de modèles rapides et corrects reproduisant, à partir d'un séisme, la nature précise de l'onde. Les vagues numériques n'ont pas fini de déferler. ■