



# INFORMATION : Séisme de Fukushima (Japon)

V2 23/02/2021

SÉISME

Fiche information

## Séisme de Fukushima (Japon) du 13 février 2021 (14h08 TU – 23h08 locale) Magnitude = 7,1 (Mw –JMA)

*Le Bureau d'évaluation des risques sismiques pour la sûreté des installations (BERSSIN) de l'IRSN effectue des recherches et des expertises sur l'aléa sismique en tant que source d'agression externe des installations à risque*

Contact : [contact@irsn.fr](mailto:contact@irsn.fr)

Les préfectures de Miyagi et de Fukushima dénombrent 157 personnes blessées dont 12 en état grave. Selon les autorités, au moins 1600 maisons ont été endommagées dont certaines partiellement détruites et environ 300 écoles ont subi des dommages, parmi lesquelles 70 ont été fermées.

Le séisme a également provoqué des dommages étendus sur les infrastructures, notamment sur le port de Soma qui a subi des effets de liquéfaction des sols. De nombreux glissements de terrain ont été reportés dont certains ont affecté des routes. Le service d'alerte précoce du JMA a fonctionné pour prévenir les populations de l'arrivée des ondes de forte amplitude par voie de radio, presse et SMS. La circulation de trains Shinkansen a été interrompue de manière automatique grâce au service d'alerte sismique précoce UrEDAS en fonction depuis 1992.

Le séisme a été très largement ressenti sur la partie nord de l'île de Honshu et notamment à Tokyo situé à plus de 200 kilomètres de l'épicentre. Il a été suivi de dizaines de répliques, dont trois ont dépassé la magnitude 5 (sources NIED, IRIS).

### Rappel des faits

Le 13 février 2021 à 14 h 08 (temps universel), 23 h 08 heure locale, un séisme de magnitude de moment  $M_w^* = 7,1$  s'est produit vers 50 km de profondeur et à 70 km de la côte Est de l'île d'Honshu au Japon, selon les agences sismologiques japonaises (JMA, NIED). L'épicentre est situé à une centaine de kilomètres des villes de Sendai et d'Iwaki et à environ 70 kilomètres des centrales nucléaires de Fukushima (Figure 1). Le séisme s'est produit quasiment 10 ans après le [méga-séisme de Tohoku du 11 mars 2011](#) ( $M_w =$

9). Pour mémoire, ce dernier avait provoqué un tsunami majeur, avec une hauteur d'eau atteignant localement 20 m, entraînant l'accident nucléaire de la centrale de Fukushima-Daiichi (Fukushima 1).

Le séisme de 2021 est le séisme le plus fort à avoir touché la région depuis [la réplique du 7 avril 2011](#). Compte tenu de sa profondeur importante sous le fond de la mer, il n'a pas produit de tsunami.

\* La magnitude de moment  $M_w$  est représentative de l'énergie émise par la source lors d'un séisme.

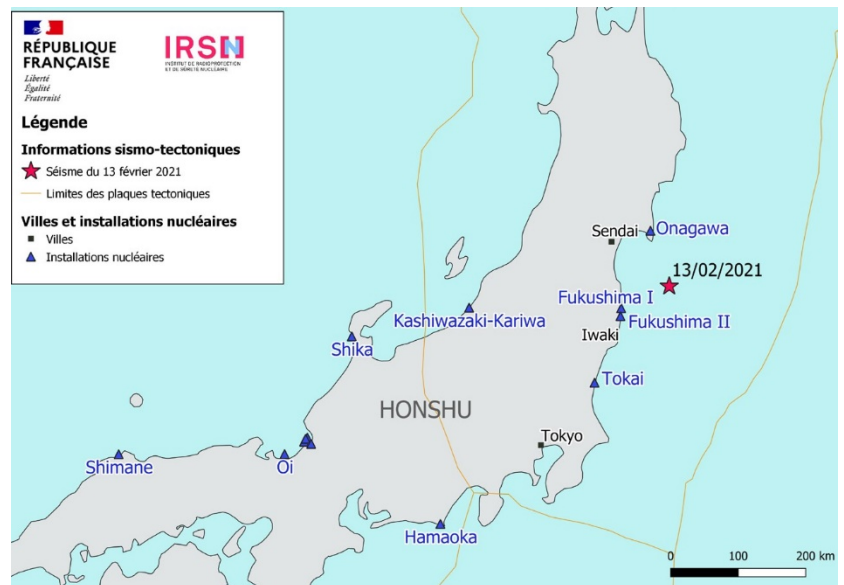


Figure 1 : Localisation du séisme du 13 février 2021

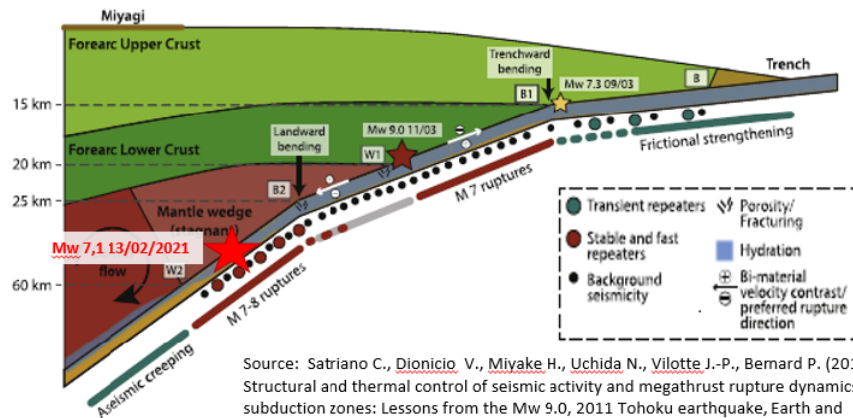
## Contexte géodynamique et sismicité régionale

Le séisme du 13 février 2021 s'est produit en mer au large des côtes de l'île de Honshu au niveau de la zone de subduction du Nord du Japon, le long de laquelle la plaque pacifique plonge sous la plaque eurasiennne à une vitesse de 8 à 9 cm/an. Selon l'USGS, le séisme aurait mobilisé une surface de glissement de 45 km de long sur 25 km de large. Les enregistrements sismologiques nationaux et internationaux indiquent une rupture en compression (sources USGS, GCMT, OCA, IPGP, GFZ), mais les

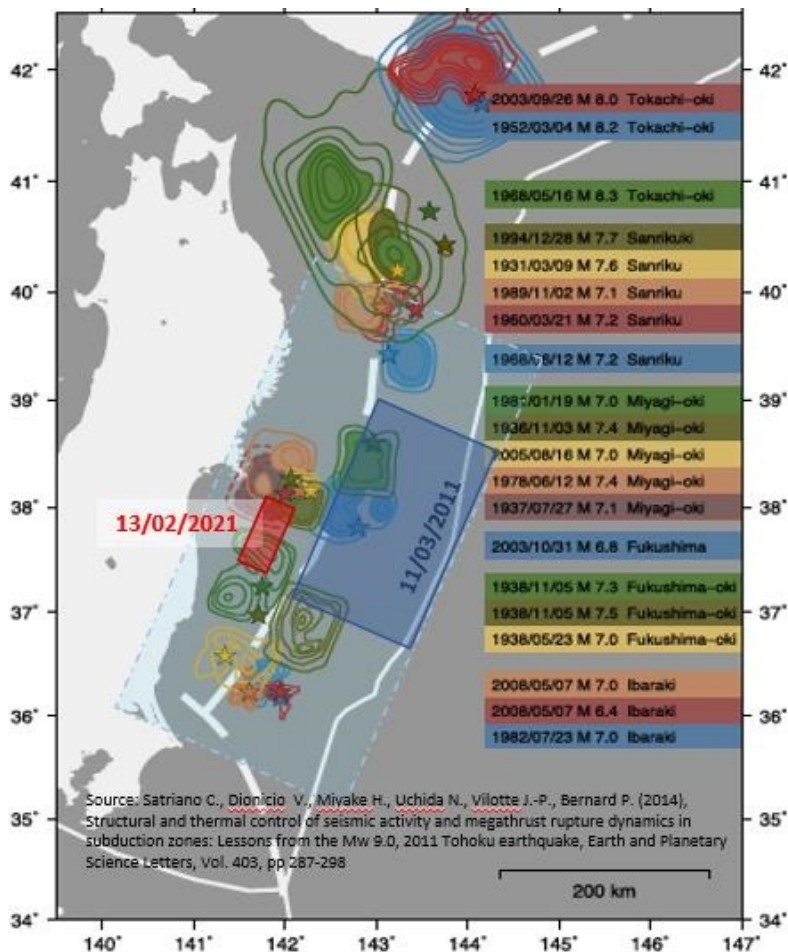
informations scientifiques ne permettent pas à ce stade d'établir si elle a eu lieu à l'interface de la plaque plongeante et du manteau, ou à l'intérieur du panneau plongeant. Le séisme du 13 février, localisé à une cinquantaine de kilomètres de profondeur, a eu lieu dans une zone voisine et plus profonde que celle qui a rompu lors du méga séisme du 11 mars 2011 (Figure 2). Il peut donc être considéré comme une suite de ce méga séisme, même 10 ans après. Il s'agit du séisme le plus fort à avoir touché la

région depuis la réplique du 7 avril 2011. Des dizaines de répliques sont enregistrées dans la zone depuis le 13 février dont quelques-unes de magnitude supérieure à 5. Les autorités ont recommandé la vigilance face à l'occurrence des répliques, dont la magnitude peut atteindre ou dépasser celle du 13 février. Ceci est notamment illustré par la séquence sismique observée durant les années 1936 à 1938 pendant lesquelles 5 événements de magnitude supérieure à 7 se sont succédés (Figure 2)

Figure 2: Figures modifiées d'après Satriano et al. 2014. Ci-dessous: carte des séismes de magnitude supérieure à 6,4 de 1931 à 2008. Les ruptures des séismes du 11 mars 2011 (rectangle bleu clair : totalité de la rupture, rectangle bleu foncé : zone de glissement maximum) et du 13 février 2021 (rectangle rouge, source USGS) ont été ajoutées. À droite : coupe de la zone de subduction ayant engendré le séisme du 13 février 2021 (étoile rouge) et le séisme du 11 mars 2011 (étoile marron).



Source: Satriano C., Dionicio V., Miyake H., Uchida N., Vilotte J.-P., Bernard P. (2014), Structural and thermal control of seismic activity and megathrust rupture dynamics in subduction zones: Lessons from the Mw 9.0, 2011 Tohoku earthquake, Earth and Planetary Science Letters, Vol. 403, pp 287-298



Source: Satriano C., Dionicio V., Miyake H., Uchida N., Vilotte J.-P., Bernard P. (2014), Structural and thermal control of seismic activity and megathrust rupture dynamics in subduction zones: Lessons from the Mw 9.0, 2011 Tohoku earthquake, Earth and Planetary Science Letters, Vol. 403, pp 287-298

## Mouvements forts enregistrés

Selon les données brutes disponibles, les mouvements les plus forts enregistrés sont situés entre les villes de Sendai et Iwaki avec des accélérations maximales allant de 0,3 à 1,46 g (g étant l'accélération de la pesanteur égale à 9,81 m/s<sup>2</sup> à la surface de la Terre). Cette dernière a été enregistrée à environ 80 km à l'Ouest de l'épicentre du séisme. Il est à noter que la station la plus proche de

l'épicentre du séisme, située près d'Onagawa à environ 70 km au Nord-Nord-Ouest de l'épicentre du séisme, a enregistré une accélération maximale de « seulement » 0,38 g. L'ensemble des accélérations maximales du séisme du 13 février 2021 enregistrées au Japon est présenté sur la Figure 3.

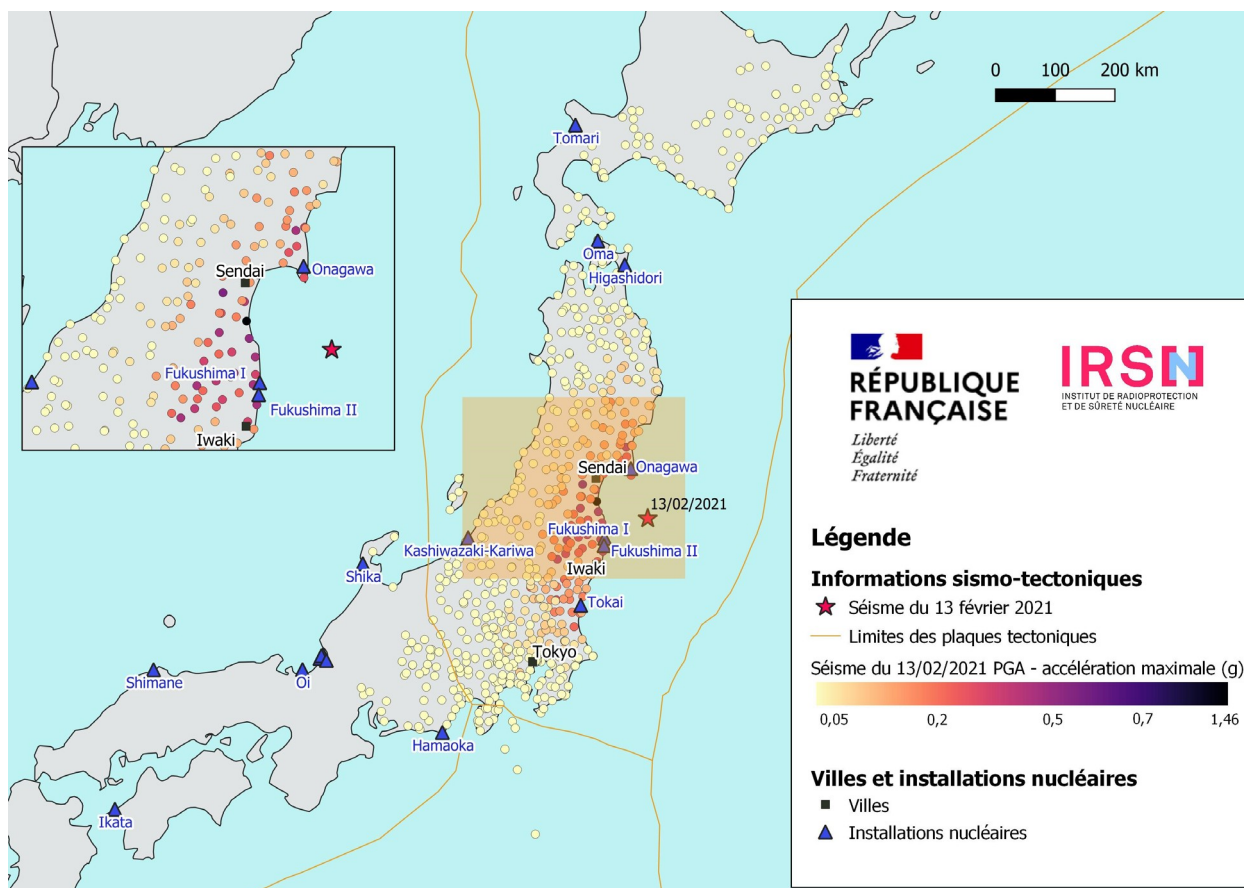


Figure 3: Accélérations maximales du sol du séisme du 13 février 2021. Source des données d'accélérations maximales: réseaux K-net et KiK-net (données brutes)

## Conséquences sur les installations nucléaires

Les installations nucléaires situées dans un rayon de 100 km autour de l'épicentre du séisme du 13 février 2021 étaient à l'arrêt au moment de l'occurrence du séisme (à l'heure actuelle, sur 30 réacteurs opérationnels, 4 sont en exploitation à ce jour au Japon). L'exploitant TEPCO des centrales de Fukushima Daiichi et de Fukushima Daini, situées à 75 km de l'épicentre du séisme, a communiqué une valeur d'accélération maximale du sol de l'ordre de 0,2 g ([communiqué](#)). TEPCO indique également, qu'une dizaine de minutes après l'occurrence du séisme, ces deux

installations ont été, d'après la procédure, mises en en alerte : les équipements en activité, c'est-à-dire les équipements de circulation et de traitement des eaux contaminées, ont été arrêtés. Le personnel des installations a procédé à une inspection des différentes unités et équipements des installations. L'alerte a été levée après la fin des inspections, le lendemain du séisme, à 14h heure locale pour la centrale de Fukushima Daiichi et à 6h34 heure locale pour la centrale de Fukushima Daini. TEPCO rapporte un débordement de l'eau des piscines de stockage du combustible

nucléaire dû au séisme pour ces deux installations. L'exploitant indique que les seuils de radioactivité de leur réseau de surveillance n'ont pas été dépassés : l'incident n'aurait pas d'impact sur l'environnement en dehors des sites. Un communiqué de l'AIEA indique que le séisme n'a pas eu d'impact notable sur la centrale nucléaire d'Onagawa, située à même distance de l'épicentre du séisme que les installations de Fukushima Daiichi et Fukushima Daini.