



# INFORMATION : Séisme du 1<sup>er</sup> janvier 2024 dans la péninsule de Noto, Japon

V1. 04/01/2024

SÉISME

Fiche information

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)

## Rappel des faits

Le 1<sup>er</sup> janvier 2024 à 16h10 heure locale (07h10 TU), un séisme de magnitude<sup>1</sup> 7,6 (selon l'échelle de l'agence météorologique du Japon - JMA) s'est produit dans la péninsule de Noto, située sur la côte occidentale du Japon. Sa magnitude de moment ( $M_w^2$ ) est estimée entre 7,5 et 7,6 selon les agences régionales et internationales. La profondeur du foyer est estimée entre 10 km (USGS – Service géologique des États-Unis) et 19 km (GFZ – Centre de recherche allemand). Les analyses des enregistrements sismologiques effectuées par différents organismes indiquent une

rupture en compression sur une faille orientée sud-ouest / nord-est (USGS, GFZ, GCMT – Observatoire de la Terre de Lamont-Doherty de l'Université Columbia, IGP – Institut de Physique du Globe de Paris). Selon l'USGS, la rupture s'est propagée sur une surface d'environ 170 km de long et sur 15 km de large<sup>3</sup>.

Le séisme a été ressenti sur la quasi-totalité de l'île d'Honshu, la principale île du Japon. Sur la péninsule de Noto, le séisme a causé de nombreux effondrements de bâtiments et un nombre important de victimes (plus de 70 morts recensés le 3 janvier 2024). Un incendie s'est déclaré suite au séisme dans un vieux quartier de la ville de Wajima, le détruisant. De nombreux glissements de terrain ont également été observés.

La JMA a déclenché une large alerte au tsunami, la première depuis le séisme de Tōhoku en 2011. Des vagues consécutives au séisme ont été observées sur la côte japonaise le long de mer du Japon, atteignant jusqu'à 1,2 m dans le port de Wajima situé sur la côte ouest de la péninsule de Noto.

Les accélérations maximales du sol enregistrées sur la péninsule de Noto ont dépassé le  $g^4$ , avec un pic local mesuré à 2 g, à l'ouest de la péninsule (figure 1).

<sup>1</sup> [Comment mesure-t-on la force des séismes ? - IRSN](#)

<sup>2</sup> La magnitude de moment  $M_w$  est représentative de l'énergie émise par la source lors d'un séisme.

<sup>3</sup> Source : <https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eventpage/at00s6kml3/finite-fault>

<sup>4</sup> g est l'accélération de la pesanteur égale à  $9,81 \text{ m/s}^2$  à la surface de la Terre.

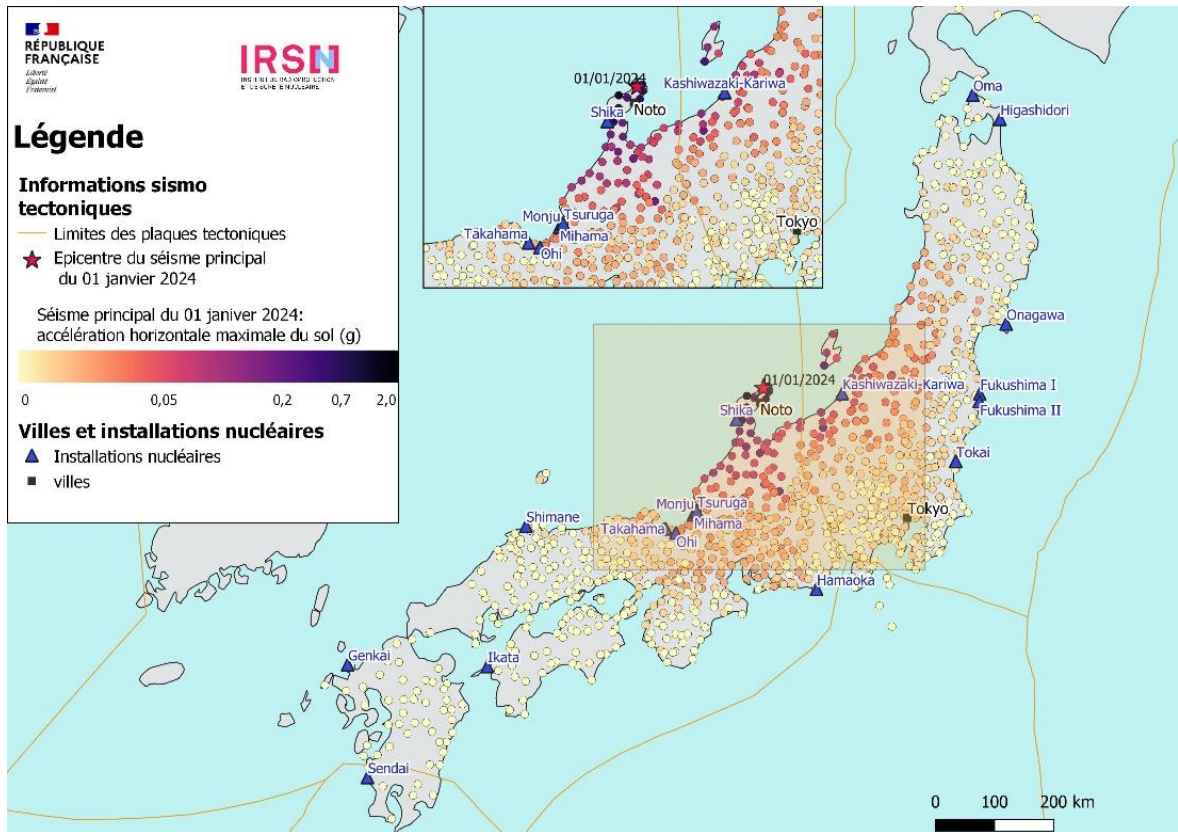


Figure 1. Accélération maximale du sol lors du séisme du 1er janvier 2024 et localisation des centrales nucléaires. Source : réseaux K-NET et KIK-net (données brutes).

Un séisme précurseur d'une magnitude  $M_w$  de 5,5 a eu lieu 4 minutes avant le séisme principal. Celui-ci a ensuite été suivi de très nombreuses répliques, dont 15 d'une magnitude supérieure à 5,0 (à la date du 3 janvier 2024). Les répliques sont alignées sur un axe Nord-Est / Sud-Ouest et délimitent la zone de rupture (figure 2).

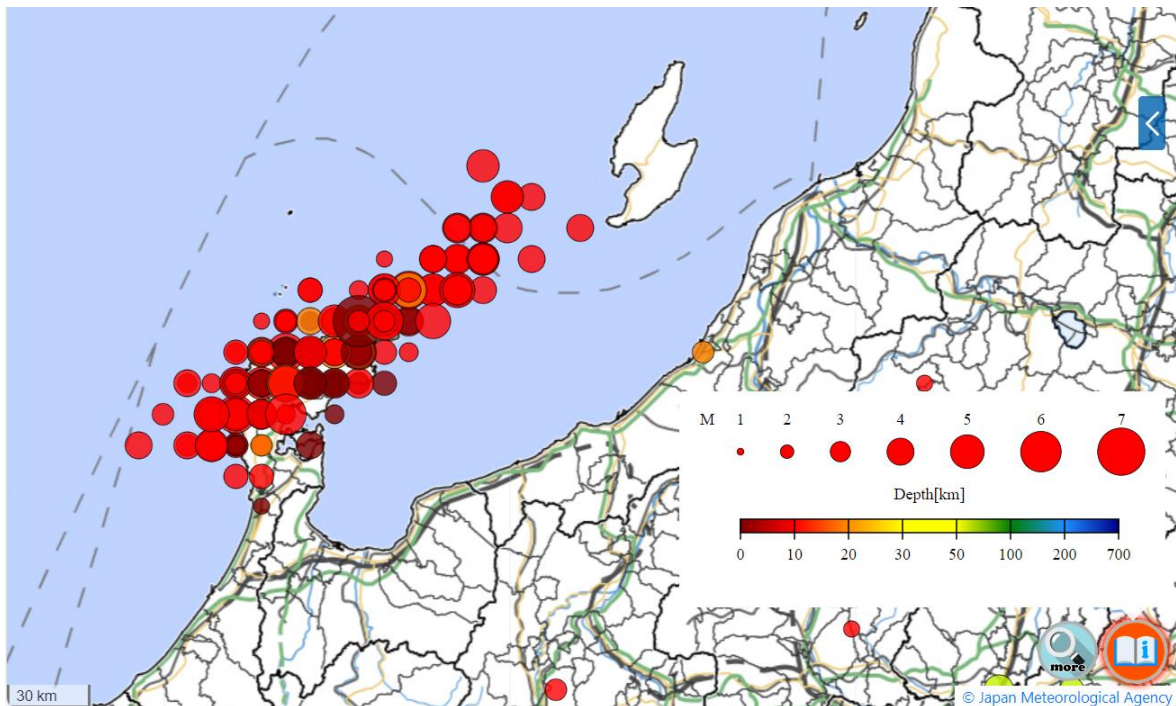


Figure 2. Carte de la sismicité entre le 04/12/2023 et le 03/01/2024 dans la zone de la péninsule de Noto (d'après le site de la Japan Meteorological Agency).

## Sismicité et sismotectonique de la région

Situé dans une zone de convergence de plaques, le Japon est une région à forte sismicité qui se localise principalement au niveau des zones de subduction au large des côtes pacifiques, à des profondeurs importantes, typiquement entre 30 et 150 km (figure 3). Le séisme de Tohoku de 2011<sup>5</sup>, de magnitude Mw 9,1, a eu lieu au niveau de la zone de subduction Est du Japon, au large de la centrale de Fukushima, de même que le séisme du 13 février 2021<sup>6</sup>.

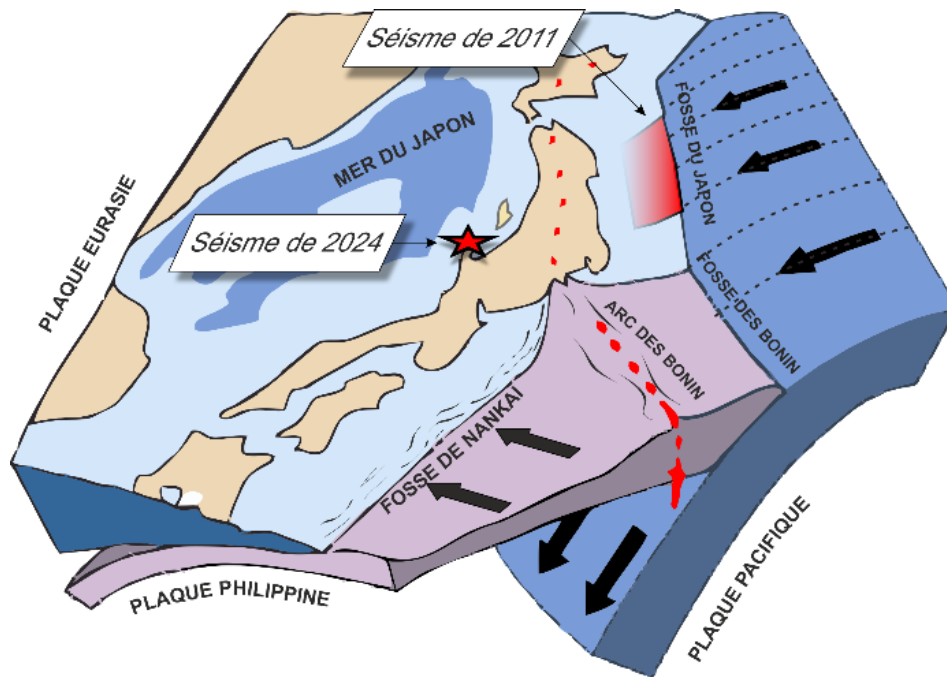


Figure 3. Bloc diagramme 3D des plaques tectoniques au Japon. Modifiée d'après une figure de L. Jolivet.

Hors des zones de subduction, de forts séismes moins fréquents et moins profonds (10-15 km) peuvent également se produire sur d'autres systèmes de failles. C'est le cas du séisme du 1<sup>er</sup> janvier 2024, localisé en zone côtière de la mer du Japon (figure 3). Dans cette même région, un autre séisme significatif de magnitude Mw 6,7, a eu lieu le 25 mars 2007, à l'Ouest de la péninsule de Noto<sup>7</sup>. Plus à l'Est, un séisme de magnitude Mw 6,6<sup>8</sup> s'était produit le 16 juillet 2007 au large de la centrale de Kashiwazaki-Kawira.

Une augmentation de l'activité sismique de la région a été observée à partir de 2020, avec notamment le 5 mai 2023 un séisme de magnitude Mw 6,2. Dans le prolongement Nord-Est de la faille qui a généré le séisme de mars 2007, une série de séismes s'était produite en 1993-1994 (séisme majeur de magnitude M = 6,6). Plus anciennement, des séismes « historiques » se sont produits localement : 1729 (M = 6,8), 1892 (M = 6,4), 1896 (M = 5,7) et 1933 (M = 6,4).

## Impact sur les installations nucléaires

Les deux sites nucléaires les plus proches du séisme du 1<sup>er</sup> janvier 2024 sont la centrale de Shika opérée par Hokuriku Electric Power, située à environ 60 km au Sud-Ouest de l'épicentre et celle de Kashiwazaki-Kawira opérée par TEPCO, à environ 120 km à l'Est de l'épicentre. Néanmoins, en tenant compte de la surface de rupture associée au séisme estimée par l'USGS<sup>2</sup>, la centrale nucléaire de Shika est localisée à l'aplomb de la projection de la rupture en surface.

<sup>5</sup> Fiche séisme IRSN : Séisme de magnitude 8,9 du 11 mars 2011 ([irsn.fr](https://www.irsn.fr/fr/actualites/actualites-2011/le-seisme-de-magnitude-89-du-11-mars-2011))

<sup>6</sup> Fiche séisme IRSN : Séisme de magnitude 7,1 du 13 février 2021 ([irsn.fr](https://www.irsn.fr/fr/actualites/actualites-2021/le-seisme-de-magnitude-71-du-13-fevrier-2021))

<sup>7</sup> Fiche séisme IRSN : Séisme de magnitude 6,7 du 25 mars 2007 ([irsn.fr](https://www.irsn.fr/fr/actualites/actualites-2007/le-seisme-de-magnitude-67-du-25-mars-2007))

<sup>8</sup> Fiche séisme IRSN : Séisme de magnitude 6,6 du 16 juillet 2007 ([irsn.fr](https://www.irsn.fr/fr/actualites/actualites-2007/le-seisme-de-magnitude-66-du-16-juillet-2007))

Ces deux centrales sont à l'arrêt depuis 2011. Aucun dommage susceptible de poser un problème de sûreté n'a été identifié par les exploitants et aucune mesure anormale de radioactivité n'a été détectée à l'extérieur de ces installations. Par ailleurs, l'autorité de sûreté nucléaire japonaise (NRA) n'a pas relevé d'anomalie sur les centrales d'Ohi, de Takahama et de Mihama (plus à l'ouest), en fonctionnement au moment du séisme.

Sur le site de Shika, l'exploitant a déclaré avoir enregistré une accélération de près de 0,4 g au 2<sup>ème</sup> sous-sol du bâtiment du réacteur de l'unité 1 de la centrale. Quelques anomalies ont été observées sans impact sur la sûreté de l'installation. On rapporte notamment des fuites d'huile au niveau des transformateurs des unités 1 et 2, un débordement des eaux des piscines de stockage du combustible usé dans les unités 1 et 2 (quelques centaines de litres, sans impact radioactif externe), une fuite (stoppée) de l'eau de refroidissement des systèmes de ventilation et de climatisation dans les bâtiments du réacteur et de la salle des machines ou encore une inclinaison de quelques centimètres d'une portion d'un mur en acier assurant une fonction de protection contre les tsunamis, sans remise en cause de la stabilité de l'ouvrage.

Concernant l'effet du tsunami sur le site de Shika, l'exploitant a indiqué que vers 17h45, le niveau de la mer dans le réservoir de prise d'eau n°2 a augmenté d'environ 3 mètres par rapport à la normale. La configuration de la prise d'eau associée à un tunnel sous-marin serait à l'origine de cette surélévation supérieure à la hauteur de vague observée sur l'ensemble de la cote.

## Références

Site du United States Geological Survey (USGS) :

- [M 7.5 - 42 km NE of Anamizu, Japan – Overview](#)
- [M 7.5 - 42 km NE of Anamizu, Japan – Finite Fault](#)

Site du Centre Sismologique Euro-Méditerranéen (CSEM) :

- [Earthquake information](#)

Site du Japan Meteorological Agency (JMA) :

- [https://www.jma.go.jp/bosai/map.html#3/13.753/145.371/&elem=hypo&contents=earthquake\\_map&lang=en](https://www.jma.go.jp/bosai/map.html#3/13.753/145.371/&elem=hypo&contents=earthquake_map&lang=en)

Site des réseaux sismologiques KiK-net – K-NET:

- [Data Download by Selecting an Earthquake](#)

Site de Hourai Electric Power Company :

- <https://www.rikuden.co.jp/english/>
- [Communiqué de presse du 3 janvier 2024 \(en japonais\)](#)