

COMMENTAIRE

Sur la carte 147.2, Séisme du Tōhoku

Le 11 mars 2011, à 14h45 heure locale environ, un séisme de forte intensité (9,1 sur l'échelle de magnitude du moment) se produisit au large des côtes du Japon [1]. Ce fut l'un des plus puissants jamais enregistrés [2]. Ce tremblement de terre et le tsunami qu'il déclencha causèrent notamment des dommages à des centrales atomiques, provoquant ainsi la catastrophe nucléaire de Fukushima. Les événements du 11 mars 2011 (séisme, tsunami, catastrophe nucléaire) sont parfois appelés la «triple catastrophe».

Séisme du Tōhoku

Après des secousses sismiques de moindre ampleur enregistrées dans la région au cours des jours précédents, la secousse principale, longue de deux minutes, se produisit non loin de la côte est de l'île de Honshu, la plus grande de l'archipel nippon, à environ 130 km de Sendai (une ville de plus d'un million d'habitants) et à près de 30 km sous le plancher océanique. L'hypocentre (ou foyer) du séisme sous-marin se situait dans la fosse du Japon [carte 186.1], une zone de forte activité tectonique où la plaque océanique pacifique glisse sous la plaque continentale eurasiennne aussi appelée plaque d'Okhotsk (on parle de subduction). C'est cette configuration qui explique la fréquence élevée des tremblements de terre au Japon où le risque d'être touché par une catastrophe naturelle n'est toutefois que moyen [carte 186.2]. Le séisme du Tōhoku doit son nom à la région côtière du même nom, Tōhoku signifiant nord-est en japonais. La secousse principale s'accompagna de nombreuses répliques au cours des heures et des jours suivants, de forte intensité pour certaines d'entre elles. Les épïcêtres (lieux de la surface terrestre à la verticale de l'hypocentre) de plus de 30 répliques sont reportés sur la carte. Il s'agit de celles qui ont atteint un niveau supérieur ou égal à 6 sur l'échelle de magnitude du moment au cours des 24 heures ayant suivi la secousse principale.

Tsunami («vague du port» en japonais)

Le séisme, qui entraîna des mouvements de grande ampleur des plaques (jusqu'à 27 m horizontalement et 7 m verticalement) [2], déclencha un tsunami qui ne mit que 25 minutes pour frapper les premières zones côtières nippones. Des vagues hautes de plus de trois mètres déferlèrent sur toute la côte est de Honshū, sur près de 700 km de littoral. Elles dépassèrent même dix mètres dans la zone centrale, longue d'environ 200 km [3]. On estime que la vague la plus haute (38,9 m soit autant que le pont de Kirchenfeld à Berne) toucha un port non loin de la ville de Miyako [carte 146.1] [4]. Si les tsunamis sont souvent provoqués dans les grands fonds, leurs propriétés physiques (leur longueur d'onde est bien supérieure à la profondeur des eaux) leur valent d'être classés parmi les vagues en eaux peu profondes. Leur vitesse de propagation dépend de la profondeur de l'océan et peut atteindre 800 km/h en pleine mer, ce qui correspond à 5,5 cm sur la carte. En pleine mer, la hauteur des vagues (amplitude) ne dépasse généralement pas quelques décimètres, de sorte qu'on les perçoit à peine. Les tsunamis peuvent se propager sur des milliers de kilomètres. À l'approche des côtes, les eaux se font moins profondes et les tsunamis perdent en vitesse, mais les vagues se creusent. Les tsunamis peuvent avancer loin à l'intérieur des terres et y causer des dégâts considérables si rien ne vient entraver leur progression.

Catastrophe nucléaire de Fukushima

Plusieurs centrales atomiques situées dans la zone touchée firent l'objet d'un arrêt automatique rapide quelques secondes après le séisme. À Fukushima Daiichi, centrale côtière distante d'à peine 165 km de l'épicentre, les dégâts dus au tremblement de terre provoquèrent une coupure de l'alimentation électrique externe, à laquelle des générateurs de secours permirent de pallier. Le refroidissement d'urgence des réacteurs put ainsi être garanti dans un premier temps. Un peu moins de 50 minutes après la secousse principale, les vagues du tsunami, dont les plus hautes atteignaient 15 mètres, déferlèrent toutefois sur le site de la centrale, protégé par un mur de 5,7 m de haut. Une grande partie des installations fut inondée, tandis que les pompes de refroidissement et les groupes électrogènes de secours étaient détruits. Les cœurs des réacteurs 1, 2 et 3 entrèrent en surchauffe, provoquant leur fusion, alors que des explosions et des incendies se produisaient ici et là sur le site de la centrale. L'environnement fut irradié et de l'eau contaminée s'écoula dans l'océan. Il fallut évacuer 80% de la population dans un rayon de 20 km. L'opération dura jusqu'au 13 mars. Et dans un rayon de 30 km, les gens furent invités à rester confinés chez eux, tandis que tout survol aérien était interdit [5]. La catastrophe de Fukushima fut

classée au niveau 7, le plus élevé, sur l'échelle internationale des événements nucléaires et radiologiques (International Nuclear and Radiological Event Scale, INES). Le seul autre événement ayant atteint un tel niveau à ce jour est l'accident nucléaire de Tchernobyl survenu en 1986 [carte 61.2] [6]. La centrale atomique de Fukushima Daini, située à quelques kilomètres au sud de Fukushima Daiichi, fut également inondée lors du tsunami et subit des dommages très sévères. La fusion du cœur put cependant être évitée [7].

Conséquences

À la date du 9 décembre 2016, la triple catastrophe avait fait près de 16000 morts et 2500 disparus. Plus de 121000 bâtiments furent totalement détruits, près de 280000 s'effondrèrent partiellement et plus de 726000 furent endommagés [8]. L'infrastructure de transport ne fut pas épargnée, puisque bon nombre de routes et de ponts subirent des dommages, alors que l'aéroport de Sendai fut inondé. Le trafic ferroviaire (lignes intérieures, réseaux de métro) fut momentanément et partiellement interrompu. Le service normal ne reprit qu'à la fin du mois de septembre 2011 sur la ligne Shinkansen Tōhoku (on la reconnaît sur la carte insérée, elle passe par Koriyama et Fukushima). Le préjudice économique global est évalué entre 200 et 300 milliards de dollars US selon les sources [9]. Toutes les centrales nucléaires japonaises, comprenant 54 réacteurs au total, furent provisoirement mises à l'arrêt pour subir des contrôles de sécurité, parce que la commission d'enquête instaurée par les autorités nippones estimait que la responsabilité de l'exploitant des centrales était engagée. Au-delà de l'insuffisance des mesures de sécurité prises, c'est surtout sa conscience insuffisante des risques encourus lors de séismes ou de tsunamis majeurs qui fut relevée [10].

De fortes réticences envers l'énergie nucléaire se développèrent alors au Japon et le gouvernement du premier ministre Naoto Kan lança un débat public sur la politique énergétique. Après le changement de gouvernement intervenu en 2012, le nouveau premier ministre Shinzō Abe fit réexaminer le plan de sortie du nucléaire, sonnant le glas de la réorientation de l'approvisionnement énergétique du pays. Mi-2017, 42 réacteurs étaient à nouveau en service, mais seuls cinq d'entre eux étaient reliés au réseau [11]. L'énergie non produite par l'atome est principalement remplacée par de l'électricité d'origine fossile [cartes 199.1 et 199.2].

En Suisse aussi, cet événement marqua un tournant. Les cinq centrales nucléaires alors en service [carte 41.1] furent immédiatement contrôlées et le Conseil fédéral ainsi que le Parlement jetèrent les bases, en 2011 encore, d'une nouvelle politique énergétique exempte de tout recours au nucléaire (stratégie énergétique 2050) [12].

Sources

- [1] United States Geological Survey, 15.8.2017, https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eventpage/official20110311054624120_30#executive
- [2] Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ, 15.8.2017, <http://www.gfz-potsdam.de/medien-kommunikation/meldungen/archiv/detailansicht/article/neue-erkenntnisse-zum-ablauf-der-erdbeben-katastrophe/>
- [3] National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), Global Historical Tsunami Database, 22.4.2015, https://www.ngdc.noaa.gov/nndc/struts/results?EQ_0=5413&t=101650&s=9&d=92,183&nd=display
- [4] Tsuji, Y. et al (2014): Tsunami heights along the pacific coast of northern Honshu recorded from the 2011 Tohoku and previous great earthquakes. In: Pure and Applied Geophysics 171.12: 3183-3215.
- [5] https://de.wikipedia.org/wiki/Nuklearkatastrophe_von_Fukushima, 15.8.2017
- [6] The Information Channel on Nuclear and Radiological Events, International Atomic Energy Agency (IAEA)
- [7] https://de.wikipedia.org/wiki/Kernkraftwerk_Fukushima_Daini, 15.8.2017
- [8] National Police Agency of Japan, Emergency Disaster Countermeasures Headquarters, 9.12.2016, http://www.npa.go.jp/archive/keibi/biki/higaijokyo_e.pdf
- [9] Kajitani, Y. et al (2013): Economic impacts of the 2011 Tohoku-Oki earthquake and tsunami. In: Earthquake Spectra 29.s1: 457-478.
- [10] Neue Zürcher Zeitung, «Eine hausgemachte Katastrophe», 6.7.2012
- [11] Power Reactor Information System, International Atomic Energy Agency (IAEA)
- [12] Bundesamt für Energie (BFE), Ittigen (2017), Dossier Kernenergie