



INFORMATION : Séisme de Mulhouse (Haut-Rhin)

V1 13/09/2022

SÉISME
Fiche information

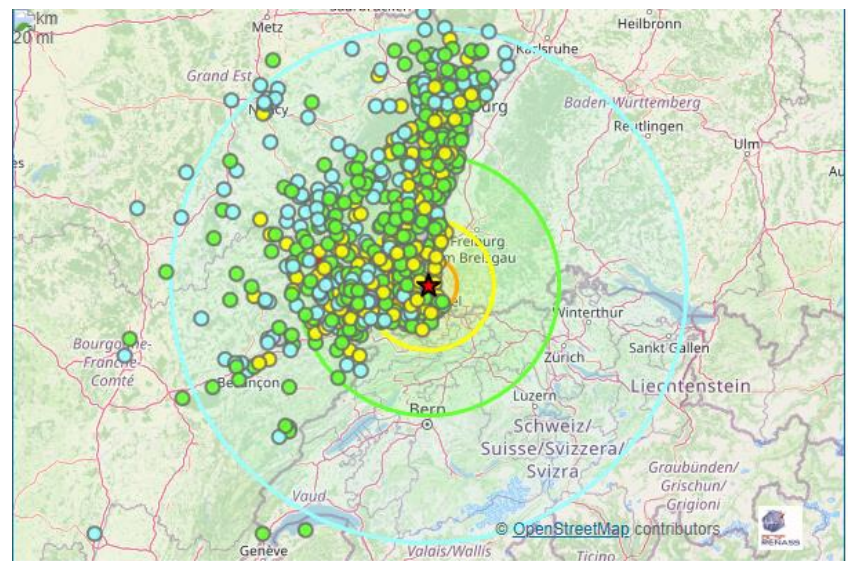
Séisme de Mulhouse (Haut-Rhin)
du 10 septembre 2022 (15h58 TU – 17h58 locale)
Magnitude = 3,9 (Mw –Géoazur)

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

Rappel des faits

Samedi 10 septembre 2022 à 17h58 heure locale, un séisme s'est produit à 14 km au SE de Mulhouse et 15 km au NO de Bâle (localisation selon le RENASS : 7,471° E et 47,669 °N), avec une profondeur estimée de 12+/-2 km. Ce séisme a une magnitude modérée estimée à 3,9 en magnitude de moment* (Géoazur) et à 4,8 en magnitude locale (CEA-LDG).



Carte d'intensités internet issue de 2068 témoignages (Date de création : 13/09/2022 10:29 T.U.)

Intensités EMS98*	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X, XI, XII
dégâts potentiels	bâtiments vulnérables	aucun	aucun	aucun	aucun	très légers	modérés	quelques effondrements partiels	nombreux effondrements partiels	nombreux effondrements généralisés
	bâtiments peu vulnérables	aucun	aucun	aucun	aucun	aucun	très légers	modérés	effondrements partiels	effondrements nombreux à généralisés
perception humaine	non ressentie	très faible	faible	modérée	forte	brutale	très brutale	sévère	violente	extrême

* Localisation du séisme
 ○ Intensité moyenne communale issue des témoignages internet (donnée préliminaire)
 ● niveau d'intensité théorique attendu sur la zone

Données macrosismiques : BCSF-RENASS (EGST-UMS830 / CNRS-Université de Strasbourg)
 *EMS-98 : Grünthal, G. 1998. European Macroseismic Scale 1998. Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de Sismologie.

Figure 1: Carte d'intensités macrosismiques issue de 2068 témoignages en France. Source : BCSF

La secousse principale a été suivie par plusieurs répliques de magnitudes comprises entre 1,0 et 3,2 sur l'échelle de magnitude locale (RENASS).

La secousse a été largement ressentie dans la région du Grand Est.

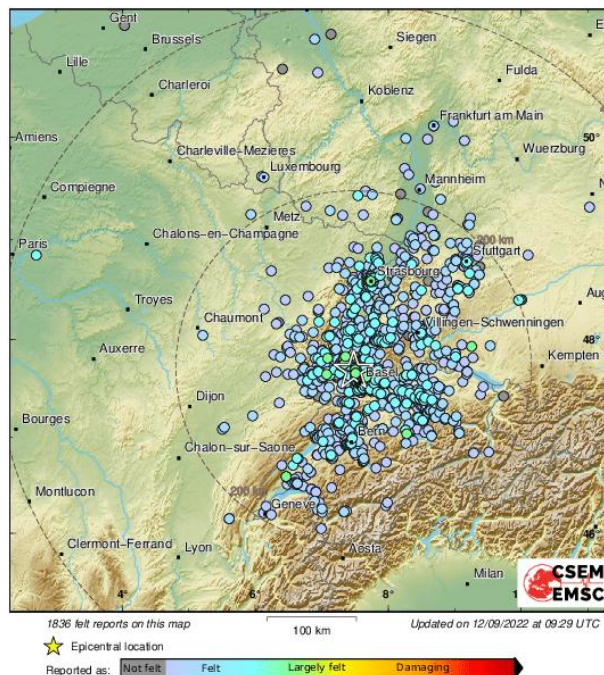
Au 13 septembre à 12h30, 2068 témoignages ont été recueillis par le BCSF, permettant d'établir une carte d'intensités atteignant au maximum IV au plus près de l'épicentre, correspondant à une perception humaine modérée et n'ayant engendré aucun dégât sur les bâtiments.

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

Les témoignages reportent les bruits et vibrations ressenties ainsi que la chute marginale d'objets (Figure 1).

Les secousses ont également été largement ressenties en Allemagne et en Suisse comme en témoigne la carte des intensités ressenties répertoriées par le CSEM-EMSC (Figure 2). La secousse principale a été largement enregistrée aux stations sismologiques du réseau sismique Français (Résif). La station la plus proche (localisée à environ 3 km de l'épicentre) a enregistré une valeur de pic d'accélération du sol d'environ 0,05 g

Figure 2: Carte de ressentis issue de 1836 témoignages en Europe. Source : CSEM-EMSC



Contexte géodynamique et sismicité régionale

Ce séisme apparaît caractéristique de la tectonique du Fossé Rhénan, dont la partie sud est une des régions parmi les plus actives de France métropolitaine. Le Fossé Rhénan est un système de rift ayant commencé à se former il y a environ 40 millions d'années. Il est aujourd'hui caractérisé par un système de failles orientées principalement NNE-SSO (figure 3) dont plusieurs présentent des marqueurs d'activité récente (quaternaire). Le mécanisme au foyer déterminé pour le séisme du 10 septembre 2022 indique un séisme purement décrochant sénestre en cohérence avec le contexte régional et les séismes survenus dans le passé, dont le séisme de Sierentz de 1980. Ce dernier, de magnitude locale 4,7, localisé à environ 4 km de l'épicentre du séisme de 2022, a produit plusieurs centaines de répliques enregistrées dans les 16 jours qui ont suivi le choc principal. À ce jour quelques répliques significatives ont été enregistrées à la suite du séisme de septembre 2022, l'activité sismique pourrait donc se poursuivre dans les jours à venir. La localisation précise de ces séismes pourrait contribuer à identifier les structures actives aujourd'hui.

Par ailleurs, la région de Bâle est marquée par une sismicité historique récurrente, qui compte plusieurs séismes d'intensité épiscopale supérieure à V, les plus importants étant les séismes de Bâle de 1356 (intensités MSK=VII-VIII et IX-X). Les failles associées à ces événements historiques restent mal connues et rien ne permet actuellement d'affirmer que les structures à l'origine de ces séismes soient communes à celle du séisme de 2022 (Figure 3).

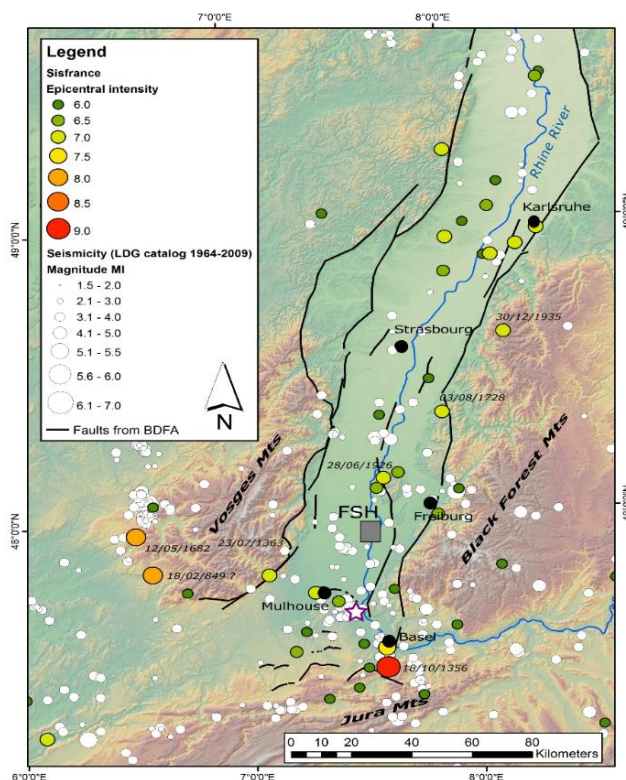


Figure 3: Contexte sismotectonique du Fossé Rhénan (d'après Jomard et al., 2017). L'étoile représente la localisation épiscopale du séisme du 10 septembre 2022. Les tracés noirs représentent les failles répertoriées dans la base de données de failles actives. Les cercles blancs représentent la sismicité instrumentale de la région (CEA-LDG). Les cercles colorés représentent la sismicité historique répertoriée dans la base de données SisFrance (BRGM, EDF, IRSN). La localisation de la centrale de Fessenheim est indiquée par un carré gris.

Conséquences sur les installations nucléaires

Le séisme du 10 septembre 2022 est localisé à environ 25 km de la centrale nucléaire de Fessenheim actuellement en phase de démantèlement. Il a été ressenti sur le site et enregistré par le système de capteurs sismiques de la centrale. Les niveaux enregistrés ont conduit EDF à arrêter certaines opérations en cours et à engager des vérifications de matériels.

Le référentiel technique applicable en France pour déterminer les niveaux de sollicitation à prendre en compte pour

protéger les installations nucléaires (RFS 2001-01) implique de définir des zones (dites zones sismotectoniques) à l'échelle desquelles la sismicité potentielle est considérée homogène. La démarche consiste ensuite à étudier les séismes historiques et à faire l'hypothèse qu'ils pourraient se produire à l'avenir en n'importe quel endroit de la zone sismotectonique à laquelle ils appartiennent. Pour évaluer la sollicitation, l'intensité macrosismique de ces séismes

est ensuite majorée de 1.

En application de cette méthode, l'aléa sismique retenu par EDF pour la centrale de Fessenheim correspond à un séisme d'intensité macrosismique de VII-VIII (avant majoration). Ainsi l'occurrence du séisme du 10 septembre 2022, dont l'intensité macrosismique à ce jour n'a pas dépassé le degré IV, ne semble pas de nature à remettre en cause l'aléa sismique retenu pour le site de Fessenheim.

