



**HAL**  
open science

## Séisme de Porrentruy (Suisse), 27 février 2024 à 01 h 21 TU , Magnitude 3,5 ML(Rénass), Intensité communale maximale (fr.) III-IV (EMS98)

Christophe Sira, Benoit Derode, B. Delouis, Marc Grunberg, Véronique Mendel, Rémi Dretzen

### ► To cite this version:

Christophe Sira, Benoit Derode, B. Delouis, Marc Grunberg, Véronique Mendel, et al.. Séisme de Porrentruy (Suisse), 27 février 2024 à 01 h 21 TU , Magnitude 3,5 ML(Rénass), Intensité communale maximale (fr.) III-IV (EMS98). Université de Strasbourg; Centre national de recherches scientifiques (CNRS). 2024. hal-04813881

**HAL Id: hal-04813881**

**<https://hal.science/hal-04813881v1>**

Submitted on 2 Dec 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial 4.0 International License

# Rapport sismologique

## Séisme de Porrentruy

(Suisse)

27 février 2024 à 01 h 21 TU

Magnitude 3,5  $M_{L(RENASS)}$

Intensité communale maximale (fr.) III-IV (EMS98)



Bureau central sismologique français  
Réseau national de surveillance sismique



## TABLE DES MATIÈRES

1. Localisation et autres paramètres de la source	p.3
2. Sismicité	p.5
3. Résultats macrosismiques	p.6
4. Conclusions	p.9
5. Annexes	
Annexe 1 – Résumé de l'échelle d'intensité	p.10
Annexe 2 – Formulaire d'enquête du BCSF-Rénass	p.14
Annexe 3 – Tableau des intensités macrosismiques	p.17
Annexe 4 – Carte de modélisation de la secousse	p.25
Annexe 5 – Sismicité récente	p.26
Annexe 6 – Zonage d'aléa réglementaire	p.29
Annexe 7 – Glossaire et références	p.30

# 1. Localisation et autres paramètres de la source

L'épicentre du séisme s'est produit le 27 février 2024 à 01 h 21 TU (02 h 21 en heure locale).

Il est localisé en Suisse très proche de la frontière avec la France (<2 km) à 14 km à l'ouest-sud-ouest de Porrentruy. Ce séisme se place dans un contexte d'activité sismique observée depuis de nombreux mois dans cette zone : séismes du 24/12/2021 (MLv=4,1), du 25/12/2021 (MLv=3,6) (Sira et al. 2022), du 04/01/2022 (MLv=3,4). Une période sans évènement micro-sismique de 289 jours s'en est suivi jusqu'en janvier 2023, puis cette zone a été de nouveau active sismiquement, notamment par le séisme du 22 mars 2023 (MLv= 4,4), (Sira et al 2024), le 29 mai 2023 (MLv = 3,9), (Sira et al. 2024), le séisme du 27 août 2023 (MLv= 3,0) et le séisme du 24 septembre 2023 (MLv =3,1) (fig. 1.2 & 1-3, annexe 5).

Ce séisme est localisé en zone d'aléa réglementaire modérée (annexe 6).

Les localisations du CEA-DASE, du BCSF-Rénass et du SED de l'ETH (Suisse) pour ce séisme sont très proches les unes des autres. La profondeur calculée est plus variable, localisant l'hypocentre entre 2 et 7 km selon les observatoires.

organisme	Latitude	Longitude	profondeur	magnitude
CEA-DASE	47,37	6,90	2 km	3,7 ML
<b>BCSF-Rénass</b>	<b>47,37</b>	<b>6,91</b>	<b>7 km</b>	<b>3,5 ML<sub>v</sub></b>
SED-ETH	47,37	6,91	5 km	3,4 ML

Tableau 1 : Localisations et magnitudes locales selon les organismes nationaux de suivi de l'activité sismique du territoire (à la date de cette publication)

## Magnitude

Les observatoires publient des valeurs de magnitude  $M_L$  légèrement différentes selon la méthode appliquée et les données utilisées. Si les incertitudes sur ces magnitudes ne sont pas toujours indiquées, il faut habituellement considérer qu'elles sont d'environ 0,2.

Pour cet évènement, les magnitudes locales calculées sont assez homogènes entre 3,4 à 3,7 selon les observatoires.

La magnitude  $M_w$  calculée par Géoazur est de 3,0 avec une profondeur de 3 km.

organisme	prof. (km)	magnitude $M_w$	Méthode pour le calcul $M_w$
Géoazur	3	3,0	FMNEAR

Tableau 2 : Profondeur et magnitude  $M_w$  (Géoazur, B. Delouis)

## Mécanisme au foyer

Le mécanisme au foyer, déterminé à partir de l'inversion des formes d'ondes (méthode FMNEAR, fig. 1-1) indique un jeu de faille purement décrochant. Le plan de faille est soit orienté NS, avec un jeu sénestre et un pendage subvertical, soit un orienté EW sur un plan jouant de manière dextre avec un pendage subvertical. Ce mécanisme est cohérent avec ce qu'il est commun d'observer dans cette région (fig. 1-2).

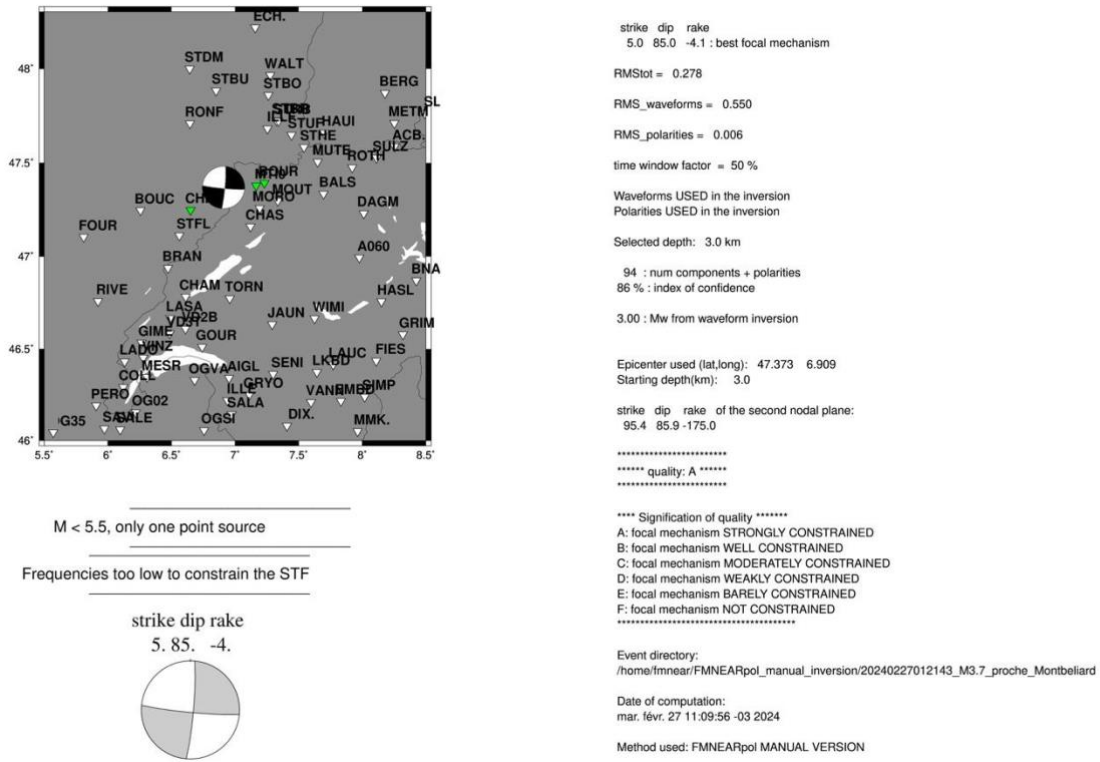


Figure 1-1 Mécanisme au foyer (B. Delouis, Géoazur)

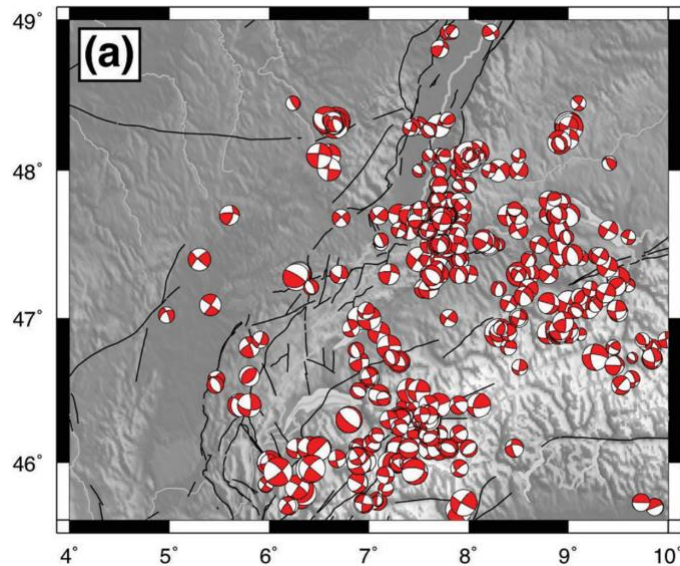


Figure 1-2 Mécanismes au foyer calculés pour la région Alpes-Jura-Vosges durant la période 1968-2019, d'après Mazzotti et al., 2021.

## 2. Sismicité

### Sismicité récente (Janvier 2023 à octobre 2024)

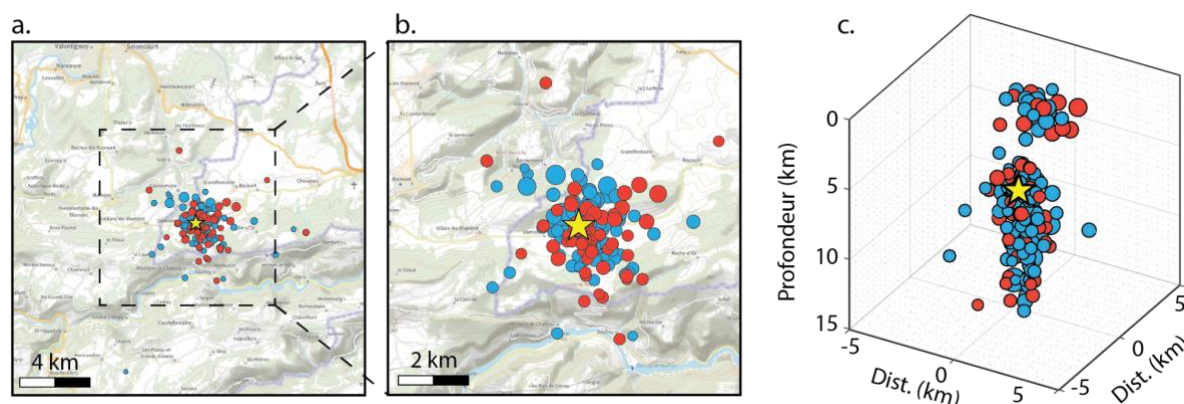


Figure 2-1 Sismicité autour de l'épicentre du séisme du 27 février 2024 enregistré par le BCSF-Rénass durant la période 2023-2024. En bleu, sismicité de janvier 2023 à octobre 2024. En rouge, sismicité enregistrée du 27/02/2024 au 30/10/2024. a) Sismicité dans un rayon de 10 km autour du choc principal. b) Sismicité dans un rayon de 5 km autour du choc principal. L'étoile jaune représente le séisme principal. c) Vue en coupe de la sismicité enregistrée entre 2023 et 2024. Cette sismicité est très localisée et s'étale sur 15 km de profondeur. Le choc principal est situé à environ 7 km de profondeur, dans la partie haute du nid de sismicité inférieur. B. Derode, EOST-ITES, octobre 2024.

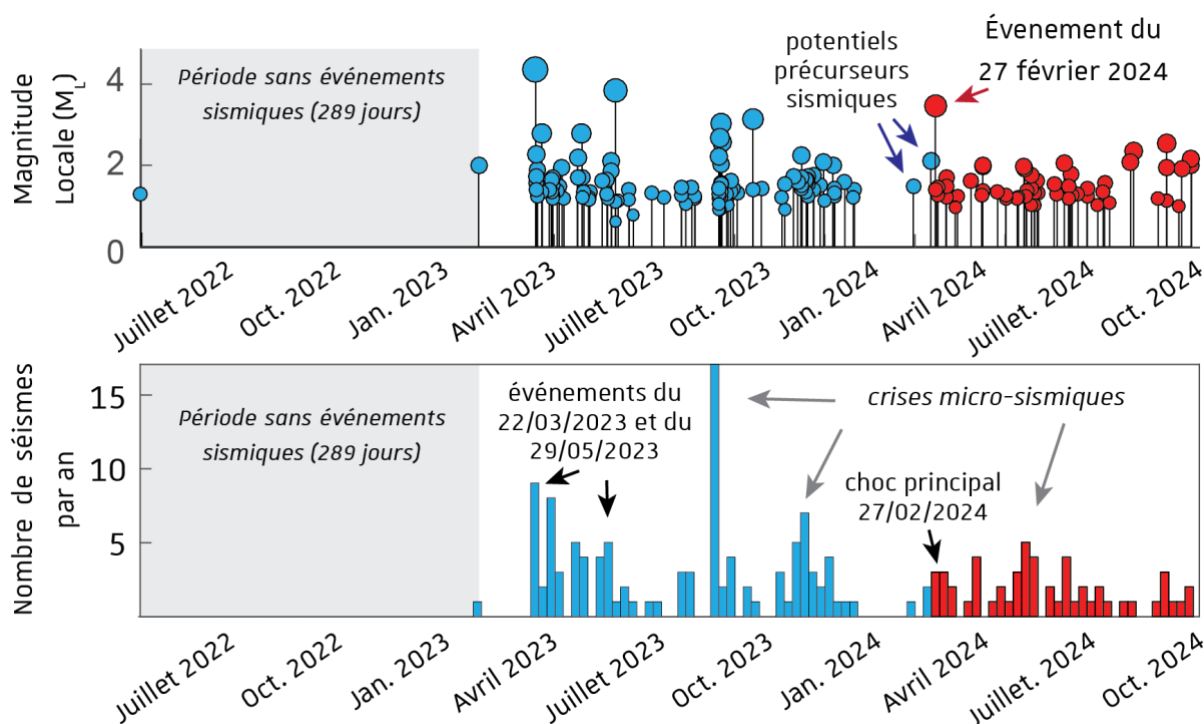


Figure 2-2 Sismicité dans un rayon de 5 km autour de l'épicentre du séisme du 27 février 2024 enregistrée par le BCSF-Rénass entre janvier 2023 et octobre 2024. En rouge, sismicité enregistrée du 27/02/2024 au 30/10/2024. B. Derode, EOST-ITES, octobre 2024.

### Sismicité historique

Séismes historiques d'intensité épiscopentrale supérieure à VII connus dans un rayon de 80 km autour de l'épicentre :

**18/10/1356 - JURA SUISSE (BALE) - Intensité : IX**

**18/10/1356 - JURA SUISSE (BALE) - Intensité : VII-VIII**

**12/05/1682 - HAUTES-VOSGES (REMIREMONT) - Intensité : VIII**

D'après les données BRGM, EDF, IRSN / SisFrance, plus d'information sur [www.sisfrance.net](http://www.sisfrance.net)

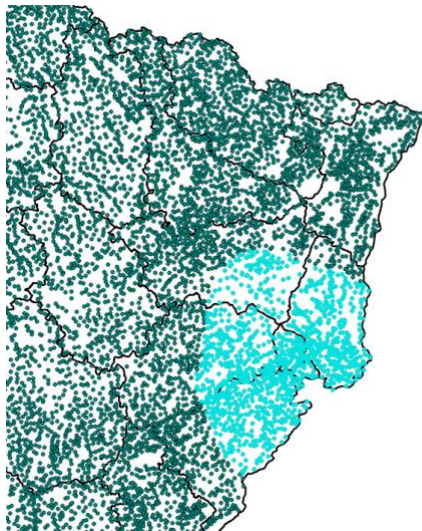
### 3. Résultats macrosismiques

À la suite de ce séisme, le BCSF-Rénass a lancé une enquête macrosismique sur les effets sismiques observés.

Les témoignages spontanés des citoyens ont été collectés via le formulaire individuel de témoignage libre du site [www.franceseisme.fr](http://www.franceseisme.fr), puis directement par le formulaire individuel dédié au séisme, ouvert dès l'alerte sismique du CEA-DASE.

Les pages sociales de @franceseisme (Facebook et X) ont été activées pour diffuser les informations de localisation et les appels à témoignages.

Dès le 28 février, les préfetures des départements du Doubs, du Haut-Rhin, de Haute-Saône, du territoire de Belfort, des Vosges ont été sollicitées pour diffuser auprès de 1029 communes le lien du formulaire d'enquête communal sur les effets macrosismiques (fig. 3-1).



*Fig. 3-1 Communes ciblées pour la diffusion du formulaire communal.*

En France, tous départements confondus, nous avons reçu 71 formulaires communaux et 189 formulaires individuels spontanés des citoyens.

L'intensité a pu être estimée pour 124 communes, dont 26 d'intensité supérieure à I ; 67 autres communes n'ont pu obtenir d'intensité EMS-98 mais signalent les effets des vibrations sismiques (fig. 3-2).

Le faible retour des communes lors de cette enquête ne permet pas d'obtenir des tracés isoséistes.

L'intensité maximale en France est de III-IV (secousse faible à largement ressentie) pour la commune de Fontaine-Les-Luxeuil (Haute-Saône) à 69 km de l'épicentre.

En Suisse l'intensité maximale a été estimée à IV dans la commune de Rocourt à 4 km de l'épicentre.

En France le séisme a été ressenti de manière isolée jusqu'à 130 ou 150 kilomètres de l'épicentre (Wisches, dép.67, Saint-Julien-en-Genevois, dép. 74). Plus fréquemment de faibles effets sont signalés jusqu'à 90 km de l'épicentre.

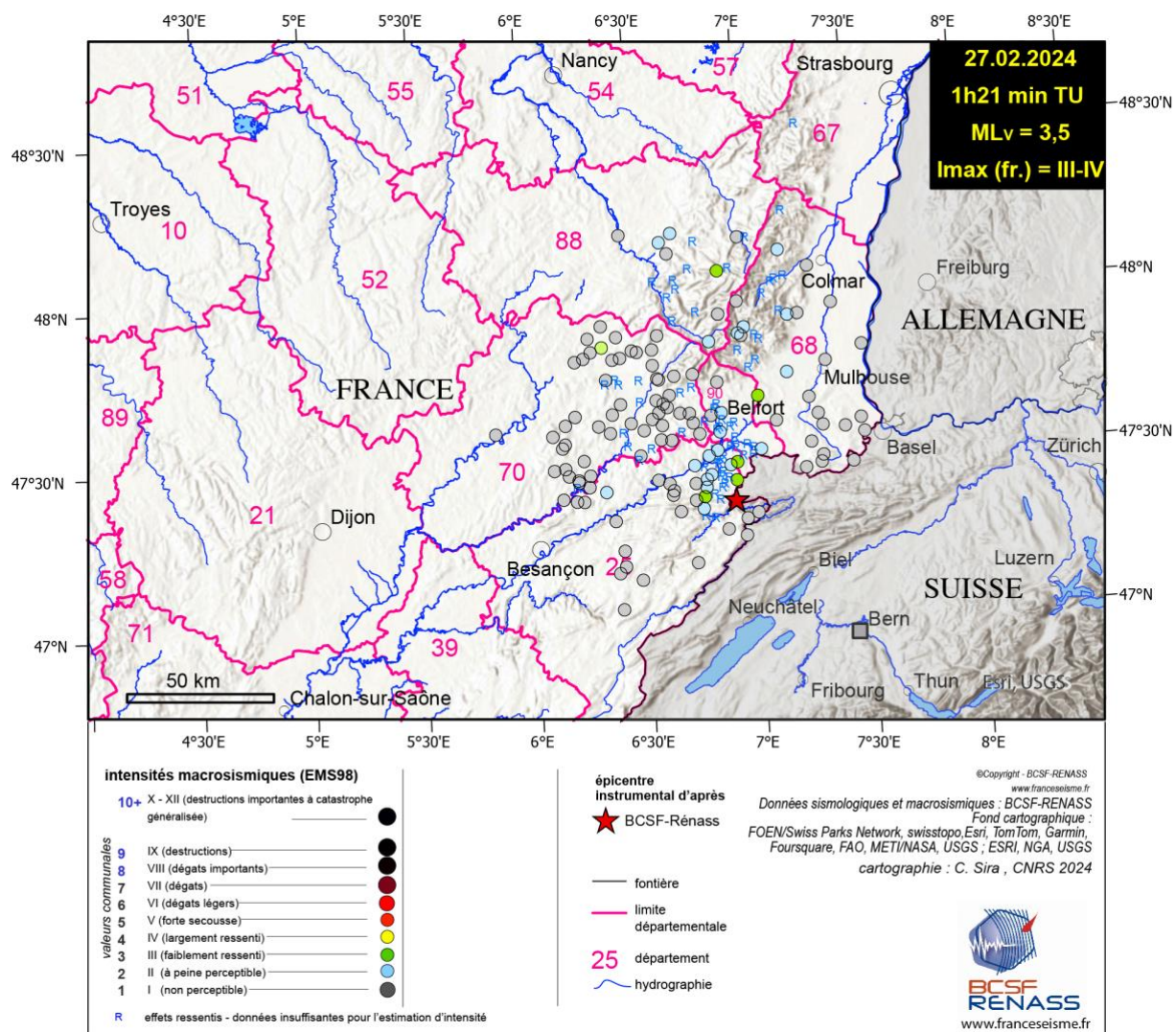


Figure 3-2 Carte d'intensités macrosismiques





Figure 3-3 Carte des réactions à la secousse (formulaires individuels, valeur la plus forte)

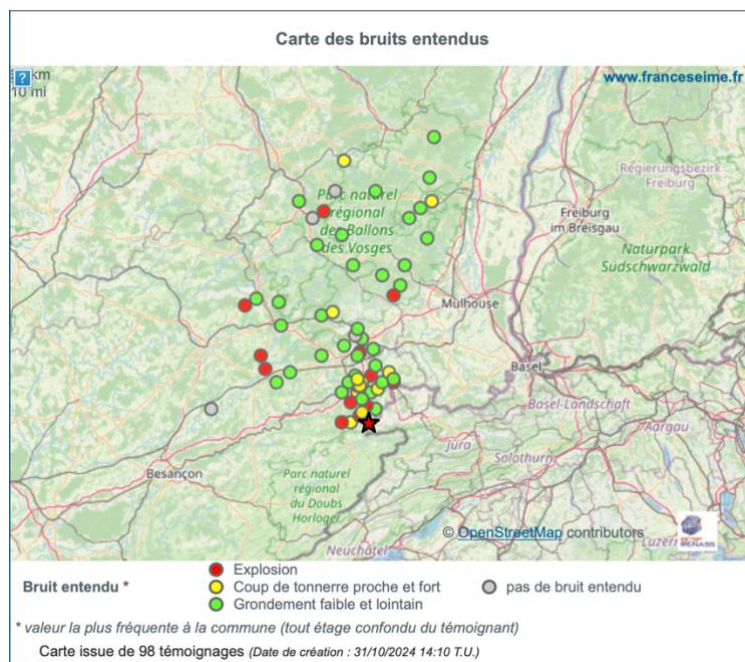


Figure 3-4 Carte des bruits entendus (formulaires individuels)



Figure 3-5 - Carte des déplacements ou chutes des petits objets (formulaires individuels)

## 4. Conclusions

Le séisme du 27 février 2024 est localisé en Suisse, proche de la frontière avec la France (<2 km), à l'ouest-sud-ouest de Porrentruy. Il fait suite à une série de séismes de magnitude équivalente déjà enregistrés sur cette zone depuis décembre 2021.

La magnitude locale du séisme principal calculée par les différents organismes nationaux (BCSF-Rénass, CEA-DASE, ETH-SED) est comprise respectivement entre 3,7  $M_{LV}$  et 3,4  $M_L$ . La magnitude de moment ( $M_w$ ) calculée par Géoazur est de 3,0. La profondeur du foyer varie entre 2 et 7 km selon les organismes.

Le mécanisme au foyer indique un jeu de faille subverticale décrochante orientée NS ou EW selon Géoazur, cohérent avec ce qui est souvent observé dans cette zone.

L'enquête macrosismique lancée par le BCSF-Rénass a permis d'obtenir des informations macrosismiques pour 124 communes en France (annexe 3). L'intensité macrosismique maximale sur l'échelle EMS-98 obtenue en France est de III-IV et de IV en Suisse (secousse largement ressentie).

En France, ce séisme a été perçu faiblement jusqu'à 90 km de l'épicentre, et de façon plus isolée jusqu'à 150 km.

## 5. Annexes

### Annexe 1 – « Résumé » de l'échelle d'intensité macrosismique EMS-98.

#### I. Secousse imperceptible

- a) Non ressentie, même dans les circonstances les plus favorables.
- b) Sans effet.
- c) Aucun dégât.

#### II. Rarement perceptible

- a) La secousse n'est ressentie que dans des cas isolés (<1%) par des personnes au repos dans des positions particulièrement réceptives, à l'intérieur des habitations.
- b) Sans effet.
- c) Pas de dégâts.

#### III. Faible

- a) La secousse est ressentie à l'intérieur des habitations par quelques personnes. Les personnes au repos ressentent une oscillation ou un léger tremblement.
- b) Les objets suspendus oscillent légèrement.
- c) Aucun dégât.

#### IV. Largement observée

- a) La secousse est ressentie à l'intérieur des habitations par de nombreuses personnes et n'est ressentie à l'extérieur que par un petit nombre. Quelques dormeurs sont réveillés.  
Le niveau des vibrations n'est pas effrayant. Les vibrations sont modérées. Les observateurs ressentent un léger tremblement ou une légère oscillation du bâtiment, de la pièce ou du lit, de la chaise, etc.
- b) La porcelaine, les verres, les fenêtres et les portes vibrent. Balancement des objets suspendus. Dans quelques cas, secousses visibles du mobilier léger. Les menuiseries craquent dans quelques cas.
- c) Aucun dégât.

#### V. Fort

- a) La secousse est ressentie à l'intérieur des habitations par la plupart des personnes et à l'extérieur par quelques personnes. Quelques personnes effrayées se précipitent dehors.  
Réveil de la plupart des dormeurs. Les observateurs ressentent une forte secousse ou une forte oscillation de l'ensemble du bâtiment de la pièce ou du mobilier.
- b) Balancement important des objets suspendus. La porcelaine et les verres s'entrechoquent.  
De petits objets, des objets dont le centre de gravité est élevé et/ou qui sont mal posés peuvent se déplacer ou tomber. Des portes ou des fenêtres s'ouvrent ou se ferment. Dans quelques cas, des vitres se brisent. Les liquides oscillent et peuvent être projetés hors des récipients pleins. Les animaux deviennent nerveux à l'intérieur.
- c) Dégâts de degré 1 de quelques bâtiments de classes de vulnérabilité A et B.

#### VI. Dégâts légers

- a) Secousse ressentie par la plupart des personnes à l'intérieur des habitations et par de nombreuses personnes à l'extérieur. Quelques personnes perdent leur sang-froid. De nombreuses personnes effrayées se précipitent dehors.
- b) De petits objets de stabilité moyenne peuvent tomber et le mobilier peut être déplacé.  
Dans certains cas, bris de vaisselle et de verres. Les animaux d'élevage (même à l'extérieur) peuvent s'affoler.
- c) De nombreux bâtiments des classes de vulnérabilité A et B subissent des dégâts de degré 1, quelques uns de classes A et B subissent des dégâts de degré 2 ; quelques-uns de classe C subissent des dégâts de degré 1.

#### VII. Dégâts

- a) La plupart des personnes sont effrayées et essaient de se précipiter dehors. De nombreuses personnes éprouvent des difficultés à se tenir debout, en particulier aux étages supérieurs.
- b) Les meubles sont déplacés et les meubles dont le centre de gravité est élevé peuvent se retourner. Les objets tombent des étagères en grand nombre. Les récipients, les réservoirs et les piscines débordent.
- c) De nombreux bâtiments de la classe de vulnérabilité A subissent des dégâts de degré 3, quelques uns de degré 4.  
De nombreux bâtiments de la classe de vulnérabilité B subissent des dégâts de degré 2, quelques uns de degré 3.  
Quelques bâtiments de la classe de vulnérabilité C subissent des dégâts de degré 2.  
Quelques bâtiments de la classe de vulnérabilité D subissent des dégâts de degré 1.

#### VIII. Dégâts importants

- a) La plupart des personnes éprouvent des difficultés à se tenir debout, même dehors.
- b) Les meubles peuvent se renverser. Des objets comme les téléviseurs, les machines à écrire, etc. tombent par terre. Possibilité de déplacement, de rotation ou de renversement des pierres tombales. On peut observer des vagues sur un terrain très mou.
- c) De nombreux bâtiments de la classe de vulnérabilité A subissent des dégâts de degré 4, quelques uns de degré 5.  
De nombreux bâtiments de la classe de vulnérabilité B subissent des dégâts de degré 3, quelques uns de degré 4.

De nombreux bâtiments de la classe de vulnérabilité C subissent des dégâts de degré 2, quelques uns de degré 3. Quelques bâtiments de la classe de vulnérabilité D subissent des dégâts de degré 2.

#### **IX. Destructiions**

- a) Panique générale. Des personnes peuvent être projetées au sol.
- b) De nombreux monuments et colonnes tombent ou sont vrillés. On peut observer des vagues sur un terrain mou.
- c) De nombreux bâtiments de la classe de vulnérabilité A subissent des dégâts de degré 5. De nombreux bâtiments de la classe de vulnérabilité B subissent des dégâts de degré 4, quelques uns de degré 5. De nombreux bâtiments de la classe de vulnérabilité C subissent des dégâts de degré 3, quelques uns de degré 4. De nombreux bâtiments de la classe de vulnérabilité D subissent des dégâts de degré 2, quelques uns de degré 3. Quelques bâtiments de la classe de vulnérabilité E subissent des dégâts de degré 2.

#### **X. Destructiions importantes**

- c) La plupart des bâtiments de la classe de vulnérabilité A subissent des dégâts de degré 5. De nombreux bâtiments de la classe de vulnérabilité B subissent des dégâts de degré 5. De nombreux bâtiments de la classe de vulnérabilité C subissent des dégâts de degré 4, quelques uns de degré 5. De nombreux bâtiments de la classe de vulnérabilité D subissent des dégâts de degré 3, quelques uns de degré 4. De nombreux bâtiments de la classe de vulnérabilité E subissent des dégâts de degré 2, quelques uns de degré 3. Quelques bâtiments de la classe de vulnérabilité F subissent des dégâts de degré 2.

#### **XI. Catastrophe**

- c) La plupart des bâtiments de la classe de vulnérabilité B subissent des dégâts de degré 5. La plupart des bâtiments de la classe de vulnérabilité C subissent des dégâts de degré 4, beaucoup de degré 5. De nombreux bâtiments de la classe de vulnérabilité D subissent des dégâts de degré 4, quelques uns de degré 5. De nombreux bâtiments de la classe de vulnérabilité E subissent des dégâts de degré 3, quelques uns de degré 4. De nombreux bâtiments de la classe de vulnérabilité F subissent des dégâts de degré 2, quelques uns de degré 3.

#### **XII. Catastrophe généralisée**

- c) Tous les bâtiments des classes de vulnérabilité A, B et pratiquement tous ceux de la classe de vulnérabilité C sont détruits. La plupart des bâtiments des classes de vulnérabilité D, E et F sont détruits. Les effets du tremblement de terre ont atteint le maximum concevable.


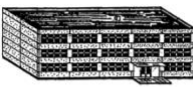

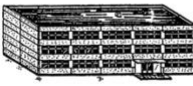






**Grünthal, G., (ed.), (1998).** *"European Macroseismic Scale 1998"*, Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de Séismologie. Volume 15, Luxembourg.

## **Classification de la vulnérabilité selon l'EMS-98 en fonction des types de structures**

Type de structure	Classe de vulnérabilité A B C D E F	
MAÇONNERIE	Moellon brut, pierre tout venant	○
	Brique crue (adobe)	○—
	Pierre brute	—○
	Pierre massive	—○—
	Non renforcée, avec des éléments préfabriqués	—○—
	Non renforcée, avec des planchers en béton armé	—○—
Renforcée ou chaînée	—○—	
BÉTON ARMÉ	Ossature sans conception parasismique (CPS)	—○—
	Ossature avec un niveau moyen de CPS	—○—
	Ossature avec un bon niveau de CPS	—○—
	Murs sans CPS	—○—
	Murs avec un niveau moyen de CPS	—○—
Murs avec un bon niveau de CPS	—○—	
ACIER	Structures en charpente métallique	—○—
BOIS	Structures en bois de charpente	—○—

○ Classe de vulnérabilité la plus probable; — Intervalle probable;  
 ..... Intervalle de probabilité plus faible, cas exceptionnels

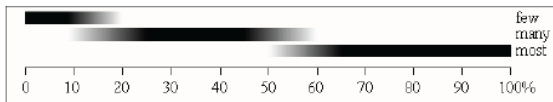
## Classification des dégâts selon l'EMS-98

Classification des dégâts aux bâtiments en maçonnerie		Classification des dégâts aux bâtiments en béton armé	
	<b>Degré 1: Dégâts négligeables à légers (aucun dégât structural, légers dégâts non structuraux)</b> Fissures capillaires dans très peu de murs. Chute de petits débris de plâtre uniquement. Dans de rares cas, chute de pierres descellées provenant des parties supérieures des bâtiments.		<b>Degré 1: Dégâts négligeables à légers (aucun dégât structural, légers dégâts non structuraux)</b> Fissures fines dans le plâtre sur les parties de l'ossature ou sur les murs à la base. Fissures fines dans les cloisons et les remplissages.
	<b>Degré 2: Dégâts modérés (dégâts structuraux légers, dégâts non structuraux modérés)</b> Fissures dans de nombreux murs. Chutes de grands morceaux de plâtre. Effondrement partiel des cheminées.		<b>Degré 2: Dégâts modérés (dégâts structuraux modérés, dégâts non structuraux modérés)</b> Fissures dans les structures de types portiques (poteaux et poutres) et dans structures avec murs. Fissures dans les cloisons et les murs de remplissage; chute de revêtements friables et du plâtre. Chute du mortier aux jonctions entre les panneaux des murs.
	<b>Degré 3: Dégâts sensibles à importants (dégâts structuraux modérés, dégâts non structuraux importants)</b> Fissures importantes dans la plupart des murs. Les tuiles des toits se détachent. Fractures des cheminées à la jonction avec le toit; défaillance d'éléments non structuraux séparés (cloisons, murs pignons).		<b>Degré 3: Dégâts sensibles à importants (dégâts structuraux modérés, dégâts non structuraux importants)</b> Fissures dans les poteaux et dans les nœuds à la base de l'ossature et aux extrémités des linteaux des murs avec des ouvertures. Ecaillage du revêtement de béton, flambement des barres d'armature longitudinale. Fissures importantes dans les cloisons et les murs de remplissage, défaillance de certains panneaux de remplissage.
	<b>Degré 4: Dégâts très importants (dégâts structuraux importants, dégâts non structuraux très importants)</b> Défaillance sérieuse des murs; défaillance structurale partielle des toits et des planchers.		<b>Degré 4: Dégâts très importants (dégâts structuraux importants, dégâts non structuraux très importants)</b> Fissures importantes dans les éléments structuraux avec défaillance en compression du béton et rupture des barres à haute adhérence; perte de l'adhérence barres-béton; basculement des poteaux. Eroulement de quelques poteaux ou d'un étage supérieur.
	<b>Degré 5: Destruction (dégâts structuraux très importants)</b> Effondrement total ou presque total.		<b>Degré 5: Destruction (dégâts structuraux très importants)</b> Effondrement total du rez-de-chaussée ou de parties de bâtiments.

**Tableau résumant les statistiques de dommages par classe de vulnérabilité et par degré d'intensité EMS-98 (BCSF-Rénass)**

TABLEAU RESUMANT LA DESCRIPTION DES DOMMAGES SELON L'EMS-98																												
INTENSITES EMS-98	V (fort)		VI (dégâts légers)		VII (dégâts)				VIII (dégâts importants)				IX (destructions)				X (destructions importantes)				XI (catastrophe)				XII (catastrophe généralisée)			
Niveaux de dommages	D1	D1	D2	D1	D2	D3	D4	D2	D3	D4	D5	D2	D3	D4	D5	D2	D3	D4	D5	D2	D3	D4	D5	D2	D3	D4	D5	D5
A (vulnérabilité)	Q	N	Q			N	Q			N	Q			N	Q				LP									T
B (vulnérabilité)	Q	N	Q		N	Q			N	Q			N	Q				N	Q				LP					T
C (vulnérabilité)		Q			Q			N	Q				N	Q				N	Q			LP	N					LP
D (vulnérabilité)				Q				Q				N	Q				N	Q				N	Q					LP
E (vulnérabilité)												Q					N	Q				N	Q					LP
F (vulnérabilité)																Q					N	Q						LP

Q = Quelques	D1* = dommage de niveau 1
N=Nombreux	D2 = dommage de niveau 2
LP = La plupart	D3 = dommage de niveau 3
T= Tous	D4 = dommage de niveau 4
	D5 = dommage de niveau 5



Définition des quantités selon l'EMS-98 (p.17)

d'après Echelle macrosismique européenne, Grunthal & al.



## Annexe 2 - Formulaire d'enquête du BCSF-Rénass ([www.franceseisme.fr](http://www.franceseisme.fr))

### Formulaire d'enquête macrosismique communale (mairie, gendarmerie, pompiers).

#### Localisation, identification

- Code postal et ville
- Avez-vous personnellement ressenti le séisme ? Oui/Non
- Nom/Prénom/Fonction
- Organisme/Adresse/Ville/Tél/Fax/Email

#### Effets personnes

- Le séisme a-t-il été ressenti sur votre commune : oui/non
- La secousse a été ressentie à l'extérieur par : peu de personnes (inférieur à 10%) / de nombreuses personnes (de 10 à 50%) / la plupart des personnes (supérieur à 50%) / sans réponse
- La secousse a été ressentie à l'intérieur : RdC / 1er, 2e / 3e, 4e / 5e et + ; par : peu de personnes (inférieur à 10%) / de nombreuses personnes (de 10 à 50%) / la plupart des personnes (supérieur à 50%) / sans réponse
- La secousse a été ressentie : comme un balancement (faible/moyen/fort/non/sans réponse) / comme une vibration (faible/moyen/fort/non/sans réponse)
- Les personnes : ont été réveillées / sont sorties du bâtiment (peu de personnes (inférieur à 10%) / de nombreuses personnes (de 10 à 50%) / la plupart des personnes (supérieur à 50%) / sans réponse)
- Les personnes ont : perdu l'équilibre à l'intérieur / ont perdu l'équilibre à l'extérieur (oui/non/sans réponse)
- La secousse a : inquiété / effrayé / paniqué / sans émotion / sans réponse

#### Effets objets

Inférieur au 3ème / 3ème étage et plus

- Oscillation des objets suspendus (lustres, cadres) : faible/moyen/fort/non/sans réponse
- Vibration des petits objets (porcelaine, verres, bibelots) : faible/moyen/fort/non/sans réponse
- Oscillation des liquides dans les récipients : oui/non/sans réponse
- Débordement des liquides des récipients pleins : oui/non/sans réponse
- Bris d'objets (tableaux, verreries, porcelaine, vitres) : oui/non/sans réponse
- Déplacements, chutes de :
  - Petits objets instables ou mal fixés : déplacement/chute/non/sans réponse

#### Effets mobiliers

Inférieur au 3ème / 3ème étage et plus

- Tremblement du mobilier léger (chaise, table de chevet) : faible/moyen/fort/non/sans réponse
- Vibration des portes, fenêtres, vitres, vitrines : faible/moyen/fort/non/sans réponse
- Craquement des poutres, planchers et meubles : oui/non/sans réponse
- Ouverture et fermeture des portes ou fenêtres : oui/non/sans réponse
- Mobilier léger (chaise, table de chevet) : déplacement/chute/non/sans réponse
- Mobilier lourd (armoires, lit, buffet) : déplacement/chute/non/sans réponse

#### Bruits entendus

- Bruits entendus : oui/non/sans réponse
- Un grondement : faible/fort/sans réponse
- Un coup de tonnerre proche et fort : oui/non/sans réponse
- Une explosion : oui/non/sans réponse
- Autre

#### Effets constructions

- Le séisme a produit des dégâts aux bâtiments dans ma commune : oui/non/ne sait pas
- Nombre approximatif de bâtiments dans la commune
- Répartis selon les pourcentages suivants : type 1 matériaux tout venant / type 2 maçonnerie pierre de taille / type 3 béton armé / type 4 structure en bois / type 5 acier / type 6 construction parasismique
- Nombre de bâtiments ayant connu des dégâts

- Sur le nombre de bâtiments touchés (en %) : type 1 / type 2 / type 3 / type 4 / type 5 / type 6

Dégâts : Peu (P), Nombreux (N), Généralisés (G), Non (No), Sans réponse (SR)

- Fissures fines ou superficielles (quelques mm)
- Fissures larges ou profondes (quelques cm)
- Chute de petits morceaux de plâtre ou d'éléments hauts mal scellés
- Chute de gros morceaux de plâtre ou de revêtement
- Écroulement de morceaux de cloisons, murs, pignons
- Fissures aux joints de poutres, poteaux, angles de murs, dalles
- Chute de mortier aux joints de murs ou dalles armées
- Effondrement partiel de planchers/Effondrement de poteaux ou d'un étage
- Nombre de toiture(s) endommagée(s)/affectée(s) par des chutes de tuiles ou d'ardoise(s)
- Nombre d'effondrement(s) de toiture(s)
- Nombre de chute(s) couronne(s) ou de partie(s) de cheminée(s)
- Nombre de chute(s) de cheminée(s) cassée(s) à la jonction du toit

**Observations complémentaires libres** (Notez ici toutes observations complémentaires )

## Formulaire d'enquête macrosismique individuelle (citoyens)

<https://www.franceseisme.fr/formulaire/index.php?ldSei=0>

### Localisation, identification

- Nom/Prénom/Email (facultatif)
- Code postal (obligatoire)
- Commune
- N° et rue
- Lieu-dit
- Je me trouvais : à l'intérieur du bâtiment / à l'extérieur (plein air) / sans réponse
- Lors du séisme, j'étais au : sous-sol / RdC / 1er, 2e / 3e, 4e / 5e et plus / sans réponse
- Activité lors du séisme : en activité debout / en activité assis(e) / au repos / endormi(e) / sans réponse

### Effets ressentis par le témoin

- Avez-vous personnellement senti le séisme ? (obligatoire) Oui / Non
- J'ai senti la secousse : comme un balancement / comme une vibration ; faible/moyen/fort/non/sans réponse
- La secousse m'a réveillé(e) : oui/non/sans réponse
- La secousse m'a : inquiété(e) / effrayé(e) / paniqué(e) / non / sans réponse
- Je suis sorti(e) du bâtiment en courant : oui/non/sans réponse
- J'ai perdu l'équilibre : oui/non/sans réponse

### Effets objets

- Oscillation des objets suspendus (lustres, cadres) : faible/moyen/fort/non/SR
- Vibration des petits objets (porcelaine, verres, bibelots) : faible/moyen/fort/non/SR
- Oscillation des liquides dans les récipients : oui/non/sans réponse
- Débordement des liquides des récipients pleins : oui/non/sans réponse
- Bris d'objets (tableaux, verreries, porcelaine, vitres) : oui/non/sans réponse

Déplacement, chutes de :

- Petits objets instables ou mal fixés : déplacement/chute/non/sans réponse

### Effets mobiliers

- Tremblement du mobilier léger (chaise, table de chevet) : faible/moyen/fort/non/SR
- Vibration des portes, fenêtres, vitres, vitrines : faible/moyen/fort/non/SR
- Craquement des poutres, planchers et meubles : faible/moyen/fort/non/SR
- Ouverture et fermeture des portes ou fenêtres : oui/non/sans réponse

Déplacement, chutes de :

- Mobilier léger (chaise, table de chevet) : déplacement/chute/non/sans réponse
- Mobilier lourd (armoires, lit, buffet) : déplacement/chute/non/sans réponse

### Bruits entendus

- Le bruit ressemblait à : un grondement faible et lointain / un coup de tonnerre proche et fort / une explosion / autre

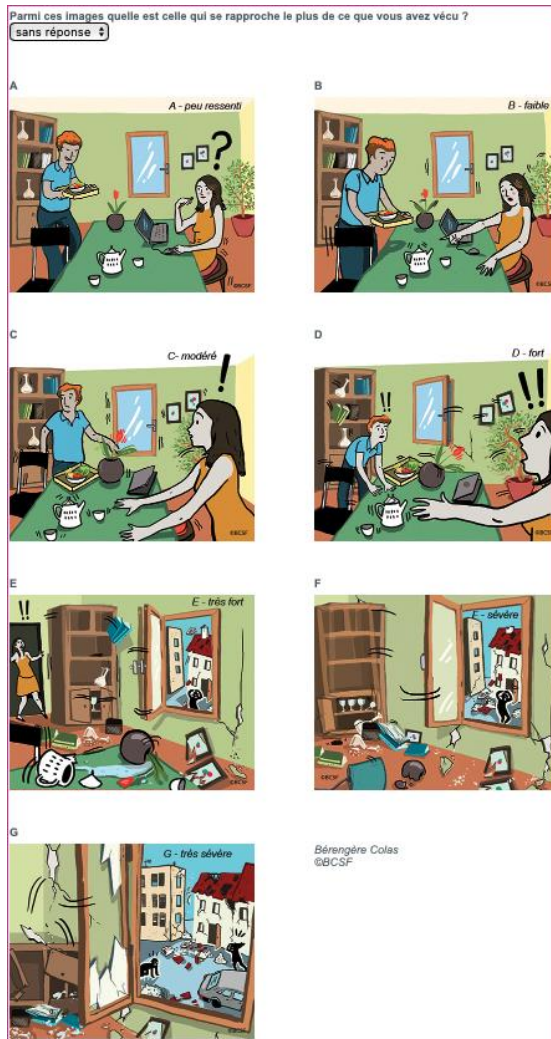
### Effets constructions

- Type de bâtiment : maison / immeuble / sans réponse
- Nombre d'étages : 0 / 1 (etc.) / 10 / + de 10 / sans réponse
- Type de construction (localisé à l'adresse indiquée précédemment) : matériaux tout venant / maçonnerie, pierre de taille / béton armé / structure en bois / acier / construction parasismique / sans réponse
- Date de construction : avant 1945 / entre 1946 et 1997 / après 1997 / sans réponse
- Effets sur les constructions : Peu (P), Nombreux (N), Généralisés (G), Non (No), Sans réponse (SR)
- Fissures fines ou superficielles (quelques mm) : P/N/G/No/SR
- Fissures larges ou profondes (quelques cm) : P/N/G/No/SR
- Chute de petits morceaux de plâtre ou d'éléments hauts mal scellés : P/N/G/No/SR
- Chute de gros morceaux de plâtre ou de revêtement : P/N/G/No/SR
- Écroulement de morceaux de cloisons, murs, pignons : P/N/G/No/SR
- Fissures aux joints de poutres, poteaux, angles de murs : P/N/G/No/SR
- Chute de mortier aux joints de murs ou dalles armées : P/N/G/No/SR
- Effondrement partiel de planchers : P/N/G/No/SR
- Effondrement de poteaux ou d'un étage : P/N/G/No/SR
- Dommages aux toitures : chute de tuiles, d'ardoises ; effondrement partiel de la toiture ; effondrement total de la toiture
- Dommages aux cheminées : chute de couronne ou de partie de cheminée ; chute de cheminée (cassée au ras du toit)

### Sélection d'images représentatives :

- Parmi ces images, quelle est celle qui se rapproche le plus de ce que vous avez vécu : A (peu senti) / B (faible) / C (modéré) / D (fort) / E (très fort) / F (sévère) / G (très sévère)





**Observations complémentaires libres**

- Noter ici les autres observations (glissements de terrain, chute de rocher, crevasse dans le sol, débit des sources, niveaux des sources, niveaux des puits, phénomènes lumineux, autres secousses ressenties (date et heure) ...

### Annexe 3 - Tableau des intensités macrosismiques établies au 25 avril 2024

Les intensités macrosismiques rapportées ci-après sont établies par le BCSF-Rénass à partir des règles de l'échelle d'intensité macrosismique européenne EMS-98 (Grünthal et al., 2001).

Certaines communes peuvent présenter une grande variabilité interne à cause de l'hétérogénéité de leur sous-sol et ou de leur topographie. Des classes d'intensités mixtes (ex : III-IV) ont été introduites pour entre autres traduire la variabilité spatiale de l'amplitude des secousses sur le ban communal. Ces valeurs mixtes peuvent refléter l'existence de parties de la commune en intensité III et d'autres en intensité IV.

L'échelle EMS-98 précise également pour ces demi-valeurs (P.59) : " Il peut également exister des cas où les données peuvent aussi être interprétées comme (par exemple) VI ou VII (mais visiblement pas VIII). Dans de tels cas, on écrit l'intensité sous la forme VI-VII, signifiant soit VI, soit VII. Cela n'implique aucune valeur intermédiaire".

L'indication « R » dans la colonne intensité EMS98 signifie que le séisme est confirmé ressenti mais qu'aucune valeur d'intensité n'a pu être définie de manière fiable (absence de formulaire communal, ou insuffisance en nombre de formulaires individuels).

#### Qualité de l'intensité (liée à la précision et la cohérence des données disponibles)

A : sûre,

B : moyennement sûre,

C : peu sûre.

#### Intensités EMS-98, références :

Grünthal, G. et al., Echelle macrosismique européenne, Cahier du Centre Européen de Géodynamique et de Séismologie, Luxembourg, 2001.

[http://www.franceseisme.fr/EMS98\\_French.pdf](http://www.franceseisme.fr/EMS98_French.pdf)

Commune	Code INSEE	EMS-98	Qualité	Ressenti	Distance épiscopale (km)
ABBEVILLERS	25004	III	A		7
ALLENJOIE	25011		A	R	18
APPENANS	25019	I	A		27
ARC-SOUS-CICON	25025	I	A		53
AUDINCOURT	25031		A	R	13
AUTECHAUX-ROIDE	25033		A	R	7
BAVANS	25048	II	A		18
BIEF	25061		A	R	11
BLUSSANGEAUX	25066	I	A		23
BONDEVAL	25071		A	R	9

BONNETAGE	25074	I	A		25
BOURGUIGNON	25082	II	A		10
BREMONDANS	25089	I	A		41
BURNEVILLERS	25102	I	A		9
CHEVIGNEY-LES-VERCEL	25151	I	A		46
DASLE	25196	II	A		12
ECOT	25214	I	A		14
ETUPES	25228		A	R	15
EXINCOURT	25230		A	R	15
FLANGEBOUCHE	25243	I	A		41
GOUMOIS	25280	I	A		13
GRAND-CHARMONT	25284		A	R	18
HERIMONCOURT	25304		A	R	8
INDEVILLERS	25314	I	A		8
LANTHENANS	25327	I	A		21
MANDEURE	25367	II	B		11
MATHAY	25370	II	A		12
MONTBELIARD	25388	II	A		17
NEUCHATEL-URTIERE	25422	I	A		13
NOIREFONTAINE	25426	II	A		11
PIERREFONTAINE-LES-BLAMONT	25452		A	R	5
PONT-DE-ROIDE	25463	III	A		10
PONT-LES-MOULINS	25465	I	A		41
RIGNOSOT	25491	I	A		53
ROCHES-LES-BLAMONT	25497		A	R	6
SAINT-HIPPOLYTE	25519		A	R	9

SELONCOURT	25539		A	R	10
SOURANS	25552	I	A		21
TAILLECOURT	25555		A	R	15
THULAY	25562		A	R	7
LA TOUR-DE-SCAY	25566	I	A		51
TOURNANS	25567	II	B		43
TREVILLERS	25571	I	A		10
VALONNE	25583	I	A		18
VERCEL-VILLEDIEU-LE-CAMP	25601	I	A		43
VIEUX-CHARMONT	25614	II	B		18
VOUJEAUCOURT	25632		A	R	15
BACCARAT	54039		A	R	121
WISCHES	67543		A	R	129
ALTENACH	68002	I	A		31
BANTZENHEIM	68020	I	A		68
BERGHOLTZZELL	68030	I	A		67
BIEDERTHAL	68035	I	A		43
BILTZHEIM	68037	I	A		75
BLOTZHEIM	68042	I	A		51
BOURBACH-LE-HAUT	68046		A	R	48
BUHL	68058	II	A		66
BUSCHWILLER	68061	I	A		50
FELDBACH	68087	I	A		33
FELLERING	68089	II	A		59
FERRETTE	68090	I	A		34
GUNSBACH	68117		A	R	78

ILLFURTH	68152	I	A		43
ILLZACH	68154	I	A		57
LAUTENBACHZELL	68178		A	R	66
LIGSDORF	68186	I	A		33
LUTTENBACH-PRES-MUNSTER	68193		A	R	75
MASEVAUX	68201		A	R	45
MOLLAU	68213	I	A		56
MOOSCH	68217		A	R	55
MUNSTER	68226		A	R	77
OBERLARG	68243	I	A		27
ORBEY	68249	II	B		86
RANSPACH-LE-HAUT	68264	I	A		45
RIMBACH-PRES-MASEVAUX	68275		A	R	51
SAINT-AMARIN	68292		A	R	57
SAINTE-MARIE-AUX-MINES	68298		A	R	100
SCHWEIGHOUSE-THANN	68302	II	A		47
SONDERNACH	68311		A	R	71
STORCKENSOHN	68328	II	A		57
TAGSDORF	68333	I	A		41
WILDENSTEIN	68370	I	A		68
WILLER	68371	I	A		40
WINTZENHEIM	68374	I	A		83
AILLEVANS	70005		A	R	44
AILLEVILLERS-ET-LYAUMONT	70006	I	C		74
AILLONCOURT	70007		A	R	58
AMAGE	70011	I	C		60

AMBLANS-ET-VELOTTE	70014	I	C		50
ANDELARRE	70019	I	C		65
ATHESANS-ETROITEFONTAINE	70031	I	C		39
AUTHOISON	70038	I	C		58
LES AYNANS	70046	I	C		44
BETONCOURT-LES-BROTTE	70067		A	R	59
BOREY	70077	I	C		48
BRIAUCOURT	70097	I	C		70
BROTTE-LES-LUXEUIL	70098	I	C		60
CENANS	70113		A	R	53
CHAGEY	70116	I	C		30
CHAMPAGNEY	70120		A	R	41
CHAMPEY	70121		A	R	29
CHENEBIER	70149	I	C		33
CIREY	70154	I	C		58
CITERS	70155		A	R	55
CLAIREGOUTTE	70157	I	C		39
COMBERJON	70166	I	C		61
CONFLANS-SUR-LANTERNE	70168	I	C		72
LA COTE	70178	I	C		43
DAMPIERRE-SUR-LINOTTE	70197	I	C		53
ECROMAGNY	70210	I	C		53
ETOBON	70221	I	C		35
FALLON	70226		A	R	35
FAUCOGNEY-ET-LA-MER	70227	I	C		58
FAYMONT	70229	I	C		35

FONTAINE-LES-LUXEUIL	70240	III-IV	B		69
FOUGEROLLES	70245	I	C		68
FRESSE	70256	I	C		47
FROIDECONCHE	70258	I	C		62
GRANGES-LE-BOURG	70277	I	C		32
HAUTEVELLE	70284	I	C		70
HERICOURT	70285	I	C		25
LANTENOT	70294		A	R	52
LA LONGINE	70308	I	C		62
LOULANS-VERCHAMP	70309	I	C		53
LURE	70310		A	R	46
LUXEUIL-LES-BAINS	70311	I	C		63
LYOFFANS	70313	I	C		39
MAGNY-DANIGON	70318	I	C		41
MAUSSANS	70335	I	C		49
MELECEY	70336	I	C		35
MELISEY	70339	I	C		49
MOFFANS-ET-VACHERESSE	70348	I	C		39
MOLLANS	70351	I	C		50
MONTBOZON	70357	I	C		49
NOROY-LE-BOURG	70390	I	C		52
ORMENANS	70397	I	C		53
PENNESIERES	70405	I	C		62
PLANCHER-BAS	70413		A	R	41
PLANCHER-LES-MINES	70414	I	C		45
RADDON-ET-CHAPENDU	70435	I	C		62

RONCHAMP	70451	I	C		42
SAINT-BARTHELEMY	70459	I	A		48
SAINT-LOUP-SUR-SEMOUSE	70467	I	C		74
SAULNOT	70477	I	C		29
VALLEROIS-LORIOZ	70517	I	C		60
VANNE	70520	I	C		84
VELLECHEVREUX-ET-COURBENANS	70530		A	R	33
VELLEFAUX	70532	I	C		61
VESOUL	70550	I	C		63
VILLERSEXEL	70561		A	R	40
VILLERS-PATER	70565	I	C		57
SAINT-JULIEN-EN-GENEVOIS	74243		A	R	150
AUMONTZEY	88018		A	R	89
BAN-SUR-MEURTHE-CLEFCY	88106	I	A		89
CLEURIE	88109		A	R	78
DOMMARTIN-LES-REMIREMONT	88148		A	R	72
FAYS	88169	II	A		93
GERARDMER	88196	III	B		78
GOLBEY	88209	I	A		98
PLAINFAING	88349		A	R	90
LE ROULIER	88399	II	A		91
RUPT-SUR-MOSELLE	88408		A	R	64
SAINT-MAURICE-SUR-MOSELLE	88426	II	A		54
SAINT-NABORD	88429		A	R	79
SAULXURES-SUR-MOSELLOTTE	88447		A	R	65
LE SYNDICAT	88462		A	R	74



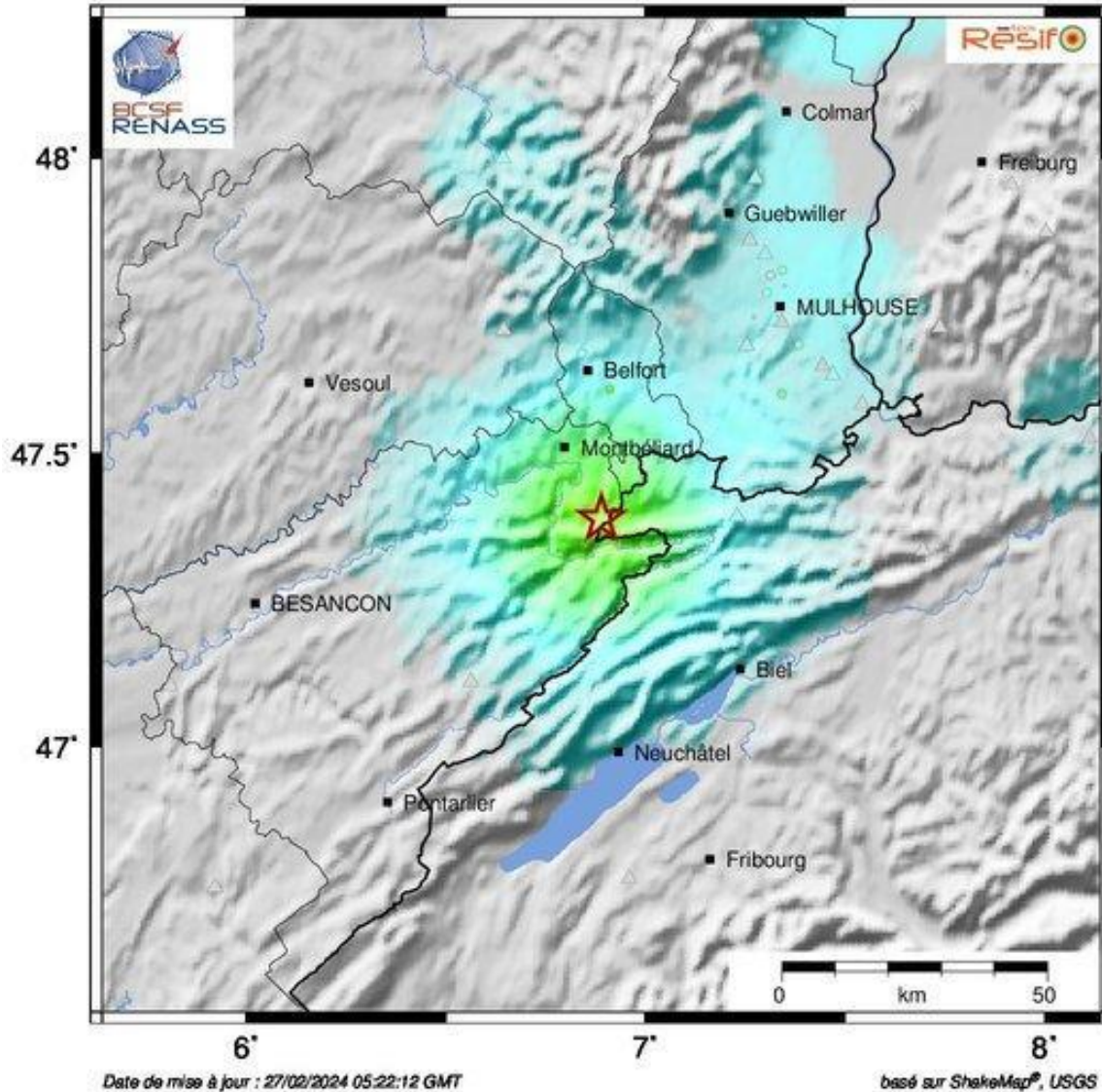
LE THOLY	88470		A	R	80
VENTRON	88500	I	A		63
XAMONTARUPT	88528	I	A		87
XONRUPT-LONGEMER	88531		A	R	79
BEAUCOURT	90009	III	B		13
BELFORT	90010	II	B		30
BERMONT	90011	II	B		24
BOTANS	90015		A	R	25
BOUROGNE	90017		A	R	21
BUC	90020		A	R	29
CRAVANCHE	90029		A	R	32
DANJOUTIN	90032		A	R	28
DELLE	90033		A	R	17
DORANS	90035		A	R	25
ESSERT	90039	I	A		30
FAVEROIS	90043	II	A		20
FECHE-L'EGLISE	90045		A	R	15
GRANDVILLARS	90053		A	R	20
JONCHEREY	90056		A	R	19
MEROUX	90068		A	R	25
MEZIRE	90069		A	R	18
ROUGEGOUTTE	90088	I	A		40
VALDOIE	90099		A	R	33
VAUTHIERMONT	90100	III	A		36
VEZELOIS	90104		A	R	26

## Annexe 4 - Carte de modélisation de la secousse.

Estimation régionale de la secousse (à partir des données macrosismiques et instrumentales)

Séisme du 27/02/2024 02h22 (heure locale)

27/02/2024 01:21:43 GMT M 3.8 47.39°N 6.89°E [source CEA-LDG] / Prof.: 12.0km (fixée)



Intensité EMS98	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X+
Dégâts potentiels bâtiments vulnérables	aucun	aucun	aucun	aucun	très légers	modérés	quelques effondrements partiels	nombreux effondrements partiels	nombreux effondrements	effondrements généralisés
Dégâts potentiels bâtiments peu vulnérables	aucun	aucun	aucun	aucun	aucun	aucun	très légers	modérés	effondrements partiels	nombreux effondrements
Perception humaine	aucune	très faible	faible	modérée	forte	brutale	très brutale	sévère	violente	extrême

		Type d'observation
Contribue au calcul	Ne contribue pas au calcul	Intensité d'après données macrosismiques (témoignages internet)
○	•	
△	▲	Intensité issue d'une conversion à partir du PGA / PGV (donnée instrumentale) Conversion PGA, PGV / Intensité basée sur Caprio et al. (2015)

## Annexe 5 - Sismicité

Sismicité enregistrée entre le 01/01/2024 et le 27/08/2024 dans un rayon de 5 km autour de l'épicentre du séisme du 27 février 2024. Les événements en bleu correspondent aux 2 événements sismiques antérieurs (précurseurs) au choc principal en question, l'événement en rouge correspond au séisme principal (ML 3.5), et en noir les 45 événements postérieurs enregistrés dans les 6 mois suivant le choc principal.

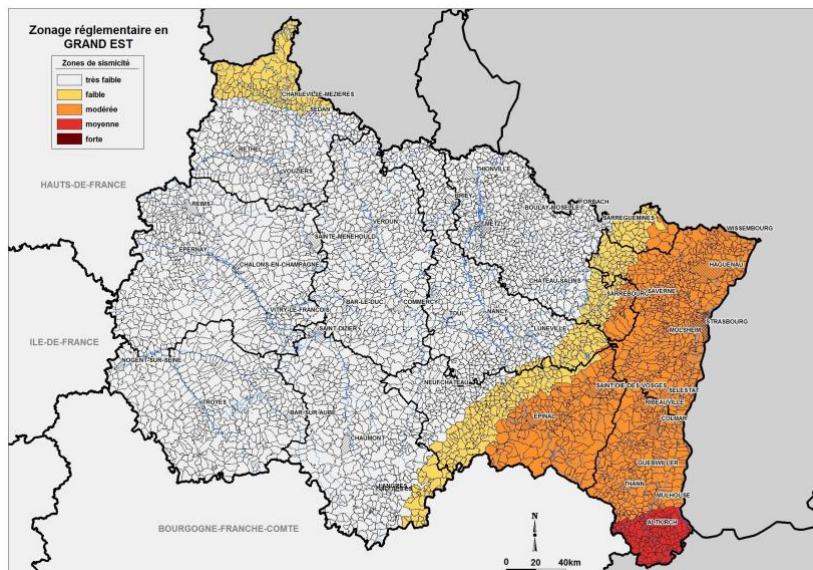
Heure Locale	Latitude (°)	Longitude (°)	Prof. (km)	Mag. ML	Contributeur	Référence de l'évènement
2024-02-08T05:34:25	47.374	6.902	0.00	1.5	RENASS	fr2024nsgdyw
2024-02-23T04:16:17	47.376	6.919	0.91	2.1	RENASS	fr2024nrbqem
<b>2024-02-27T01:21:43</b>	<b>47.373</b>	<b>6.909</b>	<b>6.88</b>	<b>3.5</b>	<b>RENASS</b>	<b>fr2024nvuryd</b>
2024-02-27T15:57:47	47.398	6.885	8.79	1.4	RENASS	fr2024nvxrru
2024-02-29T01:38:20	47.367	6.917	12.16	1.5	RENASS	fr2024nwepar
2024-02-29T05:15:40	47.356	6.910	8.82	1.3	RENASS	fr2024nwfiiif
2024-03-07T08:13:17	47.363	6.912	7.35	1.5	RENASS	fr2024nxoitq
2024-03-07T08:14:27	47.330	6.919	10.17	1.2	RENASS	fr2024nxoiwi
2024-03-07T08:21:58	47.357	6.915	6.83	1.7	RENASS	fr2024nxojnr
2024-03-15T03:54:26	47.347	6.914	5.47	1.0	RENASS	fr2024nzaugw
2024-03-17T01:01:22	47.353	6.925	4.87	1.2	RENASS	fr2024nzkano
2024-03-28T14:52:11	47.366	6.902	8.21	1.6	RENASS	fr2024oboyeu
2024-04-06T17:55:52	47.345	6.910	16.81	1.3	RENASS	fr2024odhuuc
2024-04-07T14:27:03	47.375	6.926	1.02	2.0	RENASS	fr2024odmabp
2024-04-07T14:50:40	47.376	6.918	0.00	2.0	RENASS	fr2024odmceb
2024-04-07T14:52:22	47.346	6.915	12.55	1.4	RENASS	fr2024odmchy
2024-04-20T07:58:45	47.367	6.910	10.77	1.3	RENASS	fr2024ofwpdm
2024-04-27T06:02:30	47.364	6.912	5.75	1.3	RENASS	fr2024ohepmt
2024-04-27T06:24:28	47.370	6.921	8.26	1.2	RENASS	fr2024oherll
2024-05-07T00:45:01	47.368	6.911	5.29	1.2	RENASS	fr2024ojarkv
2024-05-08T03:34:38	47.367	6.907	5.29	1.2	RENASS	fr2024ojgehi
2024-05-12T22:26:34	47.386	6.921	0.00	2.0	RENASS	fr2024okdrzv
2024-05-13T07:13:22	47.381	6.907	2.00	1.9	RENASS	fr2024okfmtn
2024-05-14T22:03:58	47.370	6.914	5.64	1.2	RENASS	fr2024oknlpo
2024-05-15T02:52:02	47.366	6.912	7.50	1.4	RENASS	fr2024okoldy
2024-05-19T01:55:13	47.387	6.908	0.00	1.8	RENASS	fr2024olhxju
2024-05-19T04:04:27	47.363	6.894	14.79	1.0	RENASS	fr2024olliwa
2024-05-19T05:24:54	47.373	6.900	1.94	1.4	RENASS	fr2024olipzq
2024-05-21T18:48:25	47.370	6.906	8.04	1.0	RENASS	fr2024olveya
2024-05-21T19:31:45	47.427	6.901	13.85	1.3	RENASS	fr2024olviuc
2024-05-24T04:34:58	47.367	6.912	10.20	1.6	RENASS	fr2024omhapv
2024-05-25T05:51:28	47.362	6.921	7.79	1.3	RENASS	fr2024ommffe
2024-06-07T12:53:04	47.375	6.911	9.38	1.5	RENASS	fr2024oozoeg
2024-06-10T04:26:13	47.378	6.918	9.94	1.3	RENASS	fr2024opmopx
2024-06-16T08:58:25	47.378	6.913	6.36	2.0	RENASS	fr2024oqqzqn
2024-06-19T23:02:42	47.367	6.906	4.93	1.2	RENASS	fr2024oriqad

2024-06-20T13:37:30	47.370	6.910	4.21	1.5	RENASS	fr2024orlpqw
2024-06-21T18:34:41	47.376	6.918	8.01	1.8	RENASS	fr2024orrnvu
2024-06-22T22:40:48	47.371	6.909	6.61	1.3	RENASS	fr2024orxhmv
2024-06-27T23:57:15	47.365	6.916	3.88	1.3	RENASS	fr2024oswdiq
2024-07-05T17:58:45	47.382	6.907	6.63	1.4	RENASS	fr2024ouifzx
2024-07-05T18:55:04	47.361	6.911	5.32	1.2	RENASS	fr2024ouikzx
2024-07-14T22:20:39	47.405	6.945	15.34	1.0	RENASS	fr2024owbjnu
2024-07-19T11:23:34	47.379	6.903	0.00	1.3	RENASS	fr2024owxsha
2024-07-20T17:42:55	47.354	6.921	12.34	1.6	RENASS	fr2024oxdxto
2024-07-25T01:38:34	47.353	6.921	11.46	1.1	RENASS	fr2024oxzffn
2024-08-12T00:29:44	47.380	6.911	11.81	2.1	RENASS	fr2024pbjlsb
2024-08-14T11:10:04	47.371	6.911	10.02	2.4	RENASS	fr2024pbvmdx
2024-02-27T15:57:47	47.398	6.885	8.79	1.4	RENASS	fr2024nvxrru
2024-02-29T01:38:20	47.367	6.917	12.16	1.5	RENASS	fr2024nwepar
2024-02-29T05:15:40	47.356	6.910	8.82	1.3	RENASS	fr2024nwfiif
2024-03-07T08:13:17	47.363	6.912	7.35	1.5	RENASS	fr2024nxoitq
2024-03-07T08:14:27	47.330	6.919	10.17	1.2	RENASS	fr2024nxoiwi
2024-03-07T08:21:58	47.357	6.915	6.83	1.7	RENASS	fr2024nxojnr
2024-03-15T03:54:26	47.347	6.914	5.47	1.0	RENASS	fr2024nzaugw
2024-03-17T01:01:22	47.353	6.925	4.87	1.2	RENASS	fr2024nzkan0
2024-03-28T14:52:11	47.366	6.902	8.21	1.6	RENASS	fr2024oboyeu
2024-04-06T17:55:52	47.345	6.910	16.81	1.3	RENASS	fr2024odhuuc
2024-04-07T14:27:03	47.375	6.926	1.02	2.0	RENASS	fr2024odmabp
2024-04-07T14:50:40	47.376	6.918	0.00	2.0	RENASS	fr2024odmceb
2024-04-07T14:52:22	47.346	6.915	12.55	1.4	RENASS	fr2024odmchy
2024-04-20T07:58:45	47.367	6.910	10.77	1.3	RENASS	fr2024ofwpedm
2024-04-27T06:02:30	47.364	6.912	5.75	1.3	RENASS	fr2024ohepmt
2024-04-27T06:24:28	47.370	6.921	8.26	1.2	RENASS	fr2024oherll
2024-05-07T00:45:01	47.368	6.911	5.29	1.2	RENASS	fr2024ojarkv
2024-05-08T03:34:38	47.367	6.907	5.29	1.2	RENASS	fr2024ojgehi
2024-05-12T22:26:34	47.386	6.921	0.00	2.0	RENASS	fr2024okdrzv
2024-05-13T07:13:22	47.381	6.907	2.00	1.9	RENASS	fr2024okfmitn
2024-05-14T22:03:58	47.370	6.914	5.64	1.2	RENASS	fr2024oknlpo
2024-05-15T02:52:02	47.366	6.912	7.50	1.4	RENASS	fr2024okoldy
2024-05-19T01:55:13	47.387	6.908	0.00	1.8	RENASS	fr2024olhxju
2024-05-19T04:04:27	47.363	6.894	14.79	1.0	RENASS	fr2024olliwa
2024-05-19T05:24:54	47.373	6.900	1.94	1.4	RENASS	fr2024olipzq
2024-05-21T18:48:25	47.370	6.906	8.04	1.0	RENASS	fr2024olveya
2024-05-21T19:31:45	47.427	6.901	13.85	1.3	RENASS	fr2024olviuc
2024-05-24T04:34:58	47.367	6.912	10.20	1.6	RENASS	fr2024omhapv
2024-05-25T05:51:28	47.362	6.921	7.79	1.3	RENASS	fr2024ommffe
2024-06-07T12:53:04	47.375	6.911	9.38	1.5	RENASS	fr2024oozoeg
2024-06-10T04:26:13	47.378	6.918	9.94	1.3	RENASS	fr2024opmopx
2024-06-16T08:58:25	47.378	6.913	6.36	2.0	RENASS	fr2024oqqzqn
2024-06-19T23:02:42	47.367	6.906	4.93	1.2	RENASS	fr2024oriqad
2024-06-20T13:37:30	47.370	6.910	4.21	1.5	RENASS	fr2024orlpqw
2024-06-21T18:34:41	47.376	6.918	8.01	1.8	RENASS	fr2024orrnvu
2024-06-22T22:40:48	47.371	6.909	6.61	1.3	RENASS	fr2024orxhmv

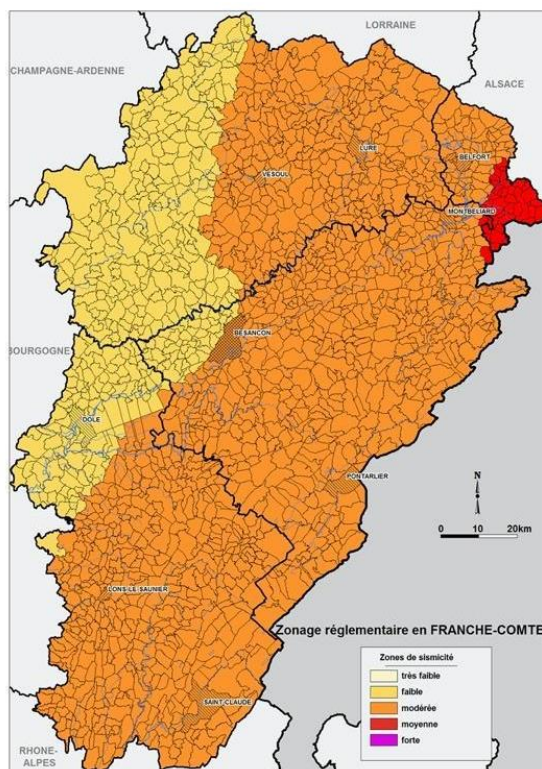
2024-06-27T23:57:15	47.365	6.916	3.88	1.3	RENASS	fr2024oswdiq
2024-07-05T17:58:45	47.382	6.907	6.63	1.4	RENASS	fr2024ouifzx
2024-07-05T18:55:04	47.361	6.911	5.32	1.2	RENASS	fr2024ouikzx
2024-07-14T22:20:39	47.405	6.945	15.34	1.0	RENASS	fr2024owbjnu
2024-07-19T11:23:34	47.379	6.903	0.00	1.3	RENASS	fr2024owxsha
2024-07-20T17:42:55	47.354	6.921	12.34	1.6	RENASS	fr2024oxdxto
2024-07-25T01:38:34	47.353	6.921	11.46	1.1	RENASS	fr2024oxzffn
2024-08-12T00:29:44	47.380	6.911	11.81	2.1	RENASS	fr2024pbjlsb
2024-08-14T11:10:04	47.371	6.911	10.02	2.4	RENASS	fr2024pbvmdx

## Annexe 6 – Zones d'aléa réglementaire.

Zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante (articles R.563-1 à R.563-8 du code de l'environnement, modifiés par le décret no 2010-1254 du 22 octobre 2010, et article D.563-8-1 du code de l'environnement, créé par le décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010) : une zone de sismicité 1 (très faible) où il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les ouvrages « à risque normal », quatre zones de sismicité 2 à 5, où les règles de construction parasismique sont applicables aux bâtiments et ponts « à risque normal ».  
<https://www.ecologie.gouv.fr/construction-et-risques-sismiques>



Zonage règlementaire Grand Est.



Zonage règlementaire Franche-Comté

## Annexe 7 – Glossaire et références.

### Glossaire

**CEA DASE** : Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives, Département analyse, surveillance, environnement

**CNRS** : Centre national de la recherche scientifique

**EOST** : Ecole et observatoires des sciences de la terre (UNISTRA – CNRS-INSU)

**GEOAZUR** : Laboratoire Geoazur, – (UCA – OCA – CNRS-UMR7329 – IRD-UR082)

**SED ETHZ** : [Swiss Seismological Service \(SED\)](http://www.seismo.ethz.ch) de l'ETH Zurich (<http://www.seismo.ethz.ch>)

**SIDPC** : Service interministériel de défense et de protection civile

**INSU** : Institut national des sciences de l'univers (CNRS)

**UNISTRA** : Université de Strasbourg

### Références

G. Grünthal et al., Échelle macrosismique européenne, Cahier du Centre Européen de Géodynamique et de Séismologie, Luxembourg, 2001. [http://www.franceseisme.fr/EMS98\\_French.pdf](http://www.franceseisme.fr/EMS98_French.pdf)

Christophe Sira, Marc Grunberg, Marc Schaming, Rémi Dretzen. Macro-seismic report: Earth- quakes of Porrentruy (Switzerland) of December 24 and 25, 2021. BCSF-Rénass-2022-R1, Ecole et observatoire des sciences de la terre; Université de Strasbourg; Centre national de la recherche scientifique. 2022. hal-03772777

Christophe Sira, Marc Grunberg, Véronique Mendel, Rémi Dretzen, Sophie Lambotte. Séisme de Porrentruy (Suisse) 22 mars 2023 à 14h51 TU Magnitude 4,4 ML(RENASS) Intensité maximale (en France) : IV (EMS98). BCSF-RENASS-RP2-UAR830\_240207-EVT230322, Ecole et observatoire des sciences de la Terre. 2024. hal-04444089

Christophe Sira, Benoit Derode, Bertrand Delouis, Véronique Mendel, Marc Grunberg, et al.. Séisme de Porrentruy du 29 mai 2023, Rapport sismologique,. Université de Strasbourg (UNISTRA); Centre national de la Recherche scientifique. 2023. hal-0475367

S. Mazzotti et al., FMHex20: An earthquake focal mechanism database for seismotectonic analyses in metropolitan France and bordering regions, EDP Sciences 2021, BSGF - Earth Sciences Bulletin, <https://doi.org/10.1051/bsgf/2020049>

#### Sites internet :

CEA-DASE :  
<https://www-dase.cea.fr>

BCSF-Rénass :  
<https://renass.unistra.fr/fr/zones/>  
<https://www.franceseisme.fr>

Géoazur : <https://geoazur.oca.eu/fr/obs-geoazur>

ETH-SED : <http://www.seismo.ethz.ch/fr/earthquakes/switzerland>

Zonage sismique : <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/zonage-sismique-de-la-france-1/>

**Date de publication** : 2 décembre 2024

**Auteurs** : Christophe Sira<sup>(1)</sup>, Benoît Derode<sup>(2)</sup>, Bertrand Delouis<sup>(3)</sup>, Véronique Mendel<sup>(1)</sup>, Marc Grunberg<sup>(1)</sup>, Remi Dretzen<sup>(1)</sup>.

(1) EOST / UAR 830, Université de Strasbourg / CNRS, 5 rue René Descartes, 67000 Strasbourg, France

(2) EOST / ITES, Université de Strasbourg / CNRS, 5 rue René Descartes, 67000 Strasbourg, France

(3) Géoazur / Université Côte d'Azur, 06905 Sophia Antipolis, France

## **Financement : EOST/BCSF-Rénass UAR830 Cnrs/Université de Strasbourg**

**Vérificateur** : Sophie Lambotte

*Remerciements aux préfetures et aux mairies engagées dans cette étude ainsi qu'à l'ensemble des particuliers ayant témoigné sur notre site internet.*

**Mots clés** : Séisme, aléa, risque sismique, macrosismique, intensité, magnitude, mécanisme au foyer, Doubs, Suisse.

### **Pour citer cette note :**

Christophe Sira, Benoit Derode, Bertrand Delouis, Véronique Mendel, Marc Grunberg, Rémy Dretzen. Séisme de Porrentruy du 27 février 2024, Rapport sismologique BCSF-Rénass. Ecole et observatoire des Sciences de la Terre; Université de Strasbourg (UNISTRA) ; Centre national de la recherche scientifique. 2024.

*Pour contacter le BCSF-Rénass ce courriel est à votre disposition : [bcsf-renass@unistra.fr](mailto:bcsf-renass@unistra.fr)*





Bureau central sismologique français  
Réseau national de surveillance sismique  
5 rue René Descartes – 67084 STRASBOURG Cedex

**Sites Internet :**

[www.franceseisme.fr](http://www.franceseisme.fr), <http://renass.unistra.fr/>

Pages Facebook et Twitter : @franceseime