

# Rapport sismologique

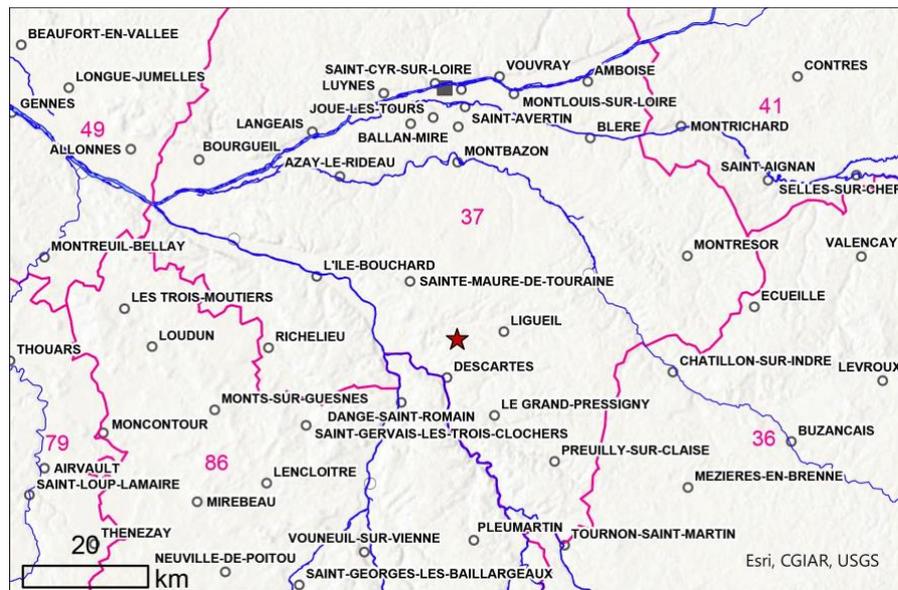
## Séisme de Ligueil

(Indre-et Loire)

24 septembre 2024 à 3 h 42 TU

Magnitude 3,4  $M_{L(RENASS)}$

Intensité communale maximale III-IV (EMS-98)



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.19
Annexe 5 – Zonage d'aléa réglementaire	p.20
Annexe 6 – Glossaire et références	p.21

## 1. Localisation et autres paramètres de la source

Ce séisme s'est produit le 24 septembre 2024 à 3 h 42 TU (5 h 42 locale). Son épicentre est localisé dans le département d'Indre-et-Loire au sud de Tours à 8 km à l'ouest de Ligueil.

Ce séisme est localisé en zone d'aléa réglementaire faible (annexe 5).

Les localisations du CEA-DASE, du BCSF-Rénass pour ce séisme sont très proches l'une de l'autre. La profondeur calculée place l'hypocentre entre 6 et 11 km.

organisme	Latitude	Longitude	profondeur	magnitude
CEA-DASE	47,03	0,74	10 km	3,7 ML
<b>BCSF-Rénass</b>	<b>47,03</b>	<b>0,72</b>	<b>6 km</b>	<b>3,4 M<sub>Lv</sub></b>

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 entre 3,4 à 3,7 selon les observatoires.

La magnitude  $M_w$  calculée par Géoazur est de 3,0 avec une profondeur de 7 km.

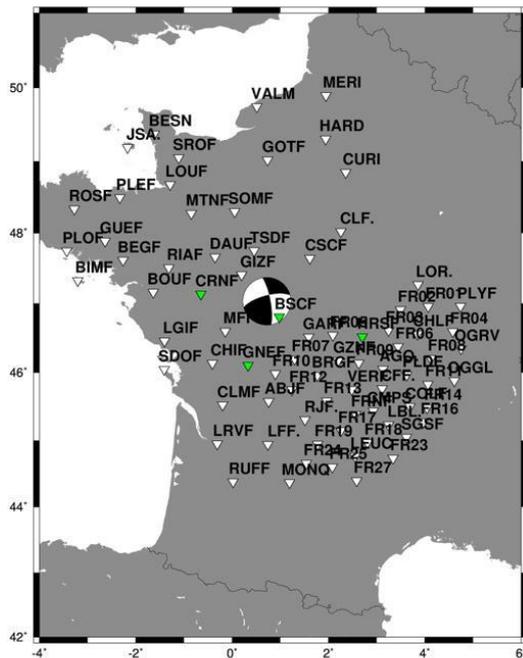
organisme	prof. (km)	magnitude $M_w$	Méthode pour le calcul $M_w$
Géoazur	7	3,0	FMNEAR

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

### Mécanisme au foyer

L'inversion révisée conjointe des formes d'ondes et des polarités de l'onde P indique que le mécanisme au foyer (fig. 1-1) est essentiellement décrochant, avec une petite composante inverse. La profondeur de la source est mal contrainte, entre 4 et 20 km. La magnitude de moment  $M_w$  est 3.0. Lien vers le résultat complet de cette inversion :

[https://sismoazur.oca.eu/resource/file?name=mwfm/result\\_complete.jpg&eventid=oca2024man14](https://sismoazur.oca.eu/resource/file?name=mwfm/result_complete.jpg&eventid=oca2024man14)



strike dip rake  
255.0 70.0 166.7 : best focal mechanism

RMS<sub>Stot</sub> = 0.180

RMS<sub>waveforms</sub> = 0.320

RMS<sub>polarities</sub> = 0.040

time window factor = 70 %

Waveforms USED in the inversion

Polarities USED in the inversion

Selected depth: 7.0 km

37 : num components + polarities

85 % : index of confidence

2.99 : Mw from waveform inversion

Epicenter used (lat,lon): 47.034 0.723

Starting depth(km): 7.0

strike dip rake of the second nodal plane:

349.6 77.5 20.5

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\* quality: A \*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

\*\*\*\* Signification of quality \*\*\*\*

- A: focal mechanism STRONGLY CONSTRAINED
- B: focal mechanism WELL CONSTRAINED
- C: focal mechanism MODERATELY CONSTRAINED
- D: focal mechanism WEAKLY CONSTRAINED
- E: focal mechanism BARELY CONSTRAINED
- F: focal mechanism NOT CONSTRAINED

Event directory:

/home/fmnear/FMNEARpol\_manual\_inversion/20240924034204\_M3.4\_sud\_de\_Tours

Date of computation:

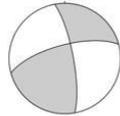
Tue Sep 24 05:43:14 -03 2024

Method used: FMNEARpol MANUAL VERSION

M < 5.5, only one point source

Frequencies too low to constrain the STF

strike dip rake  
255. 70. 167.



\*\*\*\*\*

Mw = 2.99

\*\*\*\*\*

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

## 2. Sismicité

### Sismicité récente (janvier 2020 à janvier 2025)

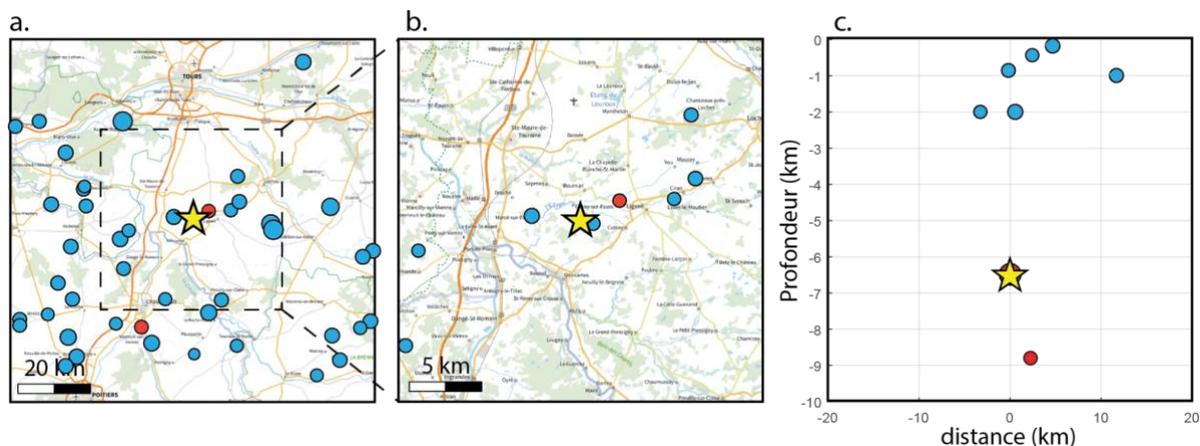


Figure 2-1 Sismicité autour de l'épicentre du séisme du 24 septembre 2024 enregistrée par le BCSF-Rénass durant la période 2020-2025. En bleu clair les séismes du 01/01/2020 au 24/09/2024, en rouge les séismes du 24/09/2024 au 31/01/2025.

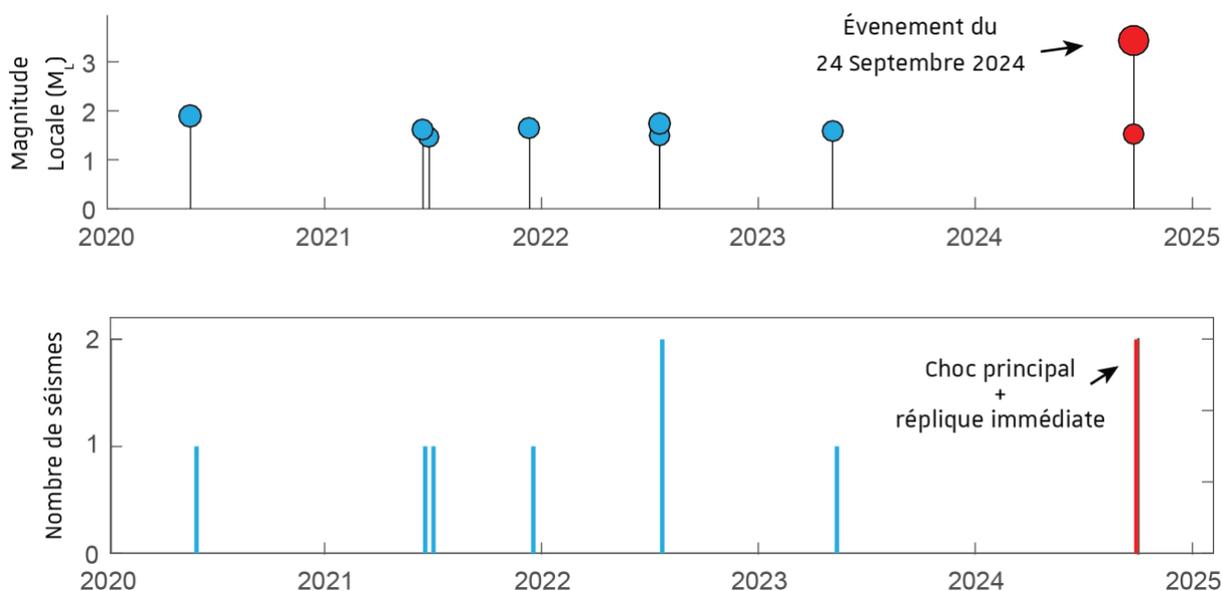


Figure 2-2 Sismicité dans un rayon de 20 km autour de l'épicentre du séisme du 24 septembre 2024 enregistrée par le BCSF-Rénass entre janvier 2020 et janvier 2025. En rouge, sismicité enregistrée du 24/09/2024 au 31/01/2025. La zone considérée affiche un faible taux de sismicité.

### Sismicité historique

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

15/02/1657 - PLATEAU DE SAINTE-MAURE (STE-MAURE) - Intensité : VII-VIII  
 06/10/1711 - LOUDUNOIS (LOUDUN) - Intensité : VII-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 pour l'estimation des intensités macrosismiques des secousses.

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 24 septembre, les préfectures des départements d'Indre-et-loire et de la Vienne ont été sollicitées pour diffuser auprès de 142 communes le lien du formulaire d'enquête communal sur les effets macrosismiques. Seules 13 communes ont répondu à notre enquête dont 8 dans le département d'Indre-et-Loire. Ce taux de réponse est significatif d'une faible secousse dans les communes.

152 formulaires individuels spontanés des citoyens ont été reçus. L'intensité EMS-98 a pu être estimée pour 16 communes, dont 11 d'intensité supérieure à I. 45 autres communes signalent les effets des vibrations sismiques ( $R$  sur fig. 2-1), mais n'ont pas pu faire l'objet d'estimations d'intensité par manque de données.

L'intensité maximale est de III-IV (secousse faible à largement ressentie) pour la commune de Sache (Indre-et-Loire) à 28 km de l'épicentre (annexe 3).

Le séisme a été ressenti de manière isolée jusqu'à 131 km ou plus fréquemment jusqu'à une cinquantaine de kilomètres de l'épicentre.

Dans la commune de Ligueil (8 km à l'ouest de l'épicentre), un internaute décrit un grondement s'amplifiant suivi de mouvements de cisaillement.

Dans la commune d'Antogny-le-Tillac (13 km), il est mentionné un grondement dans la maison semblable à un gros camion stationnant dans la rue est décrit. Dans la commune de Maille (11 km de l'épicentre), on nous signale le bruit d'une explosion puis le tremblement de la maison.

A Saint-Cyr-sur-Loire (42 km de l'épicentre), le séisme a été immédiatement reconnu par une internaute qui observe le mouvement de la maison et du lit dans lequel elle était couchée mais éveillée.

Dans la commune de Tours à 40 km de l'épicentre, ce bruit est associé au déchargement d'un camion benne, ou à l'arrivée d'un véhicule dans la maison. Un mouvement vertical similaire à une vague est signalé dans cette commune. De façon globale, ce séisme n'a pas effrayé la population qui souligne seulement une part d'inquiétude (fig. 2-2) suite à des bruits d'explosion plus ou moins lointains (fig. 2-3).

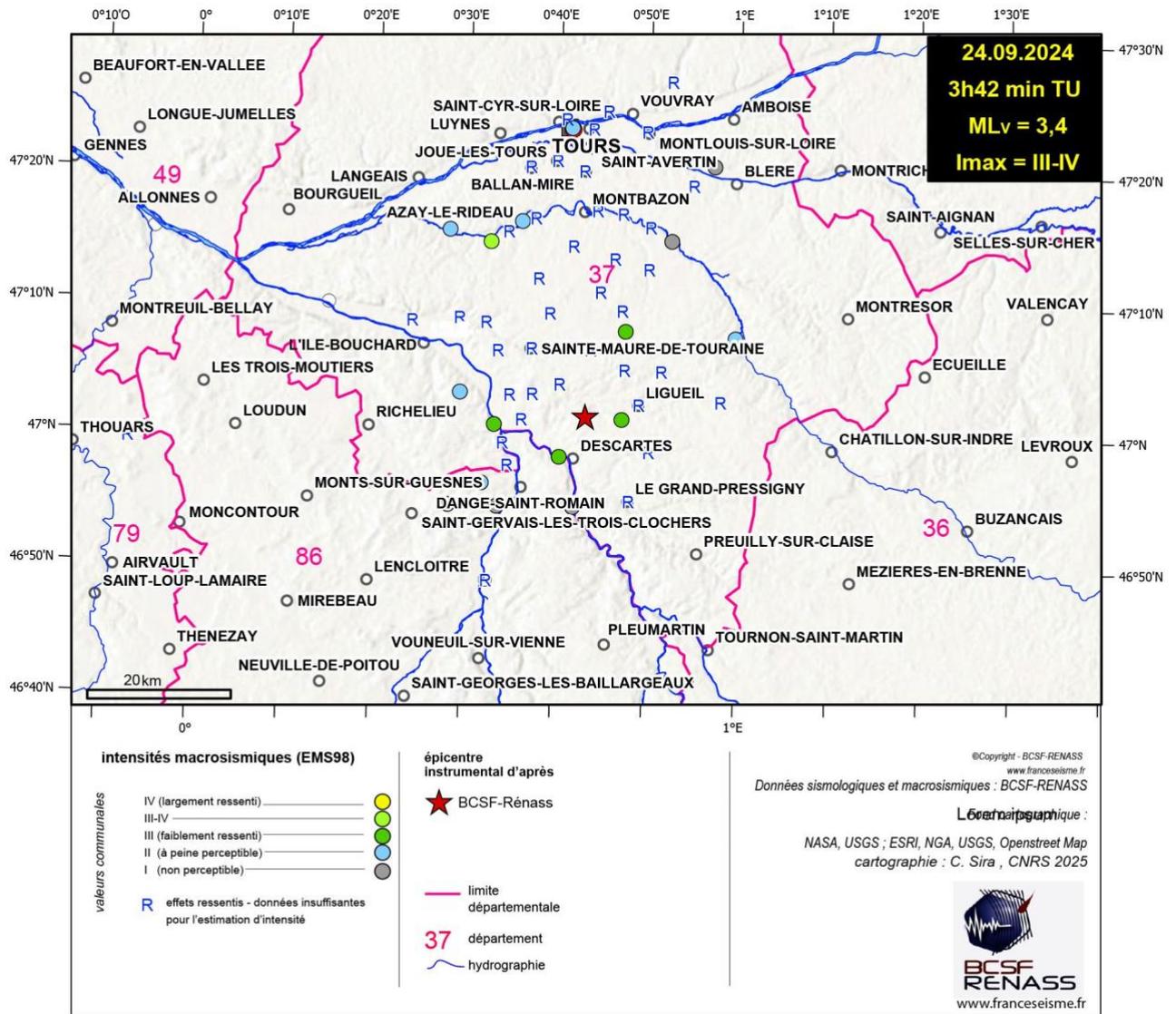


Figure 2-1 Carte d'intensités macrosismiques



Figure 2-2 Carte des réactions à la secousse (formulaire individuels, valeur la plus forte)



Figure 2-3 Carte des bruits entendus (formulaire individuels)



Figure 2-4 - Carte des déplacements ou chutes des petits objets (formulaires individuels)

## 4. Conclusions

Le séisme du 24 septembre 2024, localisé au sud de Tours à 8 km à l'Ouest de la commune de Ligueil (2103 habitants) dans le département d'Indre-et-Loire, s'est produit à 5h42 du matin dans une zone d'aléa réglementaire faible.

La magnitude locale du séisme calculée par les différents organismes nationaux (BCSF-Rénass, CEA-DASE) est comprise respectivement entre 3,4  $M_{lv}$  et 3,7  $M_L$ . La magnitude de moment ( $M_w$ ) calculée par Géoazur est de 3,0. La profondeur de la source est mal contrainte et se situe entre 4 et 20 km. Le mécanisme au foyer est essentiellement décrochant, avec une petite composante inverse.

Les effets faibles de cet événement n'ont pas été favorables à un taux de retour important des témoignages communaux (9%). La population n'a pas été effrayée par cette vibration plutôt faible, mais a souligné parfois son interrogation face à ce phénomène plutôt rare dans cette région. L'intensité maximale atteinte est de III à III-IV (secousse faible à largement ressentie) sur l'échelle EMS-98. Ce séisme a été perçu ponctuellement jusqu'à 131 km de l'épicentre et plus fréquemment et faiblement jusqu'à une cinquantaine de kilomètres. Ce séisme n'a pas été perçu par l'ensemble de la population mais a souvent été identifié par un grondement sourd associé à une légère vibration des meubles ou de la maison.

## 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.

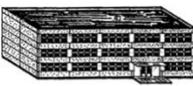
**Grünthal, G., (ed.), (1998).** *"European Macroseismic Scale 1998"*, Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de Séismologie. Volume 15, Luxembourg.

## **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

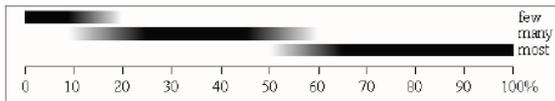
## Classification des dégâts selon l'EMS-98

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 ressenti le séisme ? (obligatoire) Oui / Non
- J'ai ressenti 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

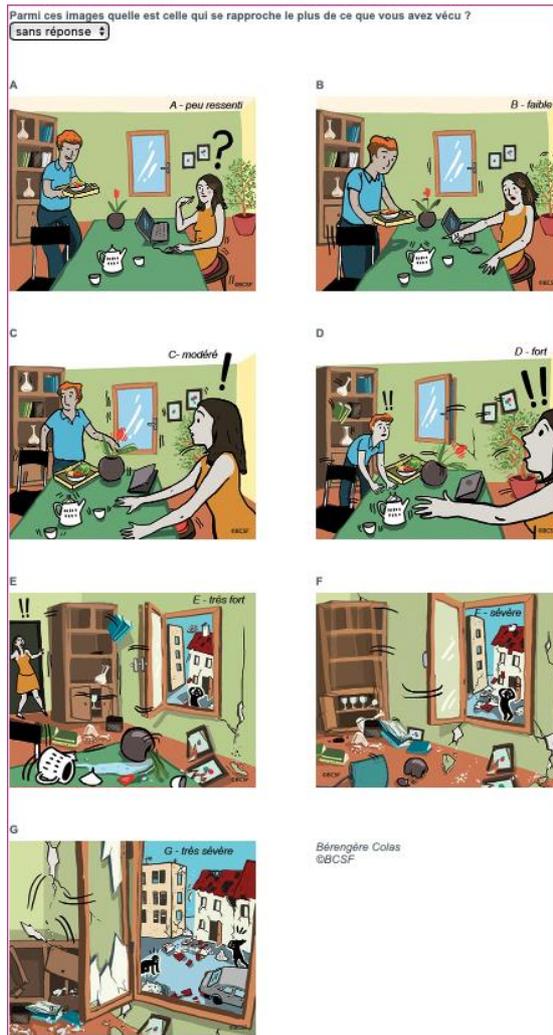
- Le bruit ressemblait à : un grondement faible et lointain / un coup de tonnerre proche et fort / une explosion / autre

### 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 ressenti) / 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 28 janvier 2025

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 EMS-98 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 épicentrale (km)
ANTOGNY-LE-TILLAC	37005		A	R	13
ARTANNES-SUR-INDRE	37006	II	A		29
ATHEE-SUR-CHER	37008		A	R	35
AZAY-LE-RIDEAU	37014	II	A		32
BALLAN-MIRE	37018		A	R	36
BOSSEE	37029		A	R	9
LA CELLE-SAINT-AVANT	37045		A	R	9
CHAMBRAY-LES-TOURS	37050		A	R	34
CHANCAY	37052		A	R	48
LA CHAPELLE-BLANCHE-SAINT-MARTIN	37057		A	R	8
CIRAN	37078		A	R	12
CORMERY	37083		A	R	28
COURCAY	37085	I	A		27
CRISSAY-SUR-MANSE	37090		A	R	22
CUSSAY	37094	III	A		5
DIERRE	37096	I	A		39
DRACHE	37098		A	R	8
ESVRES	37104		A	R	29
LE GRAND-PRESSIGNY	37113		A	R	14
JOUE-LES-TOURS	37122		A	R	36
LIGUEIL	37130		A	R	8
LOCHES	37132	II	A		23

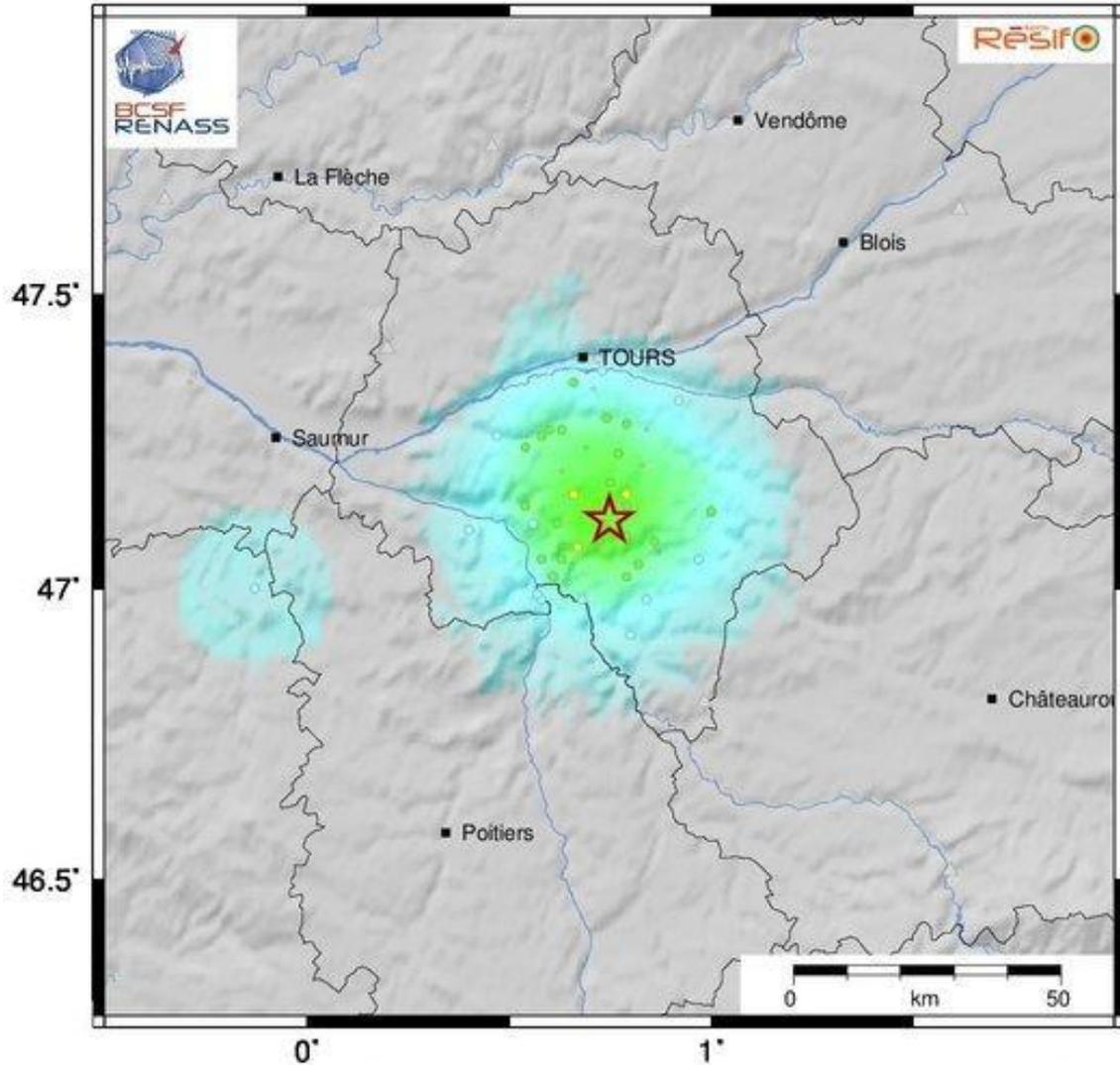
LOUANS	37134		A	R	17
LE LOUROUX	37136		A	R	15
MAILLE	37142		A	R	11
MANTHELAN	37143	III	A		13
MONTLOUIS-SUR-LOIRE	37156		A	R	41
MONTS	37159		A	R	28
NOYANT-DE-TOURAIN	37176		A	R	15
PANZOULT	37178		A	R	27
PAULMY	37181		A	R	10
PONT-DE-RUAN	37186		A	R	28
PORTS	37187	III	A		13
PUSSIGNY	37190		A	R	12
RILLY-SUR-VIENNE	37199	II	A		18
ROHECORBON	37203		A	R	43
SACHE	37205	III-IV	B		28
SAINT-AVERTIN	37208		A	R	37
SAINT-BRANCHS	37211		A	R	22
SAINTE-CATHERINE-DE-FIERBOIS	37212		A	R	15
SAINT-CYR-SUR-LOIRE	37214		A	R	42
SAINT-EPAIN	37216		A	R	19
SAINTE-MAURE-DE-TOURAIN	37226		A	R	12
SAINT-PIERRE-DES-CORPS	37233		A	R	40
SAINT-SENOCH	37238		A	R	19
SEPMES	37247		A	R	5
SORIGNY	37250		A	R	24
TAUXIGNY	37254		A	R	22
TOURS	37261	II	B		40
VEIGNE	37266		A	R	29
VILLEPERDUE	37278		A	R	20
VOU	37280		A	R	12
SAINT-JEAN-LE-BLANC	45286		A	R	131
SAINT-GEORGES-DES-SEPT-VOIES	49279		A	R	85
SAINT-LEGER-DE-MONTBRUN	79265		A	R	64
BUXEUIL	86042	III	B		7
CHATELLERAULT	86066		A	R	27
LEIGNE-SUR-USSEAU	86127	I	A		23
LEUGNY	86130	I	A		13
VAUX-SUR-VIENNE	86279	I	A		18
VELLECHES	86280	II	A		17

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

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

Séisme du 24/09/2024 05h42 (heure locale)

24/09/2024 03:42:03 GMT M 3.8 47.12°N 0.75°E [source CEA-LDG] / Prof.: 12.0km (fixée)



Date de mise à jour : 01/10/2024 03:42:13 GMT

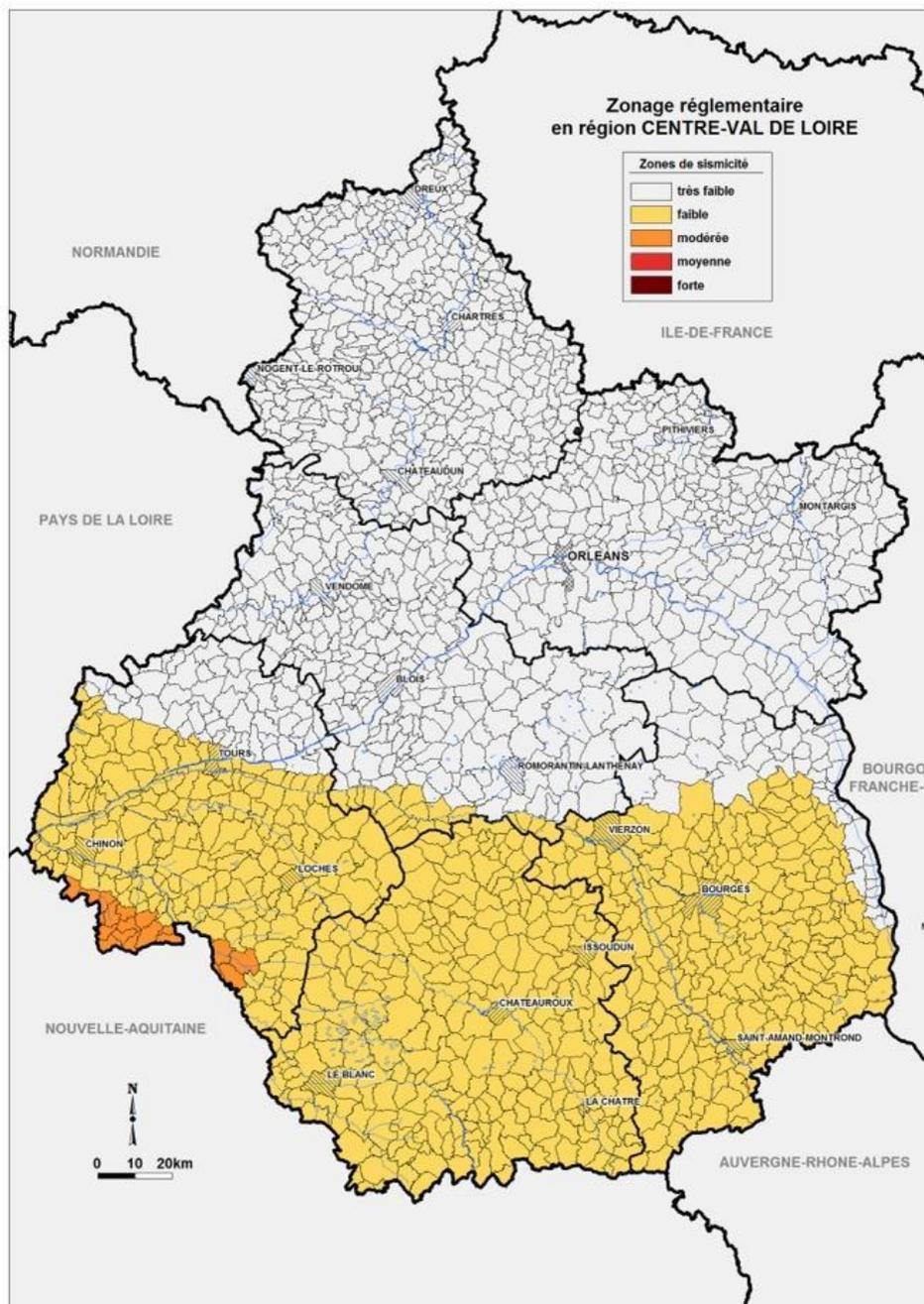
basé sur ShakeMap®, USGS

Intensité ENS96	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

Contribue au calcul	Ne contribue pas au calcul	Type d'observation
○	*	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 – 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 réglementaire du Centre-Val-de-Loire

## Annexe 6 – 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)

**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)

#### 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>

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 Derodes<sup>(2)</sup>, Bertrand Delouis<sup>(3)</sup>, Véronique Mendel<sup>(1)</sup>, Marc Grunberg<sup>(1)</sup>, Rémi 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, Val-de-Loire, Tours.

**Pour citer cette note** : Christophe Sira, Benoit Derodes, Bertrand Delouis, Véronique Mendel, Marc Grunberg, Rémi Dretzen. Séisme de Ligueil du 24 septembre 2024, Rapport sismologique BCSF-Rénass. Ecole et observatoire des Sciences de la Terre; Université de Strasbourg (UNISTRA) ; Centre national de la recherche scientifique. 2025.

*Pour contacter le BCSF-Rénass : [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