



**HAL**  
open science

**Séisme au nord-nord-est de Saint-Paul-sur-Ubaye,  
(Alpes de Haute-Provence), 16 mai 2023 à 6 h 24 TU,  
Magnitude 3,9 ML(RENASS), Intensité communale  
maximale III (EMS98)**

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

► **To cite this version:**

Christophe Sira, Benoit Derode, B. Delouis, Véronique Mendel, Marc Grunberg, et al.. Séisme au nord-nord-est de Saint-Paul-sur-Ubaye, (Alpes de Haute-Provence), 16 mai 2023 à 6 h 24 TU, Magnitude 3,9 ML(RENASS), Intensité communale maximale III (EMS98). Université de Strasbourg. 2024. hal-04594511

**HAL Id: hal-04594511**

**<https://hal.science/hal-04594511>**

Submitted on 30 May 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.

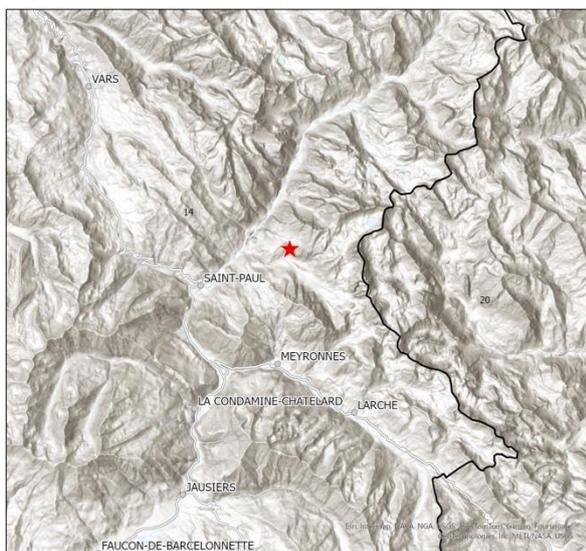
L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial 4.0 International License

# Rapport sismologique

**Séisme au nord-nord-est  
de Saint-Paul-sur-Ubaye  
(Alpes de Haute-Provence)**  
16 mai 2023 à 6 h 24 TU  
Magnitude 3,9  $M_{L(RENASS)}$   
Intensité communale maximale III (EMS98)



Bureau central sismologique français  
Réseau national de surveillance sismique





## TABLE DES MATIÈRES

1. Localisation et autres paramètres de la source	p.4
2. Résultats macrosismiques	p.7
3. Conclusions	p. 10
4. Annexes	
Annexe 1 – Résumé de l'échelle d'intensité	p.11
Annexe 2 – Formulaire d'enquête du BCSF-Rénass	p.15
Annexe 3 – Tableau des intensités macrosismiques	p.19
Annexe 4 – Carte de modélisation de la secousse	p.22
Annexe 5 – Sismicité enregistrée	p.23
Annexe 6 – Zonage d'aléa réglementaire	p.27
Annexe 7 – Glossaire et références	p.28

# 1. Localisation et autres paramètres de la source

## Localisation

L'épicentre du séisme principal qui s'est produit le 16 mai 2023 à 6 h 24 TU (8 h 31 en heure locale), est situé dans le département des Alpes-de-Haute-Provence (04) à 5 km au nord-nord-est de la commune de Saint-Paul-sur-Ubaye. Il est localisé en zone d'aléa réglementaire moyenne (annexe 3).

Les localisations du CEA-DASE et du BCSF-Rénass pour ce séisme sont très proches l'une de l'autre.

organisme	Latitude	Longitude	profondeur	magnitude
CEA-DASE	44,51	6,85	2 km	4,1 $M_L$
<b>BCSF-Rénass</b>	<b>44,53</b>	<b>6,81</b>	<b>3 km</b>	<b>3,9 <math>M_{Lv}</math></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 de l'ordre de 0,2 à 0,5.

La magnitude  $M_w$  calculée par Géoazur est de 3,75 avec une profondeur de 5 km.

organisme	prof. (km)	magnitude $M_w$	méthode pour le calcul $M_w$	loc. épicentrale utilisée
Géoazur	5	3,75	FMNEAR	BCSF-Rénass

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 normal - décrochant, avec un azimuth de 320°N. Ce mécanisme correspond aux mécanismes déjà observés précédemment sur cette zone de failles (Baques M., 2023).

strike dip rake  
320.0 60.0 -139.3 : best focal mechanism

RMS<sub>tot</sub> = 0.277

RMS<sub>waveforms</sub> = 0.501

RMS<sub>polarities</sub> = 0.054

time window factor = 80 %

Waveforms USED in the inversion  
Polarities USED in the inversion

Selected depth: 5.0 km

107 : num components + polarities  
86 % : index of confidence

3.75 : Mw from waveform inversion

Epicenter used (lat, long): 44.530 6.810  
Starting depth(km): 5.0

strike dip rake of the second nodal plane:  
206.7 55.6 -37.3

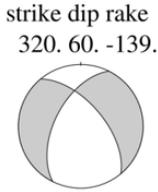
\*\*\*\*\* quality: A \*\*\*\*\*

\*\*\*\* 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/20230516062420\_M3.9\_France

Date of computation:  
mer. mai 22 10:08:05 -04 2024

Method used: FMNEARpol MANUAL VERSION



Mw = 3.75

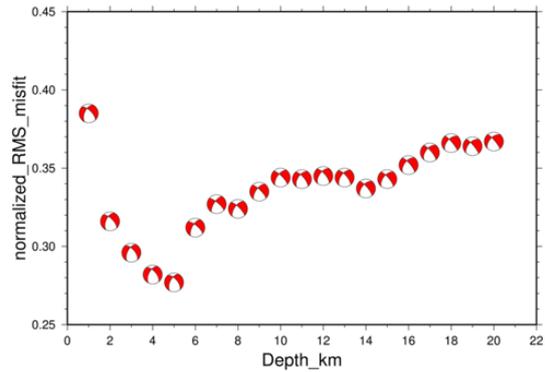
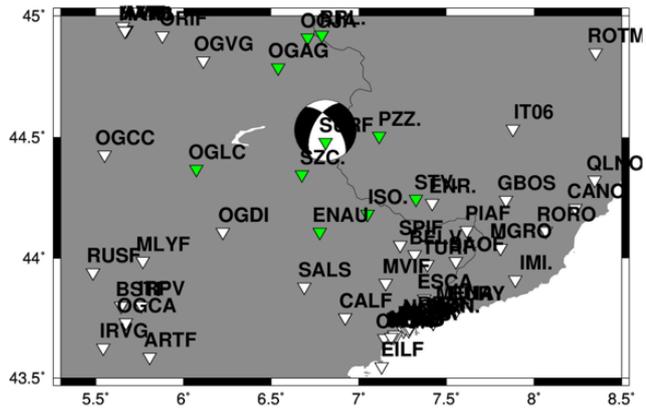
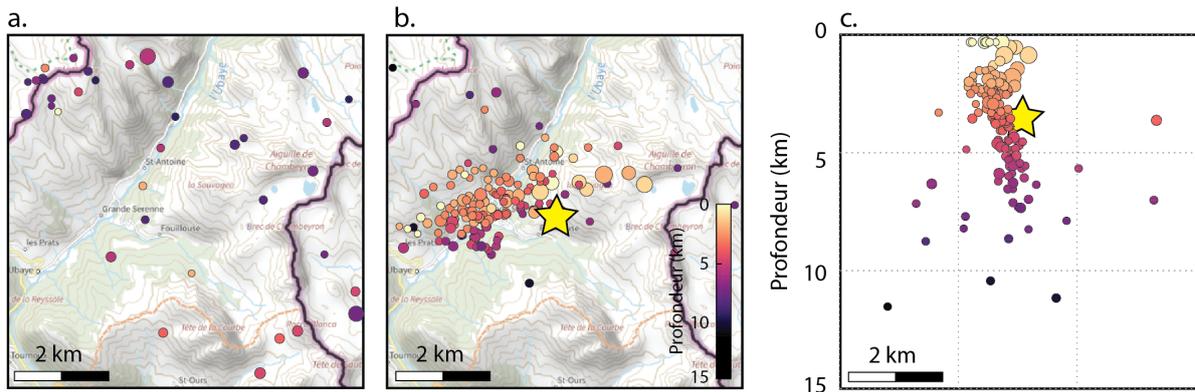


Fig. 1-1 Mécanisme au foyer (B. Delouis, Géoazur)

## Précurseurs et répliques

Ce séisme a été précédé par 10 séismes précurseurs (magnitude maximale de 2,6 ML) le jour même de l'événement, puis suivi par un grand nombre de répliques, dont 148 ont été enregistrées par le BCSF-Rénass dans les 6 mois qui ont suivi le choc principal, avec une magnitude locale maximale de 2,4 (Annexe 5 : Sismicité enregistrée entre le 16/05/2023 et le 16/11/2023 dans un rayon de 5 km autour de l'épicentre du séisme du 16 mai 2023).



Données sismologiques BCSF-Rénass/Epos-France  
Fond cartographique : © IGN 2023 - Tous droits réservés - Géoportail, le portail national de la connaissance du territoire

Figure 1.2 - Sismicité dans un rayon de 5 km autour de l'épicentre du séisme du 16 mai 2023 enregistré par le BCSF-Rénass. a) Sismicité durant les 6 mois précédents le choc principal. La couleur indique la profondeur des séismes. b) Sismicité durant les 6 mois suivants le choc principal. L'étoile jaune représente le séisme principal. c) Vue en coupe NS des répliques enregistrées entre le 16/05/2023 et le 16/11/2023. Cette activité traduit de l'accommodation de la déformation créée par le séisme principal sur une faille/réseau de failles préexistant et réactivé à cette occasion. B. Derode, EOST-ITES, mai 2024.

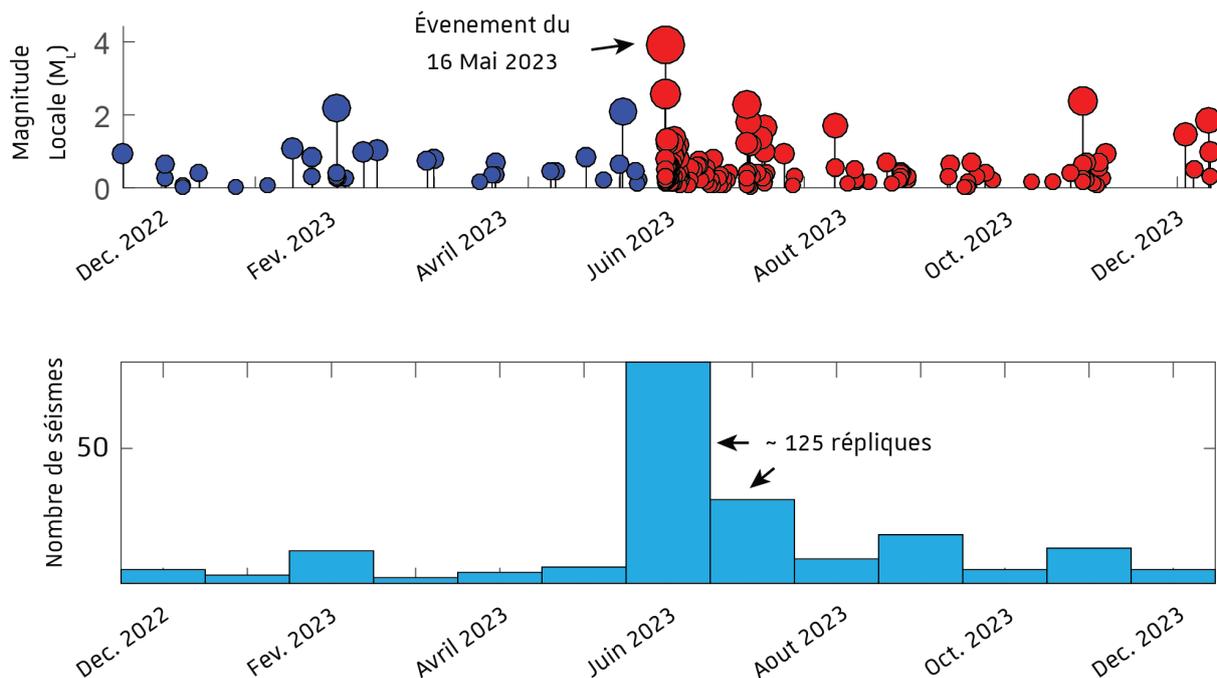


Figure 1.3 - Sismicité dans un rayon de 5 km autour de l'épicentre du séisme du 16 mai 2023 enregistrée par le BCSF-Rénass entre décembre 2022 et décembre 2023. En haut, les points bleus représentent la sismicité observée les 6 derniers mois avant le séisme principal, et les points rouges correspondent aux 6 mois suivants. La majorité des répliques de cet événement se sont produites dans les 2 mois suivants le séisme principal. B. Derode, EOST-ITES, mai 2024.

## Sismicité historique

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

23/06/1494 - ALPES NICOISES (ROQUEBILLIERE) - Intensité : VIII  
 20/07/1564 - ALPES NICOISES (LA BOLLENE-VESUBIE) - Intensité : VIII  
 18/01/1618 - ALPES NICOISES (COARAZE) - Intensité : VIII  
 15/02/1644 - ALPES NICOISES (ROQUEBILLIERE) - Intensité : VIII  
 12/09/1785 - PIEMONTE (SUSA) - Intensité : VII-VIII  
 02/04/1808 - PIEMONTE (TORRE PELLICE) - Intensité : VIII  
 12/12/1855 - HAUT-VERDON (CHASTEUIL) - Intensité : VIII  
 19/05/1866 - LARAGNE (LA MOTTE-DU-CAIRE) - Intensité : VII-VIII  
 17/02/1947 - PIEMONTE (PRAZZO ?) - Intensité : VII-VIII  
 05/04/1959 - UBAYE (ST-PAUL) - Intensité : VII-VIII

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

## 2. Résultats macrosismiques

Suite à ce séisme, le BCSF-Rénass a lancé une enquête macrosismique.

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 ont été activées pour diffuser les informations de localisation et les appels à témoignages (Facebook : 4447 vues, twitter : 2480 vues).

Dès le 17 mai, les préfectures des départements des Alpes-de-Haute-Provence et des Hautes-Alpes ont été sollicitées pour diffuser auprès de 36 communes le lien du formulaire d'enquête communal sur les effets macrosismiques.

Tous départements confondus, nous avons reçu 47 formulaires individuels et 10 formulaires communaux.

Les études menées ont permis de compléter les informations reçus et d'obtenir des informations macrosismiques pour 27 communes, 9 d'entre elles ont reçu une valeur d'intensité ; 18 autres communes n'ont pu être estimées mais signalent les effets des vibrations sismiques.

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

**L'intensité maximale qui a pu être estimée est de III** (secousse faible) pour les 3 communes de Château-Ville-Vieille (28 km de l'épicentre), Crévoux (16 km de l'épicentre) et Crots (26 km de l'épicentre). Au vu de la distance à l'épicentre de ces valeurs communales, elle n'est très probablement pas la valeur maximale qu'aura généré cet événement.

Le séisme a été ressenti jusqu'à 153 kilomètres de l'épicentre (Aix-en-Provence, dép. 13).

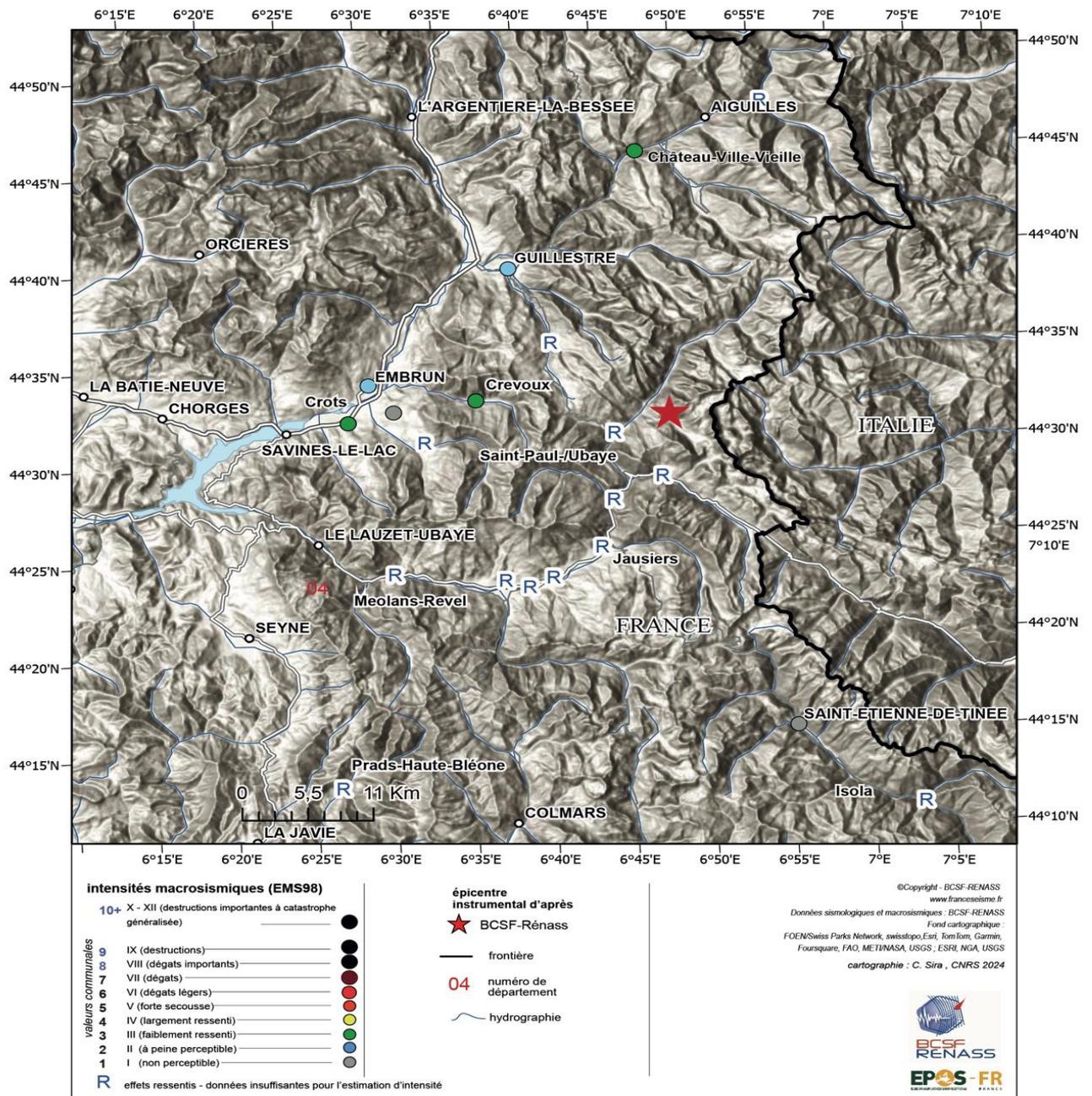


Fig. 2-1 Carte d'intensités macrosismiques

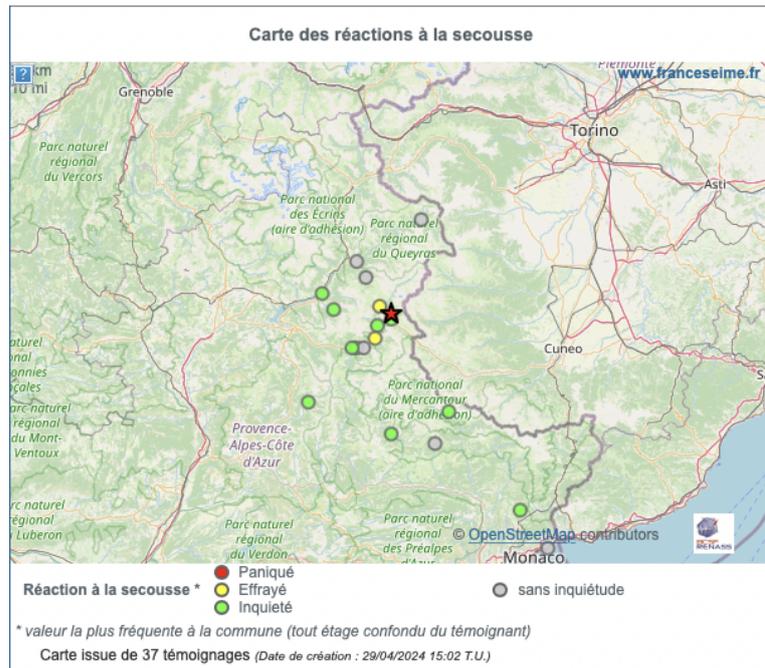


Fig. 2-2 Carte des réactions à la secousse (formulaires individuels, valeur la plus forte)



Fig. 2-3 Carte des bruits entendus (formulaires individuels)

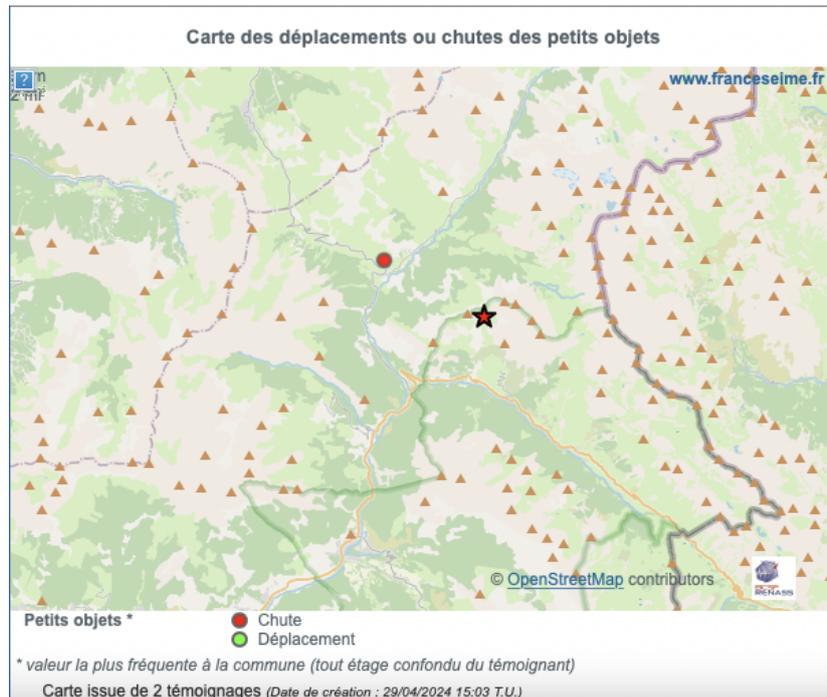


Fig. 2-4 - Carte des déplacements ou chutes des petits objets (formulaires individuels)

### 3. Conclusions

Le séisme du 16 mai 2023 et la séquence sismique des répliques associées ont été localisés dans les Alpes-de-Haute-Provence au nord-nord-est de Saint-Paul-sur-Ubaye. La magnitude locale du séisme principal calculée par le BCSF-Rénass et le CEA-DASE est comprise respectivement entre 3,9  $M_L$  et 4,1  $M_L$ . La magnitude de moment ( $M_w$ ) calculée par Géoazur est de 3,75. La profondeur du foyer varie entre 2 et 5 km selon les observatoires.

Le mécanisme au foyer indique un jeu de faille normal - décrochant, mécanisme cohérent avec ceux observés lors d'un essaim sismique en 1989.

10 séismes précurseurs ont été enregistrés et 148 répliques de magnitude plus faible ont été localisées dans les 6 mois qui ont suivi le choc principal. 2 d'entre elles ont dépassé la magnitude 2.

L'enquête macrosismique lancée par le BCSF-Rénass a permis d'obtenir des informations macrosismiques pour 27 communes (annexe 3). L'intensité de la secousse a été estimée pour 9 communes. L'intensité maximale obtenue sur cet événement est de III sur l'échelle EMS-98 (faible secousse). Au vu de la distance à l'épicentre de ces valeurs communales, elle n'est très probablement pas la valeur maximale qu'aura généré cet événement.

Ce séisme a été perçu jusqu'à une distance maximale de 153 km (Aix-en-Provence).

## 4. 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**

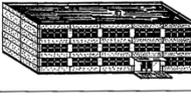
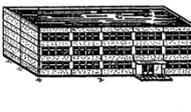
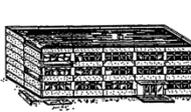
- c) Tous les bâtiments des classes de vulnérabilité A, B et pratiquement tous ceux de la classe de vulnérabilité C sont détruits. La plupart des bâtiments des classes de vulnérabilité D, E et F sont détruits. Les effets du tremblement de terre ont atteint le maximum concevable.

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

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	—○—					
BÉTON ARMÉ	Renforcée ou chaînée	—○—					
	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	—○—					
ACIER	Murs avec un bon niveau de CPS	—○—					
	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

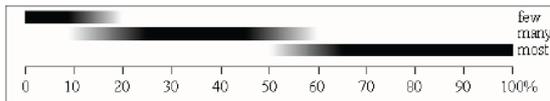
Classification des dégâts aux bâtiments en maçonnerie		Classification des dégâts aux bâtiments en béton armé	
	<b>Degré 1: Dégâts négligeables à légers</b> (aucun dégât structural, légers dégâts non structuraux) Fissures capillaires dans très peu de murs. Chute de petits débris de plâtre uniquement. Dans de rares cas, chute de pierres descellées provenant des parties supérieures des bâtiments.		<b>Degré 1: Dégâts négligeables à légers</b> (aucun dégât structural, légers dégâts non structuraux) 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</b> (dégâts structuraux légers, dégâts non structuraux modérés) Fissures dans de nombreux murs. Chutes de grands morceaux de plâtre. Effondrement partiel des cheminées.		<b>Degré 2: Dégâts modérés</b> (dégâts structuraux légers, dégâts non structuraux modérés) 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 des revêtements friables et du plâtre. Chute du mortier aux jonctions entre les panneaux des murs.
	<b>Degré 3: Dégâts sensibles à importants</b> (dégâts structuraux modérés, dégâts non structuraux importants) 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</b> (dégâts structuraux modérés, dégâts non structuraux importants) 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</b> (dégâts structuraux importants, dégâts non structuraux très importants) Défaillance sérieuse des murs; défaillance structurale partielle des toits et des planchers.		<b>Degré 4: Dégâts très importants</b> (dégâts structuraux importants, dégâts non structuraux très importants) 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. Ecroûlement de quelques poteaux ou d'un étage supérieur.
	<b>Degré 5: Destruction</b> (dégâts structuraux très importants) Effondrement total ou presque total.		<b>Degré 5: Destruction</b> (dégâts structuraux très importants) 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	D5	
A (vulnérabilité)	Q	N	Q			N	Q			N	Q			N				LP						T	
B (vulnérabilité)	Q	N	Q		N	Q			N	Q			N	Q				N					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  
 N = Nombreux  
 LP = La plupart  
 T = Tous

D1\* = dommage de niveau 1  
 D2 = dommage de niveau 2  
 D3 = dommage de niveau 3  
 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 - Formulaires 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 (armoire, 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 (armoire, 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

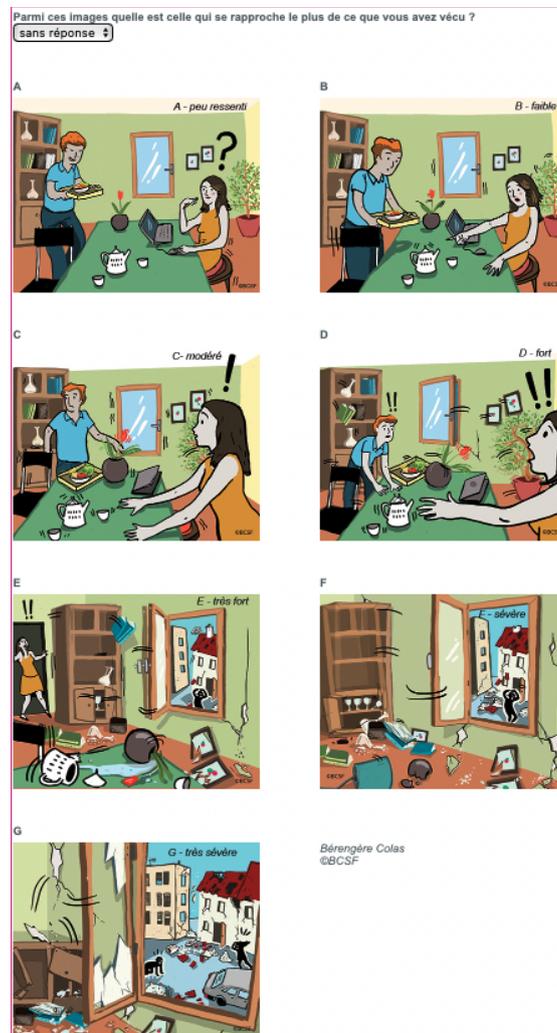
### Effets constructions

- 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'imagettes 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 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)

Code INSEE	Commune	INTENSITE EMS98	Qualité	Distance épacentrale
4120	MEYRONNES	R	A	3
4193	SAINT-PAUL	R	A	4
4062	LA CONDAMINE-CHATELARD	R	A	6
4096	JAUSIERS	R	A	11
5177	VARS	R	A	14
4086	FAUCON-DE-BARCELONNETTE	R	A	15
5044	CREVOUX	III	A	16
4019	BARCELONNETTE	R	A	17
4195	SAINT-PONS	R	A	18
5098	LES ORRES	R	A	20
5065	GUILLESTRE	III	A	21
5156	SAINT-SAUVEUR	I	A	23
4161	MEOLANS-REVEL	R	A	25
5046	EMBRUN	II	B	25
5045	CROTS	III	A	26
5038	CHATEAU-VILLE-VIEILLE	III	A	28
6120	SAINT-ETIENNE-DE-TINEE	I	C	32

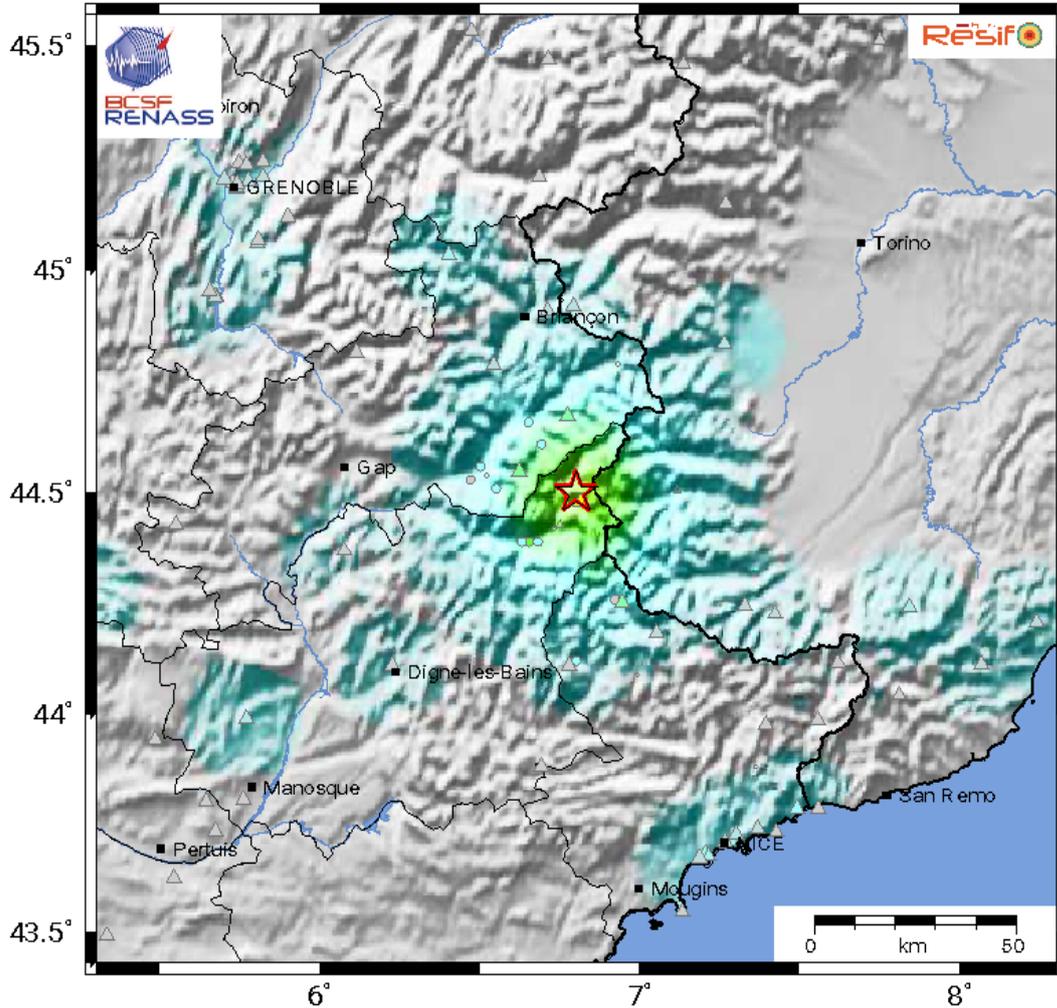
5001	ABRIES	R	A	34
6073	ISOLA	R	A	40
4155	PRADS-HAUTE-BLEONE	R	A	42
6160	VILLENEUVE-D'ENTRAUNES	R	A	42
6016	BEUIL	R	A	47
4070	DIGNE-LES-BAINS	I	A	64
6077	LUCERAM	R	A	82
6088	NICE	II	B	96
6104	ROQUEBRUNE-CAP-MARTIN	R	A	99
13001	AIX-EN-PROVENCE	R	A	153

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

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

Séisme du 16/05/2023 08h24 (heure locale)

16/05/2023 06:24:21 GMT M 4.1 44.50°N 6.80°E [source CEA-LDG] / Prof.: 12.0km (fixée)



Date de mise à jour : 23/05/2023 06:22:14 GMT

basé sur ShakeMap®, USGS

Intensités 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

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) <i>Conversion PGA, PGV / intensité basée sur Caputo et al. (2015)</i>

## Annexe 5 – Sismicité enregistrée entre le 16/05/2023 et le 16/11/2023 dans un rayon de 5 km autour de l'épicentre du séisme du 16 mai 2023.

Les événements en bleu correspondent aux probables précurseurs sismiques (10 événements), l'événement en rouge correspond au séisme principale ( $M_{LV}$  3.9), et en noir les 148 répliques enregistrées dans les 6 mois suivants le choc principal.

Heure Locale	Latitude (°)	Longitude (°)	Prof. (km)	Mag. $M_{LV}$	Contributeur	Référence de l'événement
2023-05-16T03:40:26.479	44.541	6.819	1.52	2.6	RENASS	fr2023ltoipf
2023-05-16T03:41:55.192	44.530	6.777	0.00	0.3	RENASS	fr2023ltoisp
2023-05-16T03:42:47.353	44.522	6.769	0.00	0.2	RENASS	fr2023ltoiup
2023-05-16T03:48:10.792	44.551	6.822	4.17	0.3	RENASS	fr2023ltojhb
2023-05-16T03:50:04.357	44.554	6.804	1.65	0.2	RENASS	fr2023ltojlk
2023-05-16T03:55:24.603	44.551	6.815	2.95	0.3	RENASS	fr2023ltojxt
2023-05-16T05:18:32.209	44.542	6.791	1.21	0.3	RENASS	fr2023ltorho
2023-05-16T05:29:50.492	44.538	6.820	7.03	0.2	RENASS	fr2023ltoshq
2023-05-16T05:30:28.553	44.537	6.797	2.50	0.2	RENASS	fr2023ltosjd
2023-05-16T05:31:11.449	44.526	6.772	0.00	0.5	RENASS	fr2023ltoskt
<b>2023-05-16T06:24:20.223</b>	<b>44.526</b>	<b>6.807</b>	<b>3.25</b>	<b>3.9</b>	<b>RENASS</b>	<b>fr2023ltoxdk</b>
2023-05-16T08:20:46.087	44.522	6.780	4.47	0.8	RENASS	fr2023ltphls
2023-05-16T08:21:44.849	44.538	6.812	4.62	0.2	RENASS	fr2023ltphoj
2023-05-16T08:22:03.701	44.531	6.793	3.34	0.2	RENASS	fr2023ltphpc
2023-05-16T08:23:25.157	44.520	6.782	2.84	0.3	RENASS	fr2023ltphsf
2023-05-16T08:26:05.400	44.527	6.798	6.26	0.1	RENASS	fr2023ltphyj
2023-05-16T14:12:00.167	44.551	6.806	2.16	0.3	RENASS	fr2023ltqmqq
2023-05-16T14:12:50.549	44.532	6.796	3.79	0.4	RENASS	fr2023ltqmsq
2023-05-16T14:14:48.544	44.547	6.797	3.00	0.3	RENASS	fr2023ltqmxq
2023-05-16T14:30:15.156	44.531	6.805	4.67	0.2	RENASS	fr2023ltqogs
2023-05-16T15:29:16.357	44.527	6.792	3.45	0.5	RENASS	fr2023ltqtmy
2023-05-16T15:31:50.347	44.541	6.780	1.69	0.6	RENASS	fr2023ltqtsw
2023-05-16T15:32:15.787	44.535	6.799	3.76	0.2	RENASS	fr2023ltqttw
2023-05-16T15:37:15.440	44.548	6.806	2.81	0.6	RENASS	fr2023ltqufj
2023-05-16T15:41:13.266	44.524	6.774	1.74	0.6	RENASS	fr2023ltquon
2023-05-16T15:41:49.428	44.540	6.802	2.99	0.6	RENASS	fr2023ltqupx
2023-05-16T17:20:31.750	44.547	6.797	1.92	0.3	RENASS	fr2023ltrdjr
2023-05-16T19:53:51.605	44.534	6.797	1.55	1.3	RENASS	fr2023ltrqzo
2023-05-16T22:02:31.378	44.532	6.784	2.01	0.4	RENASS	fr2023ltsckm
2023-05-16T22:06:47.353	44.541	6.783	0.00	0.2	RENASS	fr2023ltschh
2023-05-16T22:40:01.515	44.531	6.794	1.81	1.2	RENASS	fr2023ltsfta
2023-05-17T00:18:20.225	44.527	6.783	2.21	0.2	RENASS	fr2023ltsolx
2023-05-17T02:29:16.016	44.521	6.786	5.03	0.3	RENASS	fr2023lttacb
2023-05-17T03:49:34.403	44.531	6.802	4.97	0.2	RENASS	fr2023lththfi
2023-05-17T04:03:28.600	44.519	6.786	5.28	0.6	RENASS	fr2023lthtill
2023-05-17T04:26:22.293	44.516	6.788	7.10	0.7	RENASS	fr2023lthtkmh
2023-05-17T09:33:20.181	44.540	6.801	1.91	0.5	RENASS	fr2023lthulsp

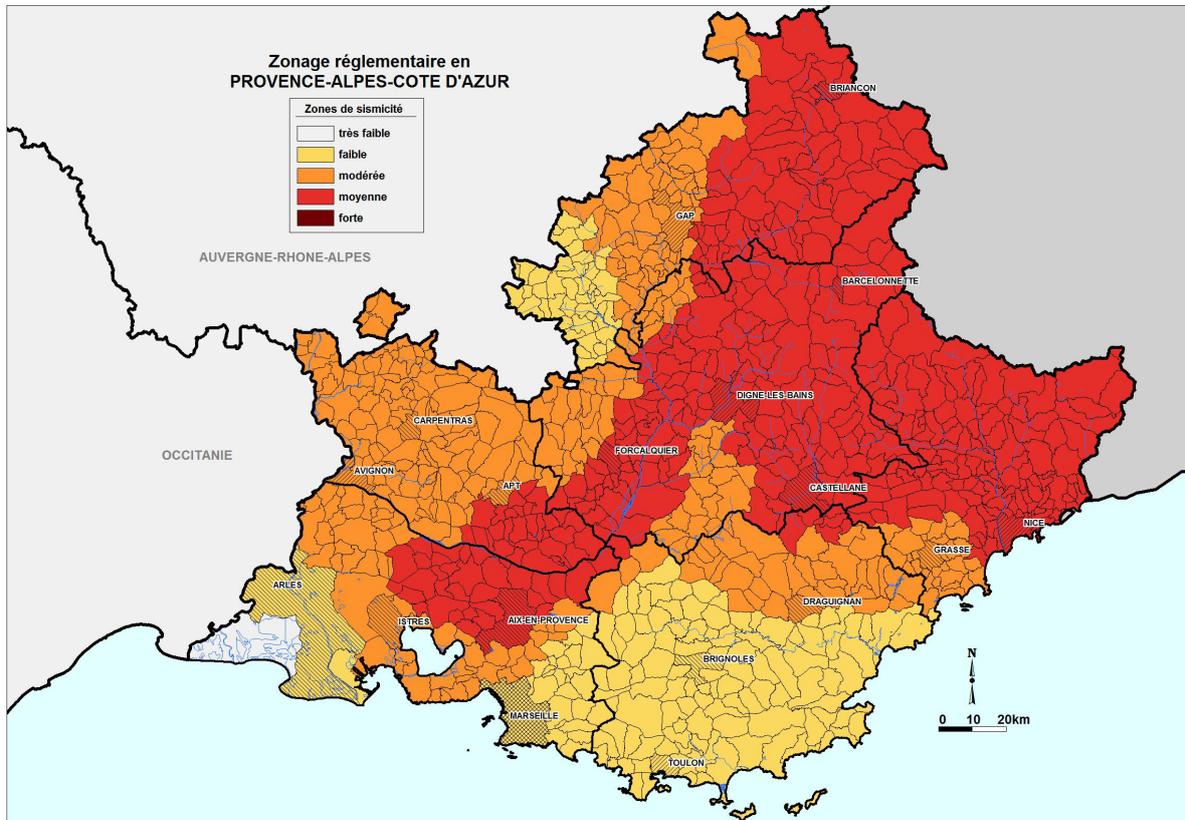
2023-05-17T09:48:21.157	44.519	6.783	8.41	0.4	RENASS	fr2023ltunbi
2023-05-17T11:58:36.221	44.535	6.793	3.20	0.5	RENASS	fr2023ltuyppw
2023-05-17T16:47:43.945	44.530	6.787	2.64	0.4	RENASS	fr2023ltvyhc
2023-05-17T17:40:21.930	44.526	6.785	2.85	0.4	RENASS	fr2023ltwcyo
2023-05-17T19:49:35.579	44.527	6.781	2.10	0.2	RENASS	fr2023ltwoku
2023-05-17T19:49:55.732	44.526	6.787	3.38	0.4	RENASS	fr2023ltwoln
2023-05-17T22:07:54.799	44.524	6.789	2.99	0.4	RENASS	fr2023ltxarz
2023-05-18T01:12:14.289	44.526	6.786	2.22	0.6	RENASS	fr2023ltxrbi
2023-05-18T03:49:14.890	44.536	6.789	1.34	0.1	RENASS	fr2023ltyezs
2023-05-18T04:08:00.242	44.515	6.789	4.24	0.3	RENASS	fr2023ltygqy
2023-05-18T11:23:47.428	44.516	6.780	6.02	0.7	RENASS	fr2023ltztiq
2023-05-18T11:48:03.619	44.532	6.783	1.59	1.2	RENASS	fr2023ltzvmp
2023-05-18T16:42:32.583	44.541	6.806	4.33	0.1	RENASS	fr2023luavqf
2023-05-19T06:32:37.573	44.526	6.787	2.05	0.8	RENASS	fr2023ludrhu
2023-05-19T07:21:55.415	44.515	6.768	5.62	0.9	RENASS	fr2023ludvrn
2023-05-19T08:37:41.565	44.534	6.787	2.55	1.4	RENASS	fr2023lueckk
2023-05-19T09:36:25.279	44.527	6.778	2.12	0.3	RENASS	fr2023luehpx
2023-05-19T10:30:31.795	44.564	6.788	3.00	0.1	RENASS	fr2023luemks
2023-05-19T13:49:34.704	44.524	6.780	4.33	1.0	RENASS	fr2023lufebp
2023-05-20T03:19:21.583	44.525	6.777	2.64	1.2	RENASS	fr2023luhxyw
2023-05-20T03:34:20.336	44.517	6.778	6.27	0.4	RENASS	fr2023luhzhk
2023-05-20T20:27:55.973	44.528	6.785	2.70	0.8	RENASS	fr2023lullgm
2023-05-21T01:20:19.166	44.534	6.792	3.40	0.1	RENASS	fr2023lumlfe
2023-05-21T02:26:49.750	44.551	6.797	0.00	0.5	RENASS	fr2023lumrcs
2023-05-21T02:27:19.883	44.514	6.789	5.30	0.3	RENASS	fr2023lumrdw
2023-05-21T18:12:29.003	44.517	6.777	4.56	0.2	RENASS	fr2023lupxba
2023-05-21T18:33:05.073	44.533	6.784	1.59	0.3	RENASS	fr2023lupywo
2023-05-23T21:18:49.100	44.537	6.800	3.57	0.1	RENASS	fr2023lvajfd
2023-05-24T02:54:23.862	44.515	6.786	5.19	0.2	RENASS	fr2023lvbmzo
2023-05-24T04:05:40.753	44.516	6.785	4.83	0.6	RENASS	fr2023lvbtib
2023-05-25T17:12:51.092	44.530	6.797	4.86	0.5	RENASS	fr2023lvjzjs
2023-05-26T19:05:55.196	44.524	6.786	1.87	0.6	RENASS	fr2023lvoqvr
2023-05-27T01:27:09.608	44.525	6.789	2.15	0.6	RENASS	fr2023lvpyrm
2023-05-27T12:47:37.218	44.524	6.789	2.02	0.8	RENASS	fr2023lvshbt
2023-05-27T19:29:52.902	44.533	6.794	5.94	0.2	RENASS	fr2023lvtqub
2023-05-29T13:15:11.709	44.539	6.792	2.26	0.4	RENASS	fr2023lwcfdo
2023-05-29T13:22:47.151	44.534	6.773	3.26	0.6	RENASS	fr2023lwcfov
2023-05-29T20:59:05.089	44.531	6.787	2.32	0.2	RENASS	fr2023lwduib
2023-05-30T14:38:01.288	44.533	6.785	1.77	0.0	RENASS	fr2023lwhkhr
2023-05-31T04:53:45.925	44.531	6.781	1.90	0.2	RENASS	fr2023lwkigp
2023-05-31T19:52:48.503	44.477	6.852	3.34	0.8	RENASS	fr2023lwnkbi
2023-06-01T03:02:04.477	44.534	6.791	3.10	0.1	RENASS	fr2023lwowdq
2023-06-02T20:24:18.159	44.518	6.791	5.37	0.3	RENASS	fr2023lwximc
2023-06-03T05:26:06.050	44.534	6.809	6.84	0.3	RENASS	fr2023lwzeol
2023-06-03T06:48:34.158	44.538	6.803	3.35	0.1	RENASS	fr2023lwzllws
2023-06-04T07:59:55.190	44.539	6.804	4.28	0.3	RENASS	fr2023lxeqaj

2023-06-04T11:14:48.645	44.522	6.767	1.20	0.1	RENASS	fr2023lxfhxx
2023-06-05T11:37:47.968	44.529	6.797	5.71	0.2	RENASS	fr2023lxkhee
2023-06-06T01:22:37.134	44.527	6.788	3.32	0.4	RENASS	fr2023lxncjt
2023-06-12T05:37:02.187	44.550	6.791	7.43	0.3	RENASS	fr2023lyrlvj
2023-06-12T06:16:13.683	44.538	6.829	0.56	2.3	RENASS	fr2023lyrphu
2023-06-12T06:26:54.424	44.520	6.771	0.00	0.0	RENASS	fr2023lyrqge
2023-06-12T06:57:57.208	44.528	6.801	1.88	1.2	RENASS	fr2023lyrtac
2023-06-12T06:58:57.702	44.525	6.787	2.17	0.4	RENASS	fr2023lyrtck
2023-06-12T07:01:19.452	44.532	6.793	2.34	0.2	RENASS	fr2023lyrthv
2023-06-12T16:23:17.525	44.538	6.812	0.22	1.8	RENASS	fr2023lytres
2023-06-12T17:44:46.380	44.540	6.819	4.07	0.1	RENASS	fr2023lytyko
2023-06-12T19:46:04.426	44.526	6.791	3.38	0.4	RENASS	fr2023lyujeq
2023-06-13T03:02:29.115	44.542	6.801	1.27	1.2	RENASS	fr2023lyvvxt
2023-06-13T03:29:25.301	44.526	6.786	3.14	0.0	RENASS	fr2023lyvyht
2023-06-13T20:45:27.021	44.537	6.780	2.02	0.3	RENASS	fr2023lyzmgm
2023-06-15T08:35:17.592	44.540	6.794	2.07	0.4	RENASS	fr2023lzgvbw
2023-06-17T00:04:08.104	44.549	6.807	0.00	1.4	RENASS	fr2023lzoxin
2023-06-17T04:38:07.285	44.543	6.782	1.91	0.3	RENASS	fr2023lzpvtq
2023-06-17T18:41:25.538	44.536	6.814	0.20	1.7	RENASS	fr2023lzssmw
2023-06-17T18:42:36.225	44.530	6.799	4.22	0.1	RENASS	fr2023lzsspo
2023-06-17T23:28:52.848	44.517	6.786	4.56	0.3	RENASS	fr2023lztsaf
2023-06-18T00:39:36.940	44.543	6.786	1.80	0.2	RENASS	fr2023lztyhm
2023-06-18T00:40:20.027	44.539	6.795	2.29	1.0	RENASS	fr2023lztyjc
2023-06-18T04:05:51.042	44.520	6.787	5.12	0.4	RENASS	fr2023lzuqpj
2023-06-24T10:07:48.823	44.518	6.786	4.08	1.0	RENASS	fr2023mazjpe
2023-06-27T00:40:19.957	44.528	6.798	3.58	0.1	RENASS	fr2023mbmequ
2023-06-27T17:51:18.731	44.529	6.802	3.88	0.3	RENASS	fr2023mbpsdz
2023-07-11T01:49:23.636	44.542	6.825	1.12	1.7	RENASS	fr2023medgdg
2023-07-11T01:51:14.883	44.547	6.811	1.00	0.6	RENASS	fr2023medgho
2023-07-15T06:52:44.570	44.529	6.801	5.59	0.1	RENASS	fr2023mexyhp
2023-07-17T18:23:53.084	44.528	6.784	3.49	0.5	RENASS	fr2023mfkdgr
2023-07-17T22:58:51.415	44.527	6.792	4.44	0.2	RENASS	fr2023mflbrf
2023-07-17T22:59:50.321	44.524	6.788	4.19	0.2	RENASS	fr2023mflbtj
2023-07-18T04:32:49.137	44.535	6.790	3.00	0.3	RENASS	fr2023mfmfhs
2023-07-22T01:07:47.655	44.530	6.852	7.65	0.2	RENASS	fr2023mgfejb
2023-07-28T08:06:26.830	44.523	6.789	5.26	0.7	RENASS	fr2023mhkcjp
2023-07-30T03:06:17.494	44.545	6.784	4.58	0.1	RENASS	fr2023mhsxjd
2023-08-01T07:01:09.773	44.524	6.815	6.08	0.2	RENASS	fr2023midnvi
2023-08-01T21:44:05.372	44.522	6.784	2.22	0.3	RENASS	fr2023migoev
2023-08-01T21:53:22.854	44.513	6.790	6.72	0.4	RENASS	fr2023migpai
2023-08-01T21:56:24.294	44.527	6.794	3.62	0.3	RENASS	fr2023migphg
2023-08-01T22:21:32.590	44.526	6.793	3.61	0.2	RENASS	fr2023migrnh
2023-08-01T23:00:59.314	44.515	6.791	5.80	0.4	RENASS	fr2023migvae
2023-08-01T23:11:07.943	44.519	6.792	4.41	0.4	RENASS	fr2023migvxt
2023-08-02T02:51:31.677	44.542	6.801	1.95	0.4	RENASS	fr2023mihpmg
2023-08-04T00:14:26.811	44.476	6.848	6.74	0.3	RENASS	fr2023miqxea

2023-08-04T01:24:52.201	44.570	6.785	8.52	0.2	RENASS	fr2023mirdkn
2023-08-17T05:34:31.693	44.522	6.770	10.21	0.3	RENASS	fr2023mldxcr
2023-08-17T23:28:51.067	44.531	6.788	1.40	0.6	RENASS	fr2023mlholv
2023-08-22T23:20:23.383	44.524	6.779	3.15	0.0	RENASS	fr2023mmgctr
2023-08-24T00:37:34.137	44.519	6.783	4.20	0.0	RENASS	fr2023mmlhxx
2023-08-24T03:43:13.892	44.523	6.781	2.62	0.2	RENASS	fr2023mmlxxg
2023-08-24T03:44:28.005	44.543	6.837	7.98	0.1	RENASS	fr2023mmlyae
2023-08-25T03:16:29.145	44.570	6.791	6.05	0.7	RENASS	fr2023mmqtis
2023-08-26T18:46:22.424	44.525	6.781	2.37	0.3	RENASS	fr2023mmyvrh
2023-08-29T15:33:07.568	44.502	6.800	10.92	0.4	RENASS	fr2023mnmxyz
2023-08-31T23:27:25.670	44.539	6.789	2.00	0.2	RENASS	fr2023mnyjrg
2023-09-13T23:45:42.479	44.543	6.788	1.43	0.1	RENASS	fr2023mqkivj
2023-09-21T04:27:32.402	44.513	6.837	5.38	0.2	RENASS	fr2023mrtsns
2023-09-26T21:15:26.706	44.520	6.786	3.27	0.4	RENASS	fr2023msvtbb
2023-09-30T19:15:48.084	44.579	6.765	11.32	0.2	RENASS	fr2023mtozrg
2023-09-30T21:42:34.134	44.535	6.802	0.53	2.4	RENASS	fr2023mtpmry
2023-09-30T22:46:02.150	44.520	6.776	2.97	0.2	RENASS	fr2023mtpsik
2023-10-01T00:09:42.916	44.529	6.783	2.08	0.6	RENASS	fr2023mtpztn
2023-10-02T02:23:22.311	44.566	6.771	6.90	0.2	RENASS	fr2023mtvjkw
2023-10-02T03:37:17.858	44.527	6.794	2.13	0.7	RENASS	fr2023mtvpzq
2023-10-04T05:23:15.012	44.559	6.802	7.96	0.1	RENASS	fr2023mufvai
2023-10-05T19:34:42.212	44.540	6.784	2.64	0.1	RENASS	fr2023munqkg
2023-10-06T01:04:35.455	44.529	6.790	0.81	0.7	RENASS	fr2023muotro
2023-10-06T04:29:45.418	44.526	6.784	1.73	0.6	RENASS	fr2023muplxa
2023-10-07T05:05:40.792	44.531	6.785	2.26	0.3	RENASS	fr2023muumwx
2023-10-08T09:52:19.921	44.534	6.794	1.86	0.9	RENASS	fr2023mvakdo
2023-11-03T15:30:12.804	44.528	6.789	1.82	1.5	RENASS	fr2023mzzjfh
2023-11-06T07:10:37.713	44.529	6.779	2.01	0.5	RENASS	fr2023namkhq
2023-11-11T09:31:59.070	44.538	6.805	0.00	1.8	RENASS	fr2023nbllxf
2023-11-11T21:13:30.626	44.532	6.788	1.66	1.0	RENASS	fr2023nbnwed
2023-11-12T03:13:57.633	44.537	6.775	2.19	0.3	RENASS	fr2023nbpcdy

## Annexe 6 – Zones d'aléa réglementaire.

<https://www.ecologie.gouv.fr/construction-et-risques-sismiques>



## **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

**DGSCGC** : Direction générale de la sécurité civile et de la gestion de crise.

**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

**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)

Site internet du CEA-DASE :

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

Sites du BCSF-Rénass :

<https://renass.unistra.fr/fr/zones/>

<https://www.franceseisme.fr>

Site 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 : 29 mai 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

**Données instrumentales :**

<https://renass.unistra.fr>

[https://www-dase cea.fr/evenement/derniers\\_evenements.php?lang=fr](https://www-dase cea.fr/evenement/derniers_evenements.php?lang=fr)

**Financement : EOST/BCSF-Rénass UAR830 Cnrs**

**Vérificateur :** Sophie Lambotte

*Remerciements à la DGSCGC et aux préfectures 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, Alpes de Haute-Provence, Saint-Paul-sur-Ubaye

**Pour citer cette note :**

Sira C., B. Derode, B. Delouis, V. Mendel, M. Grunberg, R. Dretzen. Séisme nord-nord-est de Saint-Paul-sur-Ubaye du 16 mai 2023, Rapport sismologique, BCSF-Rénass-2024-RP4, 30 pages, 7 figures, 2 tableaux, 7 annexes.

*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/>