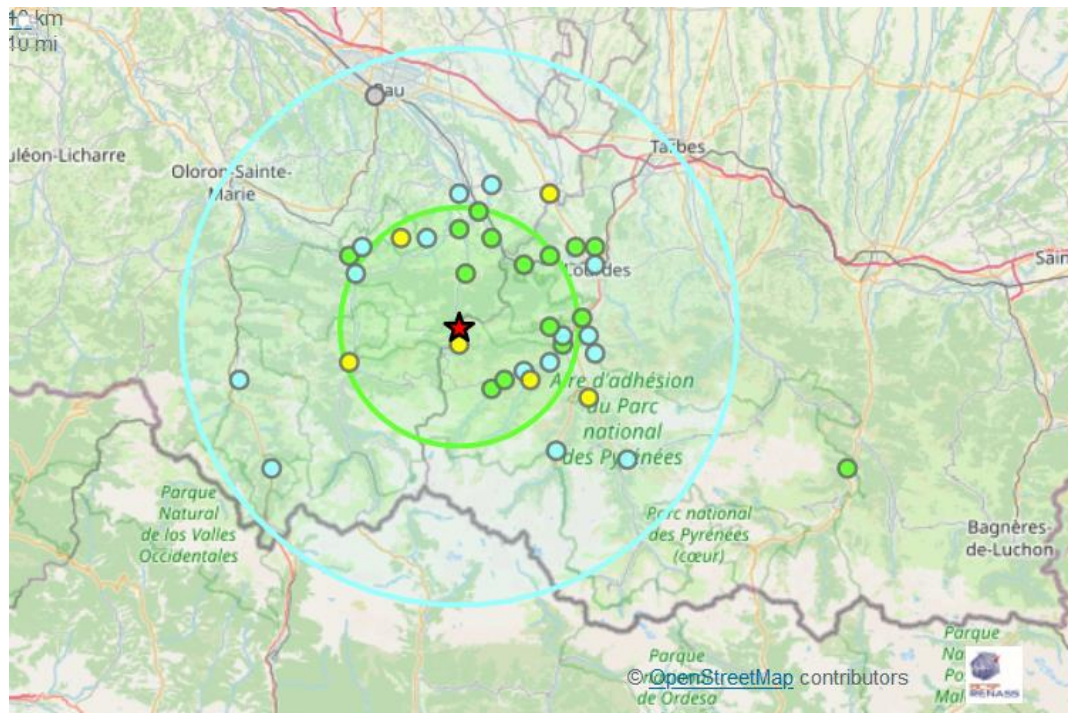


Risques – Nouvelle-Aquitaine : Séismes du 28 août 2023 dans le Massif pyrénéen

Deux principaux séismes ont eu lieu dans les Pyrénées au cours de la journée du 28/08/2023, l'un dans les Hautes-Pyrénées et l'autre du côté du Val d'Aran (Espagne). Cette zone connue pour son activité sismique est surveillée par les scientifiques depuis plusieurs années.

Un premier séisme, de magnitude estimée à 3,6 selon le CEA-LDG¹, est survenu le lundi 28 août à 10h24 (heure locale) dans les Hautes-Pyrénées à environ 13 km à l'ouest d'Argelès-Gazost (Hautes-Pyrénées) et 34 km à l'ouest de Bagnères-de-Bigorre. Son épicerne (projection à la surface de la source du séisme) a été localisé précisément en un point de latitude 43,03 nord et de longitude – 0,26 ouest (Figure 1).

¹ Commissariat à l'Énergie Atomique – Laboratoire de Détection et de Géophysique



Carte d'intensité internet issue de 79 témoignages (Date de création : 07/09/2023 13:32 T.U.)

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

★ Localisation du séisme
 ○ Intensité moyenne communale issue des témoignages internet (donnée préliminaire)

Niveau d'intensité théorique attendu sur la zone

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

Figure 1. Carte d'intensité de la secousse issue des témoignages recueillis (source BCSF-Rénass/RESIF)

La secousse, très perceptible bien que d'intensité relativement faible, a été ressentie pendant 20 secondes environ en de nombreux points des Hautes-Pyrénées et de la partie est des Pyrénées-Atlantiques. Aucun dégât n'a été relevé mais un bruit sourd et fort ressemblant à une explosion a été entendu à plusieurs kilomètres de l'épicentre selon différents témoignages (Figure 2).

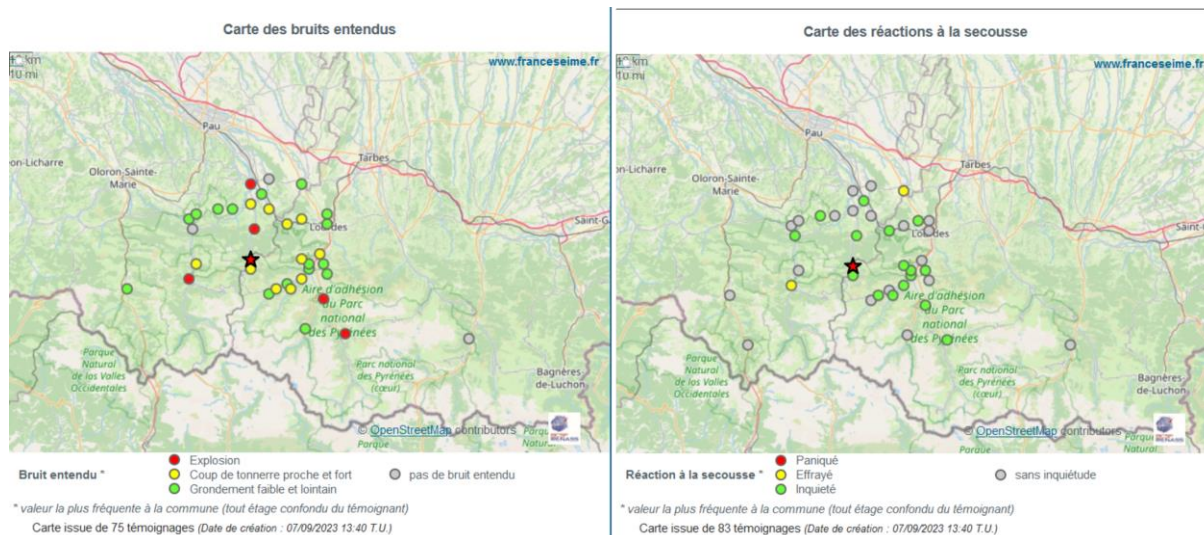


Figure 2. Cartes des bruits entendus (à gauche) et des réactions à la secousse (à droite) selon les témoignages recueillis

Quelques heures plus tard au cours de la même journée, c'est du côté espagnol des Pyrénées que la terre s'est mise à trembler. Une secousse de magnitude estimée à 4,6 (CEA-LDG) a été enregistrée à 19h42 (heure locale) le lundi 28 août à proximité de la ville de la Viehla dans le val d'Aran (Espagne). Son épicentre, situé à 10 km au sud de la Viehla, (latitude 42,64 nord, longitude 0,79 ouest) se trouve à pas moins de 100 km de l'épicentre du séisme apparu quelques heures plus tôt dans les Hautes-Pyrénées. Selon les témoignages, des secousses ont été ressenties jusqu'à Saint-Gaudens (Haute-Garonne) ou encore Oloron-Sainte-Marie (Pyrénées-Atlantiques) (Figure 3).

Ce séisme n'a cependant causé ni blessé ni dégât matériel.

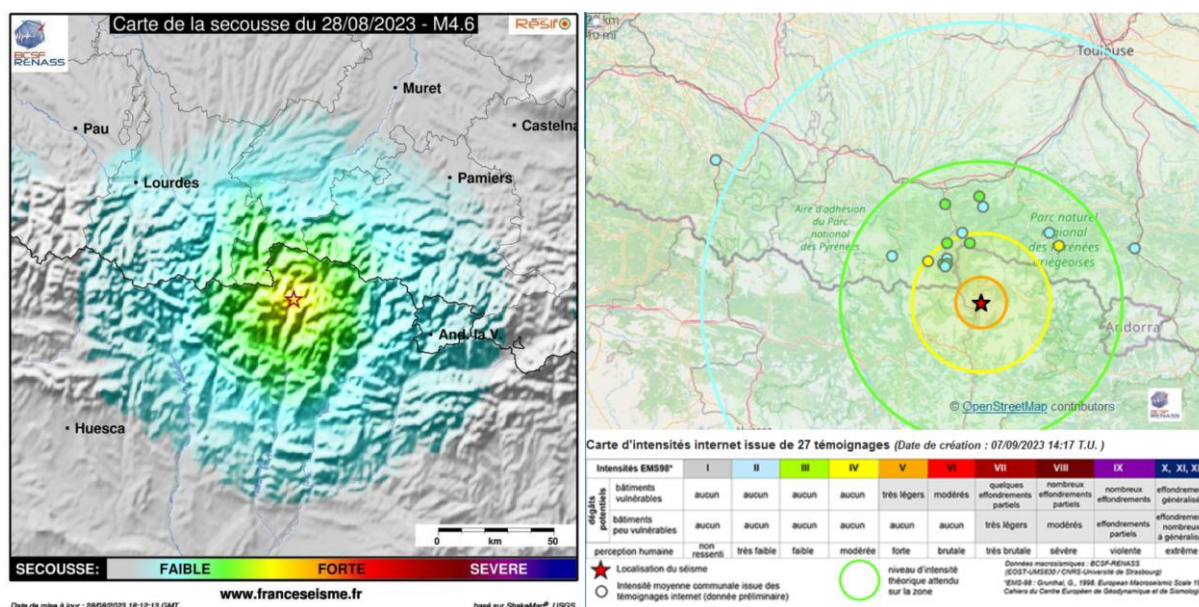


Figure 3. Séisme de la Viehla - estimation de la secousse à partir de données instrumentales et macrosismiques (à gauche) ; intensité de la secousse issue de témoignages recueillis (à droite)

Ce second épisode sismique a été l'occasion, pour la communauté scientifique locale, d'activer le protocole spécial transfrontalier POCRISC.

Ce protocole européen mis en place conjointement par la France, l'Espagne et la principauté d'Andorre se donne pour objectif d'accroître les connaissances autour des risques sismiques le long de la chaîne des Pyrénées. Son activation, en cas de secousse proche de la frontière et dont la magnitude est supérieure 4, donne lieu à un déploiement rapide sur le terrain d'équipes de sismologues munis d'instruments de mesure.

C'est l'Institut Cartographique et Géologique de Catalogne qui a immédiatement activé le processus suite aux secousses ressenties du côté de la Vielha, déclenchant ainsi une intervention post-sismique. Dès lors, quatre équipes de sismologues se sont retrouvées dès le mercredi 30 août dans la zone épiscopale pour y installer jusqu'à 20 sismomètres. Enfouis dans le sol, ces petits boîtiers facilement transportables et autonomes en énergie vont permettre de suivre pendant 15 jours les répliques se produisant autour de l'épicentre (Figure 4). Leur installation opportune pallie ainsi le manque de station permanente dans cet endroit.



Figure 4. Boîtiers sismiques enterrés à proximité de la Vielha (Espagne) ©Jean Letort

S'il n'est actuellement pas possible de prédire précisément la date et le lieu d'un séisme, les données récoltées dans le cadre de ce type d'opération permettent de mieux les caractériser, à travers notamment l'identification de leur localisation, leur profondeur et la faille concernée.

Il n'est pas rare de voir se produire ce type de phénomène dans les Pyrénées. La dernière secousse significative en date est survenue dans les Hautes-Pyrénées le 17 avril 2023. Ce jour-là, un séisme de magnitude 4,4 avait touché la région et des fissures dans les bâtiments avait été signalées. Le massif pyrénéen est en effet classé comme zone de sismicité « modérée » selon le zonage sismique établi en 2011 par l'Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire.

Ce zonage repose sur une évaluation probabiliste de l'aléa sismique, pour découper le territoire français en 5 zones (très faible, faible, modérée, moyenne et forte).

Les Pyrénées font partie des régions de France métropolitaine où le risque sismique est le plus important (source : Réseau de Surveillance Sismique des Pyrénées). Cette activité s'explique notamment par la rencontre entre deux plaques tectoniques : la petite plaque ibérique et la plaque eurasiatique. L'entrée en collision de ces deux plaques à partir du milieu du Crétacé (il y a environ 100 millions d'année) est à l'origine de la formation des Pyrénées. Ce ne sont pas loin de 200 séismes de magnitude supérieure à 2 qui se produisent chaque année dans les Pyrénées bien que seuls une trentaine soient réellement ressentis.

Dans leur histoire récente, les Pyrénées ont déjà connu d'intenses épisodes sismiques. Il est notamment possible de citer celui de 1660, où la ville de Bagnères-de-Bigorre avait été l'épicentre d'un séisme de magnitude 8, faisant alors plusieurs dizaines de victimes. À l'échelle plus large de la France métropolitaine, les séismes historiques sont recensés dans un environnement proche (Figure 5)(source <https://renass.unistra.fr/fr/zones/>)

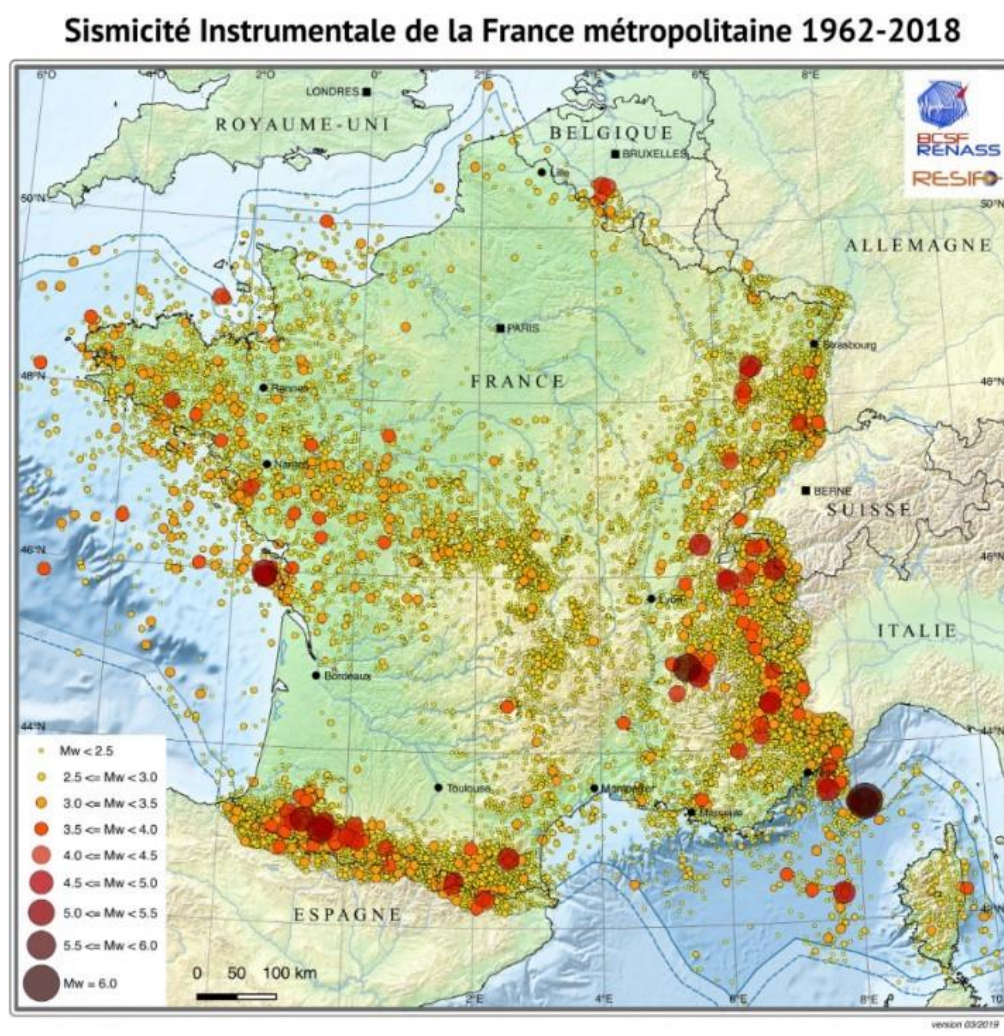


Figure 5. Carte de la sismicité instrumentale en France métropolitaine enregistrée entre 1962 et 2018 (source BCSF-Rénass / RESIF)

Rappels :

La magnitude :

Ne varie pas quand on s'éloigne de l'épicentre. Caractérise les dimensions de la faille qui rompt. Se calcule à partir du sismogramme.

« L'échelle de Richter/Kanamori » est en fait une fonction continue, sans limite (celle des roches) d'un degré à l'autre, l'énergie est multipliée par 30 et l'amplitude du mouvement par 10. Une brique lâchée de 1 m de hauteur donne une magnitude de – 2. Les séismes les plus puissants mesurés : Chili 1960 M9,5, Alaska 1964 et Sumatra 2004 M9,2 et Japon 2011 M9

L'intensité :

En principe, l'ampleur des dégâts diminue en s'éloignant de l'épicentre. Elle s'évalue après séismes sur la base des témoignages www.franceseisme.fr. Caractérise les effets ressentis ou observés en surface en un lieu donné sur les personnes et les biens. Échelle de référence EMS98 (European Macroseismic Scale de 1998).

Pour aller plus loin :

Le Zonage sismique par l'Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire :

<https://www.irsn.fr/savoir-comprendre/surete/zonage-sismique-france>

Le projet POCRISC :

<https://www.brgm.fr/fr/referance-projet-acheve/pocrisc-culture-commune-risque-sismique>