

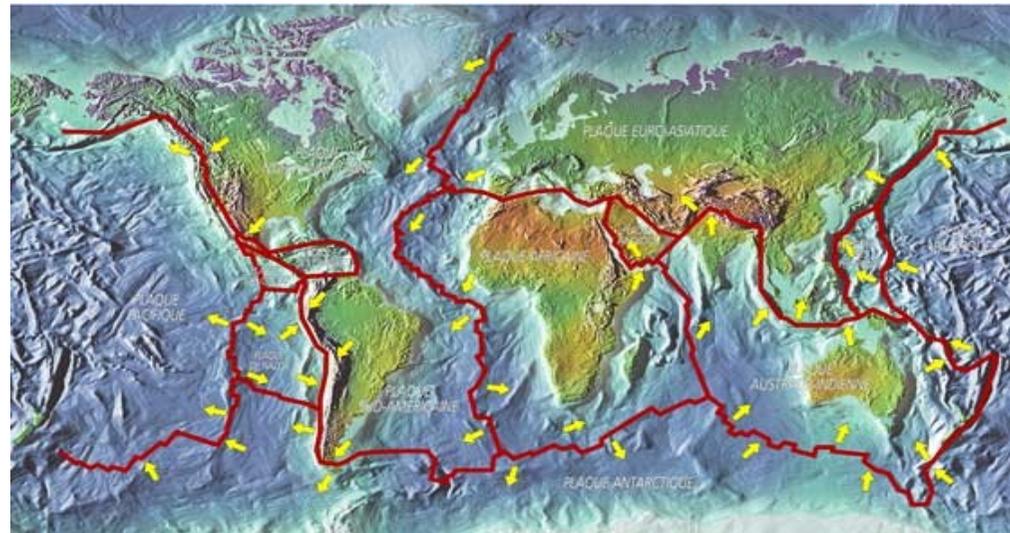
LE RISQUE SISMIQUE

Le phénomène risque sismique

Le séisme est le risque naturel majeur le plus meurtrier et qui cause le plus de dégâts. Il s'agit d'une fracturation brutale des roches le long de failles en profondeur dans la croûte terrestre. Le séisme génère des vibrations importantes du sol qui sont ensuite transmises aux fondations des bâtiments.

Les séismes sont, avec le volcanisme, l'une des manifestations de la tectonique des plaques. L'activité sismique est concentrée le long de failles, en général à proximité des frontières entre ces plaques.

Lorsque les frottements au niveau d'une de ces failles sont importants, le mouvement entre les deux plaques est bloqué. De l'énergie est alors stockée le long de la faille. La libération brutale de cette énergie permet de rattraper le retard du mouvement des plaques. Le déplacement instantané qui en résulte est la cause des séismes. Après la secousse principale, il y a des répliques, parfois meurtrières, qui correspondent à des petits réajustements des blocs au voisinage de la faille.



Carte des plaques continentales

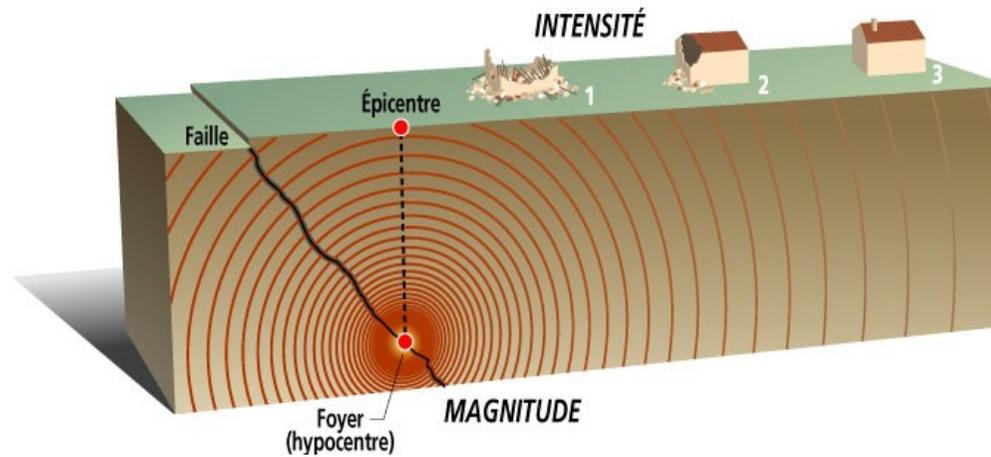
Caractéristiques d'un séisme

Un séisme est caractérisé par :

Le foyer ou hypocentre d'un séisme est la région de la faille où se produit la rupture et d'où partent les ondes sismiques.

L'épicentre est le point situé à la surface terrestre à la verticale du foyer, où l'intensité du séisme est la plus importante.

La magnitude traduit l'énergie libérée par le séisme. L'échelle de magnitude la plus connue est celle de Richter.



Echelle d'intensité EMS98	
I	Non ressentie
II	Rarement ressentie
III	Faible
IV	Largement observé
V	Fort
VI	Dégâts légers
VII	Dégâts
VIII	Dégâts importants
IX	Destructions
X	Destructions importantes
XI	Catastrophe
XII	Catastrophe généralisée

L'intensité représente le niveau de sévérité de la secousse au sol en lieu donné (généralement la commune) sur une échelle macrosismique de I à XII (EMS98). Cette information est basée sur les effets observés en prenant en compte leur niveau de vulnérabilité sismique. (effets sur les personnes, les objets, le mobilier et les dommages aux bâtiments). Ce n'est pas une échelle de dommage, une même intensité VII à Kathmandou ne produira pas les mêmes dommages qu'à Tokyo, les bâtiments n'ayant pas la même vulnérabilité.

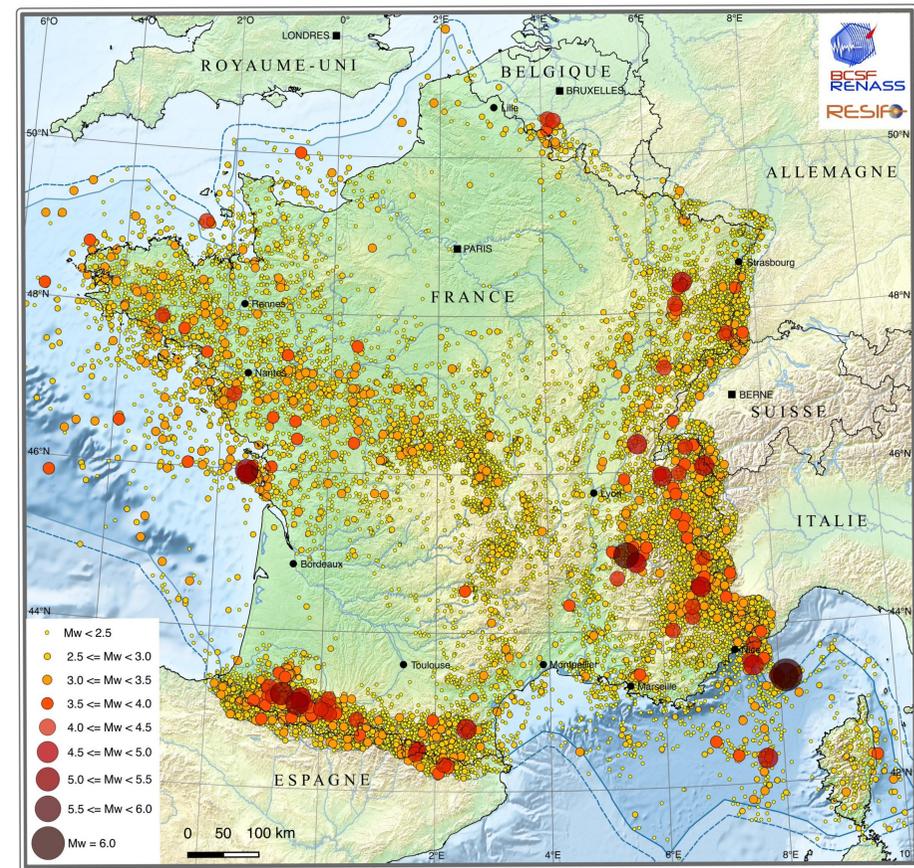
Le risque sismique en France métropolitaine

Chaque année, il y a plus de cent cinquante séismes de magnitude supérieure ou égale à 6 sur l'échelle de Richter (c'est-à-dire de séismes potentiellement destructeurs) à la surface du globe.

La France métropolitaine est considérée comme ayant une sismicité moyenne en comparaison de celle d'autres pays du pourtour méditerranéen. Ainsi, le seul séisme d'une magnitude supérieure à 6 enregistrés au XX^e siècle est celui dit de Lambesc, au sud du Lubéron, le 11 juin 1909, qui fit une quarantaine de victimes.

Les Alpes, la Provence et, dans une moindre mesure, les Pyrénées, sont considérées comme les régions où le risque est le plus fort. Dans ces régions montagneuses, outre les effets mêmes d'un séisme, les très nombreux glissements de terrain potentiels répertoriés peuvent avoir des conséquences catastrophiques. Les autres régions où la sismicité n'est pas négligeable sont d'anciens massifs (Massif armoricain, ouest du Massif central, Vosges) et des rifts (Limagne et fossé du Rhin où eut lieu, en 1356, le séisme de Bâle qui fit plusieurs centaines de morts).

Sismicité Instrumentale de la France métropolitaine 1962-2018



Epicentres des séismes d'origine naturelle dans la zone SI-Hex (France métropolitaine et zone économique exclusive en mer (ZEE), avec élargissement de 20 km). Catalogues de sismicité utilisés : sur la période 1962-2009 le catalogue issu du projet SI-Hex (Cara et al. 2015, <http://www.francesisme.fr>) sur la période 2010-2018 le catalogue BCSF-RéNaSS, pour lequel la magnitude MI a été convertie en Mw. (version 03/2019)

Intensité des épocentres des séismes (années 1962 à 2018)

- Secousse modérée (4 à 4,5)
- Secousse forte (5 à 5,5)
- Dommages légers (6 à 6,5)
- Dommages prononcés (7 à 7,5)
- Destructons importantes (8 à 8,5)
- Destructons massives (9 et plus)

La sismicité dans le département du Doubs

Le département du Doubs a une activité sismique moyenne et régulière, car il se situe dans une zone directement en contact avec la chaîne alpine en fin de formation. Plusieurs séismes importants ont été ressentis depuis le Moyen Âge.

La base de données SisFrance (www.sisfrance.irsn.fr) des intensités observées en France lors des séismes historiques répertorie presque 75 séismes ressentis dans le département du Doubs.

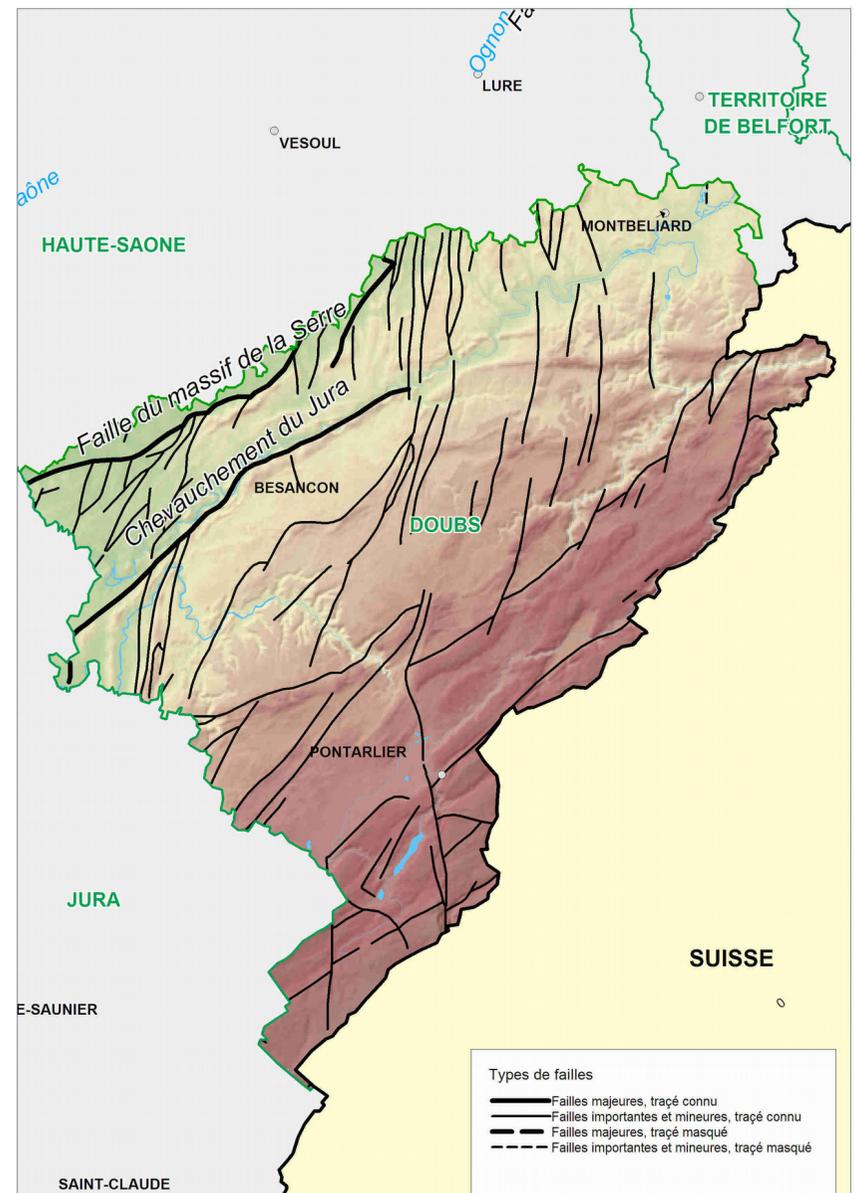
19 séismes sont recensés si on ne considère que les séismes ressentis avec une intensité supérieure ou égale à V sur l'échelle EMS98, ce qui correspond à une secousse forte.

Cette sismicité trouve son explication géologique :

Appartenant au domaine du Jura septentrional, le Doubs est constitué d'une succession de plateaux séparés par des faisceaux (groupement de failles parallèles) plissés orientés NE/SO, avec des altitudes augmentant en direction de la Suisse

La comparaison des deux cartes qui suivent appelle les remarques suivantes :

- un nombre important de séismes d'intensité moyenne se répartissent le long du faisceau bisontin (passant par Besançon) qui bifurque, à partir de Baume-les-Dames, vers le faisceau du Lomont (Montagne du Lomont) où un remarquable alignement est-ouest de séismes peut être noté,
- situé entre le faisceau salinois (Salins-les-Bains) et le faisceau de Mamirolle, le plateau d'Ornans a fait l'objet de quelques séismes notables,
- quelques séismes ont été localisés au nord-est de Montbéliard, à la limite sud du bassin du Sundgau (partie sud du fossé rhénan),
- l'examen des séismes de faible magnitude montre l'existence de concentrations de points, en particulier le long de la Montagne du Lomont, ainsi que près de Besançon, Ornans et Montbéliard,
- située au contact direct de la chaîne alpine, la zone frontalière suisse présente une densité plus importante de séismes de faible magnitude que ceux enregistrés dans le département du Doubs.



Les 19 séismes de magnitude supérieure ou égale à V ressentis dans le Doubs

Plusieurs séismes ont particulièrement occasionné des conséquences humaines et matérielles, témoignant de la vulnérabilité du département :

Séisme de Bâle du 18 octobre 1356 – Suisse

Le séisme du 18 octobre 1356, qui a fait environ 300 victimes à Bâle et vraisemblablement entre 1000 et 2000 morts dans la région épiscopale, a causé d'importants dommages dans le département du Doubs. Ainsi, les témoignages font état de l'effondrement de l'une des tours du château de Montrond-le-Château, ainsi que de l'endommagement notable de *la tour de Vaîte* à Besançon.

Séisme de Remiremont du 12 mai 1682 – Vosges

Malgré l'absence d'archives faisant état de dommages liés au séisme du 12 mai 1682 dans le Doubs, ce séisme a fait de nombreuses victimes dans la région épiscopale, située à une cinquantaine de kilomètres au nord du département et a occasionné des dangers notables.

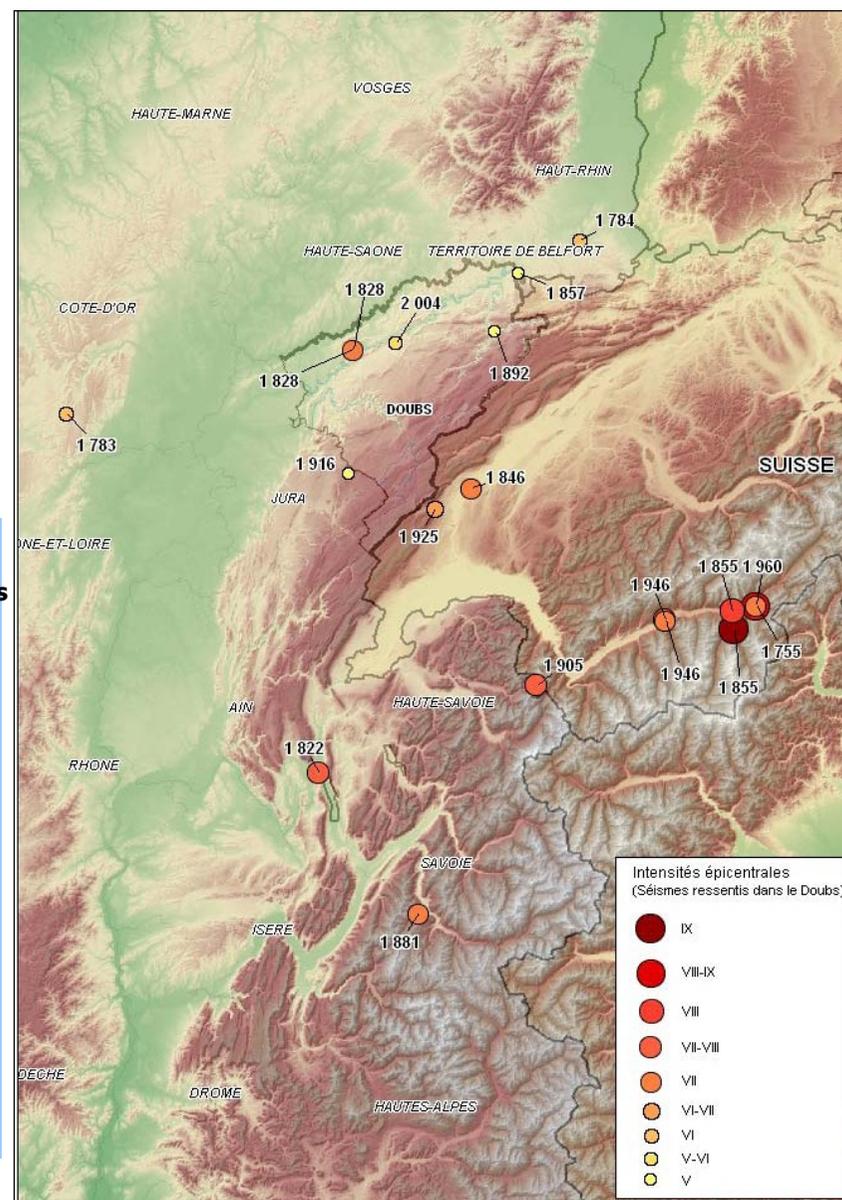
Séisme du 30 octobre 1828 – Doubs

Peu de témoignages existent concernant ce séisme. Ils permettent néanmoins d'affirmer que cet événement a causé des dommages prononcés aux bâtiments dans le département du Doubs, avec notamment l'effondrement de cheminées et l'écroulement de pans de murs à Thise.

Séisme de Baume-les-Dames du 23 février 2004 – Doubs

Le séisme de Baume-les-Dames a été très fortement ressenti par la population et a causé de légers dommages dans le département du Doubs. En tout, plusieurs centaines de bâtiments ont été légèrement endommagés (fines fissures, chute de mortier, soulèvement de carrelage) et quelques chutes de cheminées ont été observées. De rares dommages plus importants ont été relevés dans la zone épiscopale, avec notamment le déplacement de la charpente d'une église et la fissuration de la chaussée à Baume-les-Dames.

Date	Intensité ressentie dans le Doubs
09/12/1755	V
06/07/1783	V-VI
29/11/1784	V-VI
19/02/1822	V-VI
26/10/1828	VI
30/10/1828	VII
17/08/1846	V-VI
25/07/1855	VI
26/07/1855	V-VI
14/02/1857	V
22/07/1881	V
28/12/1892	V
29/04/1905	V-VI
01/03/1916	V
08/01/1925	VI
25/01/1946	VI
30/05/1946	V
23/03/1960	V-VI
23/02/2004	VI



Le zonage sismique

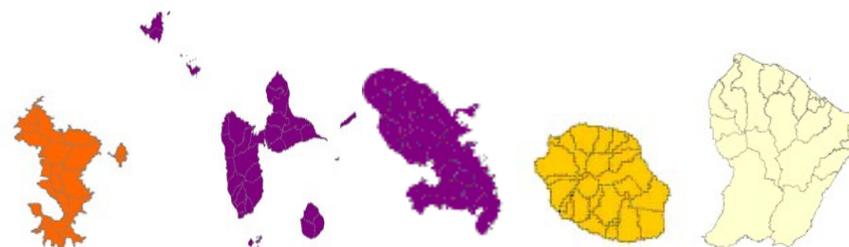
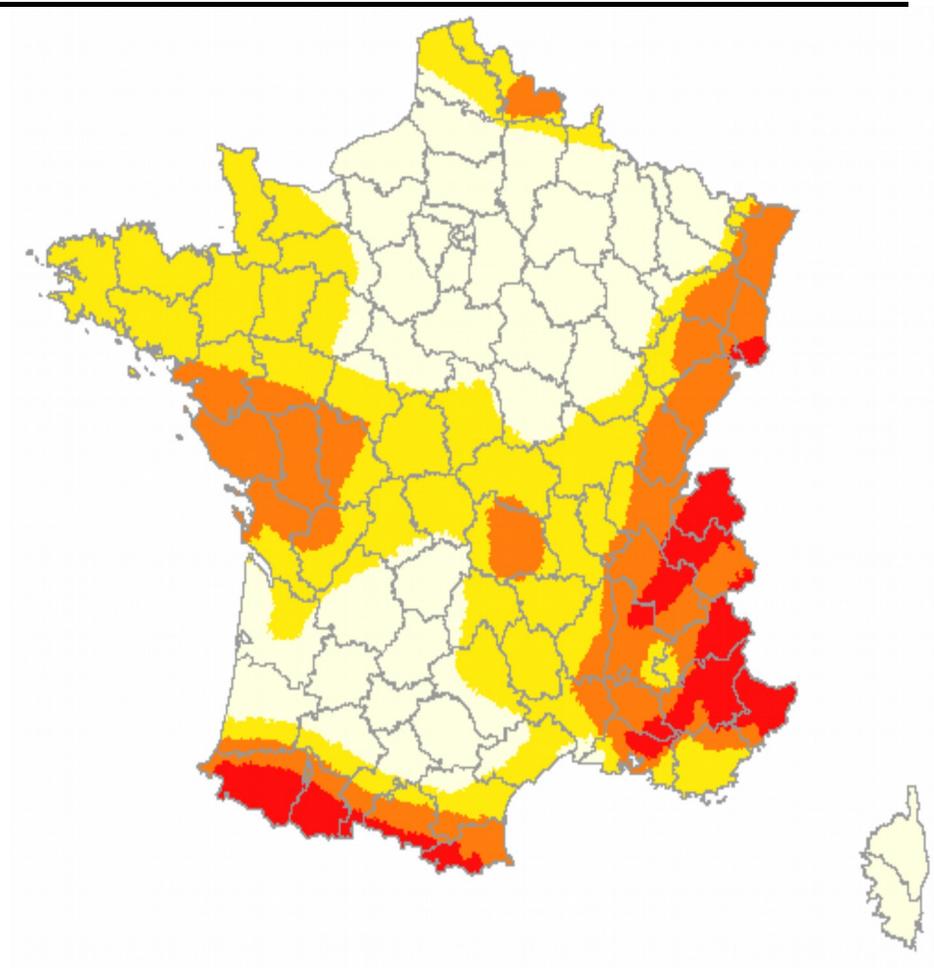
Le zonage sismique français en vigueur depuis le 1^{er} mai 2011 est issu du décret 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français, qui modifie les articles L 563-1 du code de l'environnement et L 112-18 du code de la construction et de l'habitat.

Ce zonage réglementaire définit 5 zones de sismicité croissante basées sur un découpage communal.

La zone 5, regroupant les îles antillaises, correspond au niveau de l'aléa le plus élevé du territoire national.

La métropole et les autres Départements d'Outre-Mer présentent 4 zones sismiques, de la zone 1 de très faible sismicité (bassin aquitain, bassin parisien...) à la zone 4 de sismicité moyenne (fossé rhénan, massifs alpin et pyrénéen notamment...).

Zone de sismicité	Niveau d'aléa	Agr (m/s ²)
Zone 1	Très faible	0,4
Zone 2	Faible	0,7
Zone 3	Modéré	1,1
Zone 4	Moyen	1,6
Zone 5	Fort	3



Zonage sismique du Doubs

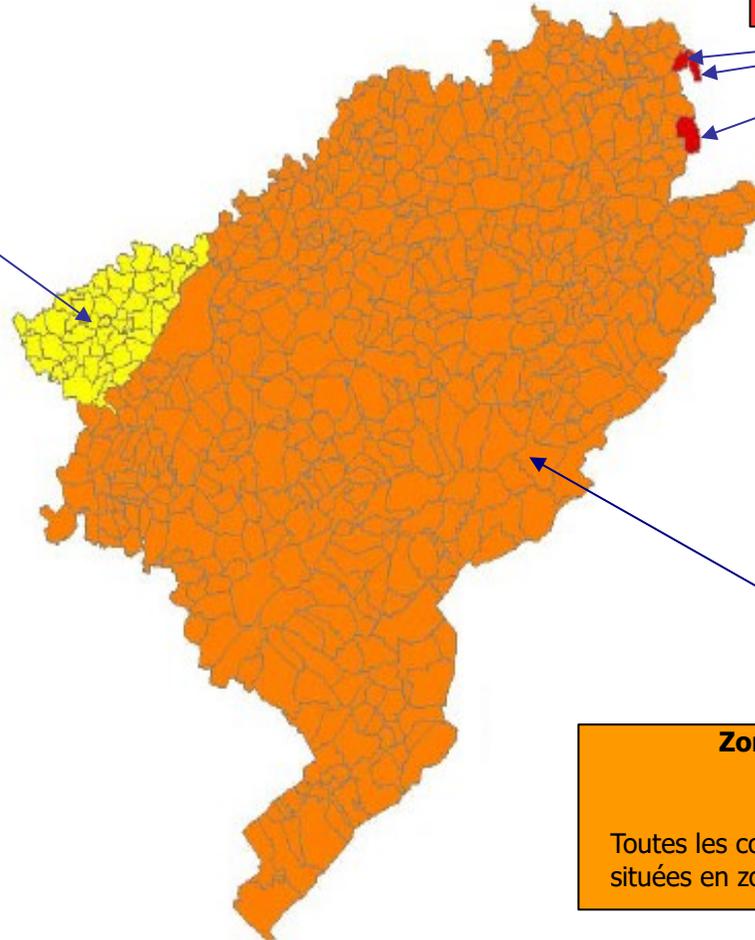
Zone 2 (sismicité faible) 51 communes

Audeux, Les Auxons,
Berthelange, Bonnay, Burgille,
Champagney, Champvans-les-Moulins, Châtillon-le-Duc, Chaucenne, Chemaudin et Vaux, Chevigney-sur-l'Ognon, Chevroz, Corcelles-Ferrières, Corcondray, Courchapon, Cussey-sur-l'Ognon, Dannemarie-sur-Crète, Devecey, Ecole-Valentin, Emagny, Etrabonne, Ferrières-les-Bois, Franey, Franois, Geneuille, Grandfontaine, Jallerange, Lantenne-Vertière, Lavernay, Mazerolles-le-Salin, Mercey-le-Grand, Miserey-Salines, Moncley, Le Mouterot, Noironte, Pelousey, Pirey, Placey, Pouilley-Français, Pouilley-les-Vignes, Recologne, Osselle-Routelle, Ruffey-le-Château, Saint-Vit, Sauvagny, Serre-les-Sapins, Tallenay, Vaux-les-Prés, Velesmes-Essarts, Villers-Buzon

Zone 4 (sismicité moyenne) 3 communes

Abbévillers
Badevel
Dampierre-les-Bois

Ces 3 communes sont situées au nord du département, au contact du Territoire de Belfort.



Zone 3 (sismicité modérée) 519 communes

Toutes les communes du département non situées en zone 2 ou en zone 4.

Conseil de comportement

AVANT

Repérer les points de coupure du gaz, eau, électricité.

Fixer les appareils et les meubles lourds.

Préparer un plan de groupement familial.

Repérer un endroit où l'on pourra se mettre à l'abri.

PENDANT

Rester où l'on est :

- à l'intérieur : se mettre près d'un mur, une colonne porteuse ou sous des meubles solides, s'éloigner des fenêtres,
- à l'extérieur : ne pas rester sous des fils électriques ou sous ce qui peut s'effondrer (ponts, corniches, toitures...),
- en voiture : s'arrêter et ne pas descendre avant la fin des secousses

S'éloigner des zones côtières, même longtemps après la fin des secousses, en raison d'éventuels raz-de-marée.

Se protéger la tête avec les bras.

Ne pas allumer de flamme.

APRÈS

Après la première secousse :

se méfier des répliques : évacuer le plus rapidement possible les bâtiments, il peut y avoir d'autres secousses.

Ne pas téléphoner afin de laisser les réseaux disponibles pour les services de secours.

Écouter la radio pour connaître les consignes à respecter et les précisions sur l'événement

Ne pas prendre les ascenseurs pour quitter un immeuble.

Ne jamais pénétrer dans une maison endommagée.

Vérifier l'eau , l'électricité : en cas de fuite, ouvrir les fenêtres et les portes, se sauver et prévenir les autorités.

QUE FAIRE EN CAS DE SÉISME

SI VOUS VIVEZ DANS UNE ZONE SISMIQUE,

PENSEZ À PRENDRE QUELQUES PRÉCAUTIONS :

-  Repérez les points de coupure du gaz, eau, électricité.
-  Fixez les appareils et les meubles lourds afin qu'ils ne soient pas projetés ou renversés.
-  Étudiez l'opportunité de réaliser un diagnostic de vulnérabilité de votre bâtiment et, le cas échéant, les mesures possibles de renforcement.
-  Adoptez les bonnes pratiques numériques en situation d'urgence. RDV sur : www.gouvernement.fr/risques/medias-sociaux-urgence

PENDANT LES SECOUSSES

SI VOUS VOUS TROUVEZ À L'INTÉRIEUR D'UN BÂTIMENT

-  N'allez pas chercher vos enfants : ils sont pris en charge par les équipes pédagogiques et les secours en milieu scolaire et périscolaire.
-  Abritez-vous près d'un mur, d'une structure porteuse ou sous des meubles solides.
-  Eloignez-vous des fenêtres pour éviter les bris de verre.
-  Si vous êtes au rez-de-chaussée et à proximité de la sortie, et seulement dans ce cas, sortez du bâtiment éloignez-vous.

SI VOUS VOUS TROUVEZ À L'EXTÉRIEUR

-  Ne restez pas à proximité des fils électriques ou de ce qui peut s'effondrer : ponts, corniches, toitures, cheminées, etc.

EN VOITURE

-  Arrêtez-vous, mais jamais à proximité d'un pont, de bâtiments, d'arbres... Ne sortez pas avant la fin de la secousse.
-  Attention, après une première secousse, méfiez-vous toujours des répliques : il peut y avoir d'autres secousses.

APRÈS LE SÉISME

-  Sortez avec précaution des bâtiments et restez éloignés de ce qui peut s'effondrer.
-  Évitez de téléphoner pour ne pas encombrer les réseaux de communication.
-  N'empruntez pas les ascenseurs.
-  Ne fumez pas, ne provoquez ni flamme ni étincelle.

Dans tous les cas, restez à l'écoute des consignes données par les autorités, à la radio, à la télévision et sur les réseaux sociaux en suivant les comptes Twitter et Facebook officiels : @gouvernementFR, @place_Beauvau, comptes de la préfecture et des autorités locales.

Pour en savoir plus : www.gouvernement.fr/risques



