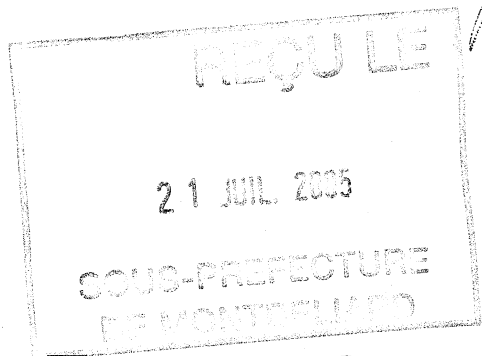




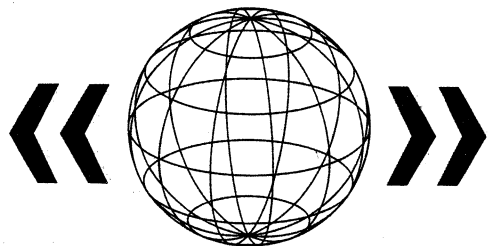
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PREFECTURE DU DOUBS



*A consulter sur
place*

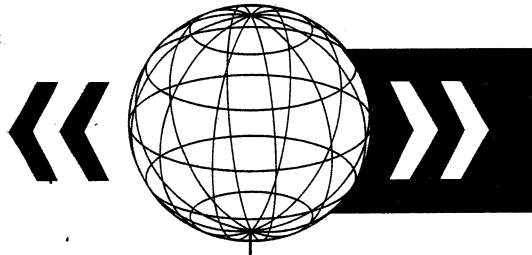
LE RISQUE SISMIQUE



20 40 60 80 100 120 140 160

DANS LE DOUBS





La lettre du Préfet

La loi du 22 juillet 1987 relative à la sécurité civile consacre, comme droit du citoyen, l'information sur la prévention des risques naturels et technologiques.

Aujourd'hui, l'analyse de toutes les catastrophes observées dans le monde démontre qu'une information préventive de la population, sensibilisée sur les précautions à prendre en cas d'accident, permet de réduire de façon significative le nombre des victimes et l'importance des dégâts.

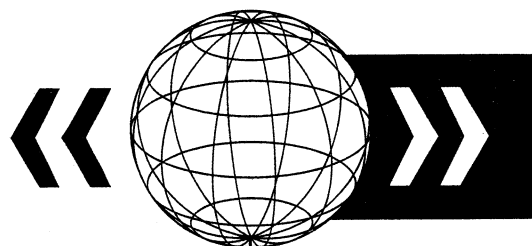
Il convient donc de poursuivre la démarche débutée en 1995 avec le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM).

Dans ce cadre, j'ai jugé utile, bien que le département du Doubs ne soit pas exposé à un risque sismique fort, que soit élaboré ce document qui se veut principalement un outil d'information et de sensibilisation de tous les acteurs et partenaires locaux concernés par la prévention des risques dans le Doubs : élus, écoles, associations, administrations...

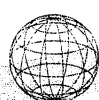
Il doit permettre de mieux comprendre le risque sismique et donc de mieux réagir lors de la survenance éventuelle d'un tel phénomène.

*Le Préfet de la Région Franche-Comté,
Préfet du Doubs*

Alain GEHIN



Sommaire



» PRÉSENTATION DU PHÉNOMÈNE SISMIQUE

Qu'est-ce qu'un séisme ?	5
Où se produisent les séismes ?	6
Comment mesurer la force des séismes ?	7
Les effets des séismes	8



» LES SÉISMES AU FIL DU TEMPS

Les séismes en France	9
Les séismes dans le Doubs	10
Deux exemples locaux	12



» LA PRÉVENTION DU RISQUE SISMIQUE

Prédiction, prévention, surveillance	13
Le zonage sismique en France	16
Le zonage sismique dans le Doubs	17
La réglementation en matière de construction parasismique	18



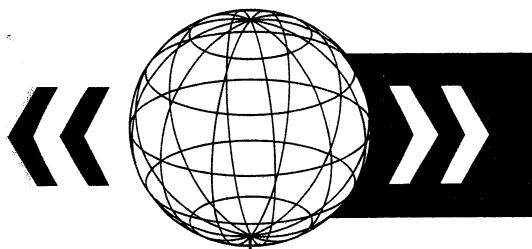
» QUE FAIRE EN CAS DE SÉISME ?

Que faire pendant une secousse ?	21
Que faire après une secousse ?	22



» ANNEXES

Echelle macrosismique d'intensité (MSK)	23
Carte des réseaux des stations sismologiques en France	25
Adresses utiles	26
Glossaire	27
Formulaire d'enquête macrosismique	29



Qu'est-ce qu'un séisme ?

Un séisme, ou tremblement de terre, correspond à une fracturation des roches en profondeur, le long d'une faille généralement préexistante. Cette rupture s'accompagne d'une libération soudaine d'une grande quantité d'énergie.



Différents types d'ondes sismiques rayonnent à partir du *foyer**, point où débute la fracturation. Elles se traduisent en surface par des vibrations du sol. Le point en surface, situé directement au-dessus du foyer, s'appelle l'*épicentre* du séisme.

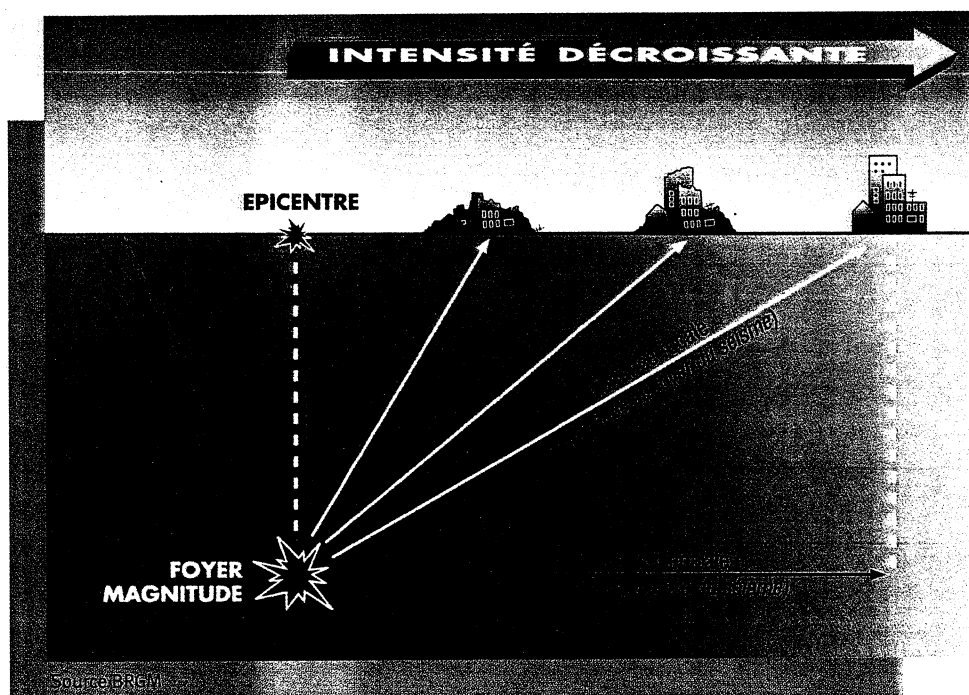
Un séisme se caractérise par la localisation de l'épicentre, par la profondeur du foyer, mais aussi par sa *magnitude*. L'*intensité*, observée en surface, dépendra étroitement de ces deux paramètres (profondeur et magnitude) et de la distance à l'épicentre.

En France, les séismes sont superficiels, c'est-à-dire qu'ils se produisent généralement dans les quinze premiers kilomètres de la croûte terrestre. Dans d'autres régions du monde, ils peuvent se produire jusqu'à près de 700 kilomètres de profondeur.

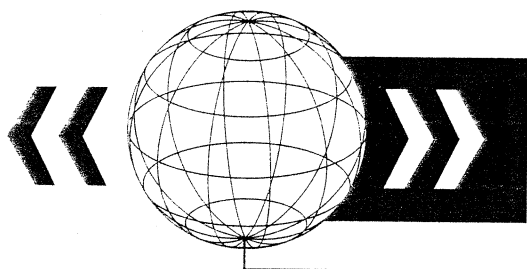
Parfois, quelques mois à quelques secondes avant un fort séisme, des séismes de moindre magnitude peuvent se produire à proximité du foyer. Ils sont appelés *précurseurs*. Souvent, d'autres séismes suivent un séisme important à proximité ou au foyer même de ce séisme. Ces

répliques décroissent généralement en fréquence et en magnitude avec le temps. Certaines peuvent se produire jusqu'à près d'un an après un très fort séisme.

Une série de secousses sismiques regroupées dans le temps et l'espace, dont aucune ne peut être identifiée comme le choc principal, est appelée *essaim sismique*.



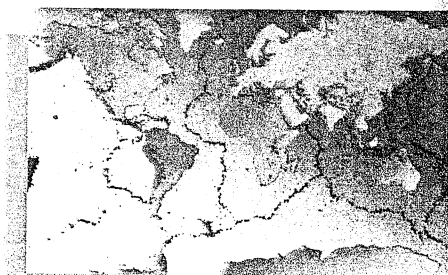
* Les termes figurant en italique sont définis dans le glossaire.



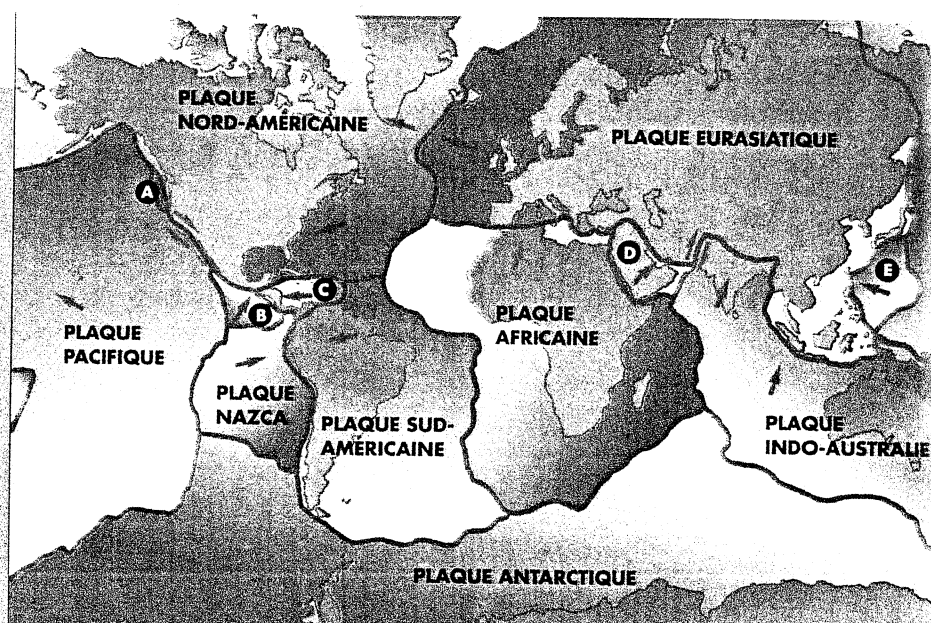
Où se produisent les séismes ?

La surface de la terre est constituée d'une douzaine de plaques tectoniques, d'épaisseur variant de 30 à 70 km. Ces plaques se déplacent entre elles, en se rapprochant, en s'éloignant ou en couissant, et ces frottements sur leurs pourtours produisent 90 % des séismes.

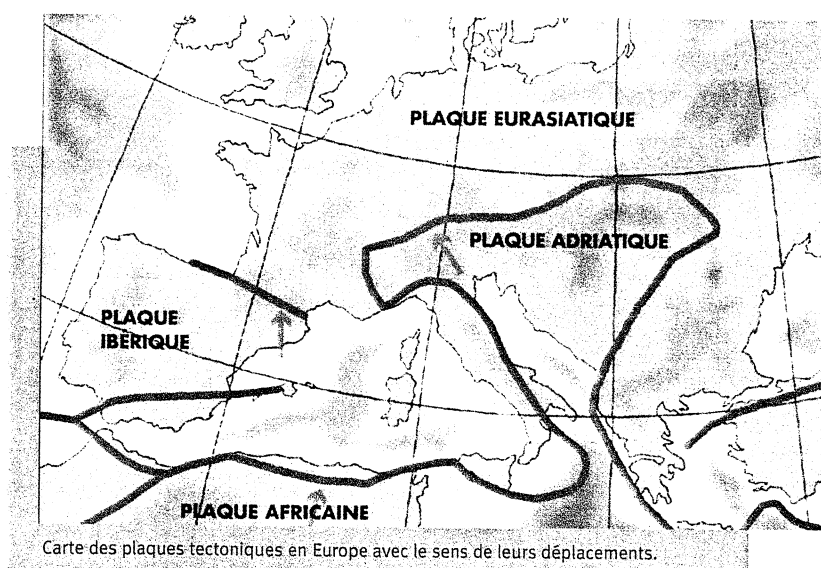
- A - Plaque Juan de Fuca
- B - Plaque des Cocos
- C - Plaque Caraïbe
- D - Plaque Arabique
- E - Plaque des Philippines



La répartition mondiale des séismes se calque sur le découpage des grandes plaques tectoniques.
Sismicité mondiale $M > 5$



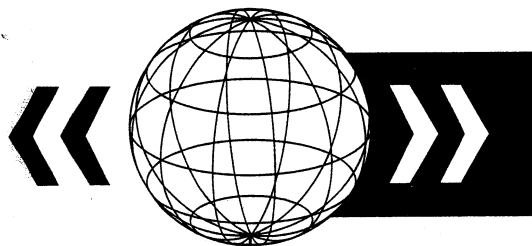
Carte des principales plaques tectoniques mondiales et de leurs déplacements relatifs.



Carte des plaques tectoniques en Europe avec le sens de leurs déplacements.

La France métropolitaine connaît une sismicité modérée.

Bien qu'éloignée des zones de forte activité résultant de la compression entre la plaque africaine et la plaque eurasiatique (Italie, Grèce, Turquie, Afrique du Nord), des séismes importants peuvent survenir.



Comment mesurer la force des séismes ?

Les séismes sont principalement caractérisés par deux grandeurs : la magnitude et l'intensité.



L'énergie libérée par le séisme, c'est :

LA MAGNITUDE

Mesure l'énergie dégagée au point de rupture dans l'écorce terrestre.

La magnitude ne varie pas quand on s'éloigne de l'épicentre.

ÉCHELLE DE MAGNITUDE

La plus utilisée : échelle de Richter (1935)

Magnitude	Proportion relative d'énergie libérée	Nombre de séismes par an dans le monde
0		
1		
2	$E/900$	
3	$E/30$	
4	E	5 000
5	$E \times 30$	1500
6	$E \times 900$	125
7		18
8		1 ($M \geq 8$)
9		

Il existe plusieurs échelles de magnitude. Elles sont toutes continues et ouvertes : il existe des magnitudes inférieures à 0 et supérieures à 9.



Les effets des séismes sur le milieu environnant, en surface, c'est :

L'INTENSITÉ

Définie par l'importance des effets sur les hommes et les constructions provoqués par un séisme en un point donné : en général, elle diminue quand on s'éloigne de l'épicentre.

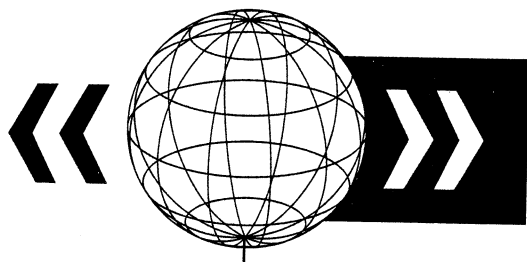
ÉCHELLE D'INTENSITÉ

La plus utilisée : échelle MSK (1964)*

I	Secousse non perceptible
II	Secousse à peine perceptible
III	Secousse faible ressentie de façon partielle
IV	Secousse largement ressentie
V	Réveil des dormeurs
VI	Frayeur
VII	Domages aux constructions
VIII	Destructions des bâtiments
IX	Domages généralisés aux constructions
X	Destruction générale des bâtiments
XI	Catastrophe
XII	Changement de paysage

* Medvedev, Sponheuer et Kamik, mise au point en 1964.

Voir tableau détaillé en annexe.



Les effets des séismes



Effets directs

• Vibrations du sol

L'amplitude des ondes sismiques s'atténue quand on s'éloigne de la source sismique ; mais elle peut être localement amplifiée, sous certaines conditions géologiques et topographiques :

- La topographie : falaises, fort relief...
- Les terrains peu consolidés : alluvions, sables, moraines glaciaires.

Ces effets, appelés effets de site, peuvent augmenter les conséquences d'un séisme d'un facteur pouvant aller jusqu'à 2 ou 3 degrés sur l'échelle d'intensité MSK.

C'est un phénomène rare qui n'apparaît que pour certains séismes de magnitude supérieure à 6.

Les effets de site revêtent une importance particulière puisqu'un grand nombre de villes sont situées le long de vallées alluviales ou dans des plaines sédimentaires.

Ainsi, dans une même ville, les effets de site vont pouvoir induire des variations importantes de l'intensité d'un séisme d'un quartier à un autre.



Effets induits

• Mouvements de terrain

Chutes de blocs, glissements, coulées, effondrements.

• Raz de marée (ou tsunamis)

• Liquéfaction de sols (sables...)

Le sol se désagrège et devient une sorte de boue liquide qui perd alors sa *portance* ; les effets principaux de la liquéfaction peuvent se manifester :

- par des glissements sur des pentes très faibles
- des tassements généralisés au sol
- des pertes de portance des fondations des bâtiments.



Autres effets

• Phénomènes de seiche

Vagues et éventuellement vidange de lac.

• Phénomènes hydrogéologiques

Modification du débit des sources, apparition ou disparition de sources.

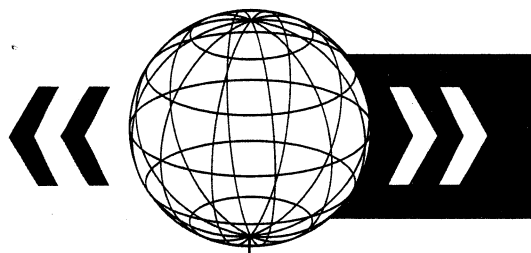
• Ruptures dans les réseaux

• Rupture éventuelle d'une faille jusqu'en surface

• Dégâts dans les installations industrielles

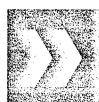
Avec pour conséquences :

- des incendies ou des explosions, suite à des ruptures dans le réseau de gaz
- des inondations
- des pollutions
- des pénuries d'eau, d'électricité, de gaz, de téléphone
- la désorganisation des transports terrestres.



Les séismes en France

On distingue deux zones de sismicité.



Les chaînes des Alpes et des Pyrénées constituent des zones de sismicité régulière

Dans les Alpes :

- Dans l'arrière-pays niçois en 1494, 1564, 1618, 1644.
- Dans le Piémont et le Briançonnais en 1808.
- En Bugey-Chautagne en 1822.
- En Ligurie occidentale en 1887.
- Dans la vallée de Chamonix, le 29 avril 1905.
- En Basse-Provence, le 11 juin 1909 (46 morts, région de Lambesc).
- En Haute-Provence, en 1509, 1708, 1812, 1913 (région de Manosque).
- Dans le Queyras (Embrun), le 19 mars 1935.
- Dans la vallée de l'Ubaye (Barcelonnette), le 5 avril 1959.
- Dans le Vercors (Corrençon), le 25 avril 1962.
- En Haute-Savoie (Annecy), le 15 juillet 1996.

Dans les Pyrénées :

- En Cerdagne en 1428 (plusieurs dizaines de morts).
- En Bigorre (Bagnères) en 1660 (7 morts), 1750, 1854.
- Dans le Val d'Aran en 1923.
- En Béarn (Arette) le 13 août 1967.
- En Béarn (Arudy) le 29 février 1980.



Ailleurs, la sismicité est plus sporadique

Les grandes failles du massif armoricain sont responsables de la sismicité de la Bretagne, de la Vendée, du Poitou, de l'Anjou et des Charentes.

- En Poitou, 1711 et 1772.
- En Vendée, en 1799.
- En Morbihan, le 9 janvier 1930.
- En Finistère, le 2 janvier 1959.
- En Charentes, le 7 septembre 1972.

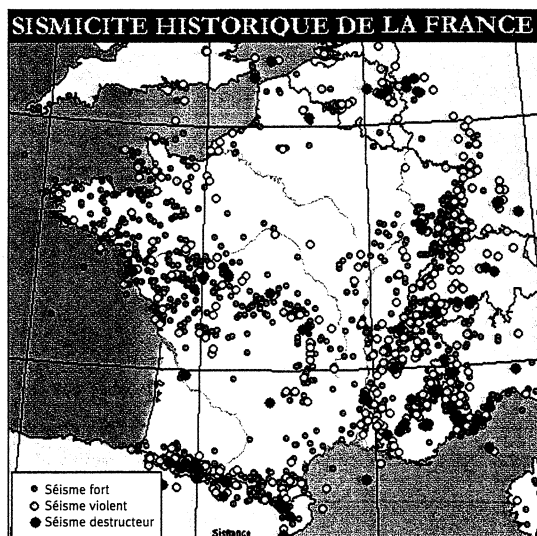
Les failles qui bordent les fossés d'Alsace, du Rhône et du Massif Central engendrent une sismicité non négligeable :

- 1356 à Bâle et dans le Sundgau.
- 1477 et 1490 en Limagne.
- 1773 et 1873 dans le Tricastin.

D'autres régions ont connu de forts séismes

- Les Vosges (1682).
- Le détroit de Calais (1382, 1580).
- Le Bordelais (1759).

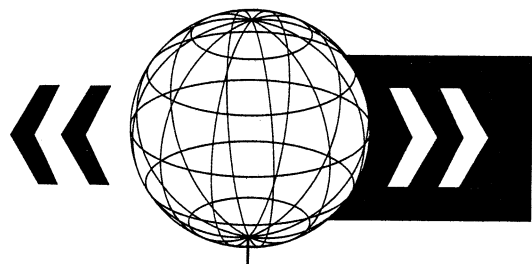
Le bassin parisien et le bassin aquitain sont les deux régions de France où la sismicité est la plus faible.



La France métropolitaine, pays à sismicité modérée...

Pour plus de 5 000 tremblements de terre recensés depuis 10 siècles, on constate en moyenne environ :

- 1 séisme fortement destructeur par siècle.
- 4 séismes responsables de dommages sévères par siècle.



Les séismes dans le 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.

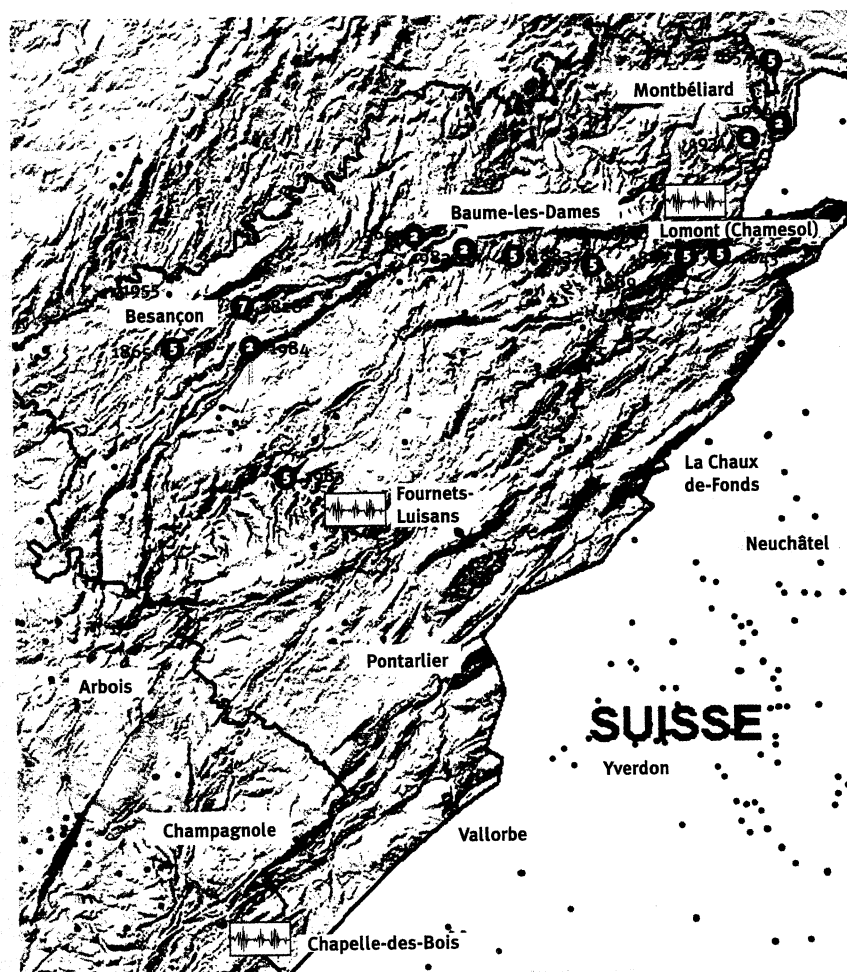
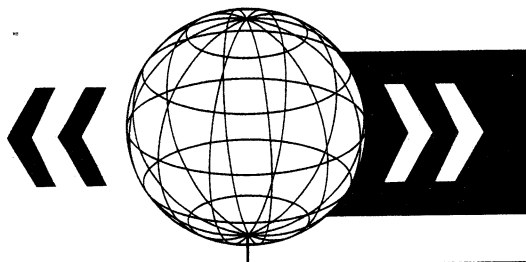
Au cours des siècles passés, certaines villes du Doubs ont subi les contrecoups de plusieurs séismes très violents dont les *épices* étaient situés en dehors du département. Il s'agissait des séismes « historiques » survenus à Bâle le 18 octobre 1356, dans le Jura suisse le 8 janvier 1925, et dans le Valais le 25 janvier 1946.

En ce qui concerne les séismes dont l'épicentre était situé dans les limites du département du Doubs, le plus violent s'est produit à Thise, le 30 octobre 1828, l'intensité épicentrale étant de VII. Il avait été précédé 4 jours auparavant par un *précurseur* d'intensité épicentrale VI (voir l'article page 12 « un exemple historique »).

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 (voir carte tectonique simplifiée ci-après).

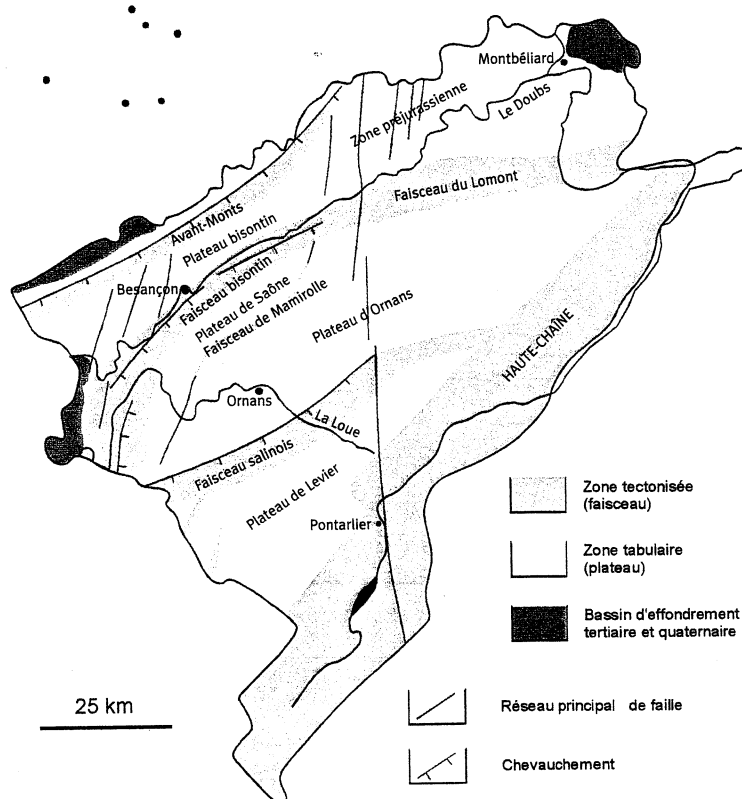
La comparaison des deux cartes qui suivent permet les remarques suivantes :

- 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 (entre deux et trois sur l'échelle, petits points noirs sur la carte en relief) 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 celle enregistrée dans le département du Doubs.



Localisation des séismes dans le Doubs

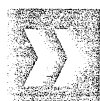
- Différentes intensités de 2 à 7 sur l'échelle
- Faible magnitude
-  Station sismologique



Carte tectonique simplifiée du département du Doubs



Deux exemples locaux



Un exemple historique : le séisme de Thise

Ci-après, un article extrait de la revue « Les Tablettes franc-comtoises », en date du 2 novembre 1828, relatant les désordres produits par un séisme ayant eu lieu le dimanche 26 octobre vers 11 h 30 dans la région de Thise, au nord-est de Besançon.

Dimanche 26 octobre, vers les onze heures et demie avant midi, on a ressenti une secousse de tremblement de terre à Thise, Chalèze, Roche, Chatezeule, Palente, Miserey, Besançon, etc. A Besançon la secousse a été légère; mais à Thyse, trois cheminées se sont écroulées en partie; des plâtres sont tombés, et une grande quantité de grains de Turquie est tombée des grappes suspendues aux planchers des habitations.

Le 30, à 7 heures 20 minutes du matin, une nouvelle secousse a eu lieu, mais plus forte que la première; elle a été vivement sentie à Besançon. A Thise, où comme la première fois elle a été plus forte qu'ailleurs, il y a eu une douzaine de cheminées très-endommagées; des pans de murs se sont écroulés en partie; une tourelle nouvellement construite et joignant la vieille tour du clocher, s'en est séparée d'un pouce environ; enfin, une demie heure après le mouvement, la fontaine publique de la commune s'est troublée tout à coup.

Au moment où ces deux secousses ont eu lieu, le ciel était serein, il faisait froid à glace; on a observé que le baromètre avait baissé de trois lignes lors de la seconde secousse. Les mouvements d'oscillation se dirigeaient du nord à l'est. Les deux secousses n'ont duré chacune qu'une seconde au plus.

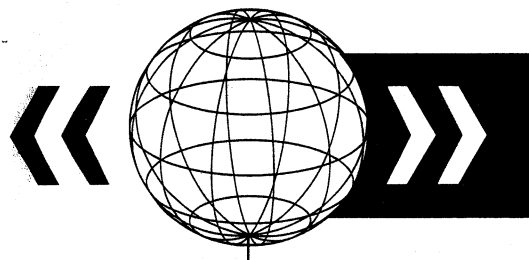


Un exemple récent

SSE MONTBELIARD(25) - Lat=47.33, Lon=6.86, Mag=2.9 - 17/07/2001-23:20:03.92



Exemple de sismogramme que les stations actuelles du RéNaSS ont enregistré, le 17 juillet 2001 à 23 h 20, au sud-sud-est de Montbéliard. La durée du phénomène est de l'ordre de quelques secondes, la magnitude est de 2,9.



Prédiction - Prévention - Surveillance

*La prédiction ? NON, pas encore
La prévention ? OUI, faute de mieux.*



On ne sait pas prédire

L'homme est capable, dans une certaine mesure, d'identifier les principales zones où peuvent survenir des séismes. Par contre, la prédiction ou la prévision d'un séisme à court terme n'est actuellement pas opérationnelle sur le plan scientifique. En effet, il s'agit d'évaluer trois paramètres :

- la localisation (où exactement va se produire un séisme?),
- la magnitude (quelle importance ?),
- la date d'apparition (quand se produira-t-il ?).



Mais on sait surveiller pour mieux connaître

L'activité sismique de la France est sous haute surveillance. Trois réseaux sismologiques nationaux enregistrent en continu et localisent, pratiquement en temps réel, les

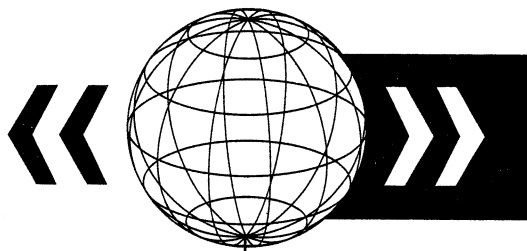
séismes français et européens (voir page 25).

Il s'agit de :

- LDG/CEA (Laboratoire de Détection et de Géophysique du Commissariat à l'Energie Atomique).
- RéNaSS (Réseau National de Surveillance Sismique).
- SISMALP (Réseau Sismologique des Alpes).

Dans le département du Doubs, il existe trois stations sismologiques : Fournets-Luisans, le Lomont (réseau RéNaSS) et une à proximité de Chapelle-des-Bois (réseau du LDG/CEA).

La base de données nationale des séismes ressentis en France métropolitaine Sisfrance (anciennement SIRENE), gérée par le BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières), l'EDF (Electricité de France) et l'IPSN (Institut de Protection et de Sécurité Nucléaire), avec le soutien du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, contient les



caractéristiques des séismes historiques et contemporains ressentis en France métropolitaine. Près de 5000 tremblements de terre décrits par 80 000 points d'observation y sont archivés.

La base de données Sisfrance peut être consultée à l'adresse Internet suivante : <http://www.sisfrance.net/>

Pour tout séisme se produisant sur le territoire français, dont la magnitude donnée par le LDG est supérieure à 3,5, le BCSF (Bureau Central Sismologique Français) déclenche, en liaison avec les préfetures concernées, une enquête *macrosismique* à l'aide de questionnaires diffusés auprès des populations locales (voir formulaire en annexe, à photocopier en cas de besoin ou consultable sur www.seisme.prd.fr/formulaire.html). Cette enquête sert à évaluer les effets et les dégâts susceptibles d'avoir été occasionnés par le tremblement de terre. Les résultats aident donc à évaluer l'intensité des séismes et complètent les informations obtenues par les réseaux d'enregistrements sismiques.



Prévenir et protéger

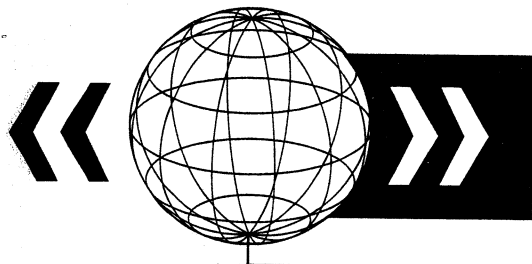
Devant l'impossibilité de prédire, il faut définir des mesures de prévention dans quatre domaines principaux :

1/ L'aménagement du territoire doit tenir compte des phénomènes (aléas) naturels.

Il s'agit d'orienter les aménagements et d'occuper les sols en tenant compte des sollicitations sismiques. Les plans de prévention des risques, sur la base d'études scientifiques, notamment en microzonage sismique, doivent permettre de définir avec précision les risques sur un territoire donné, d'en déduire une délimitation des zones exposées et de prescrire toutes les mesures de prévention et de protection efficaces face aux secousses sismiques.

2/ Le secteur de la construction doit appliquer les règles parasismiques.

Le respect impératif des règles de construction parasismiques en vigueur (voir page 18 les textes relatifs à ce sujet) doit permettre de construire des habitations, des immeubles et



des grands ouvrages (barrages, tunnels, ponts...) résistant aux secousses. Cinq règles de base sont à respecter :

- un terrain sûr,
- des plans bien étudiés,
- des matériaux de qualité,
- des techniques de construction spécifiques,
- une exécution soignée et un entretien régulier.

3/ Informer et prévenir pour sensibiliser.

La prévention a pour ambition de devancer les problèmes avant qu'ils ne se posent en termes de catastrophe, et de diminuer ainsi la probabilité d'occurrence d'un risque déterminé et les conséquences éventuelles d'un tel phénomène.

En ce qui concerne le risque sismique, l'habitant des zones à risque doit être informé de la réalité du risque et doit pouvoir acquérir les réflexes simples pour se protéger contre un séisme, qu'il soit chez lui, à l'école, au travail ou à l'extérieur (voir page 21).

4/ La planification et l'organisation des secours.

La bonne organisation des secours est essentielle dans la gestion de la crise. Il est donc utile de planifier les secours dont le but est de permettre, à la suite d'un phénomène grave, la mise en œuvre rapide et efficace de

tous les moyens de secours disponibles.

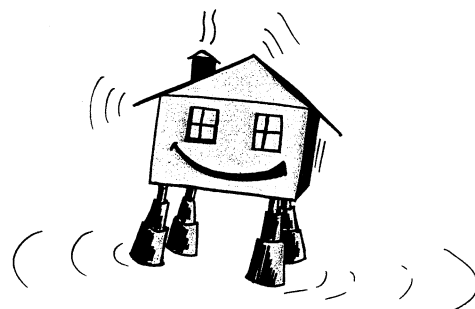
La responsabilité de l'organisation et de la coordination en cas de catastrophe ou accident appartient au Maire, en premier lieu, en vertu de ses pouvoirs de police.

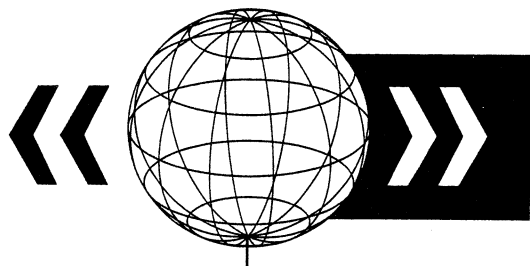
Le Préfet, dans certaines circonstances, peut prendre la direction des opérations de secours et déclencher, le cas échéant, les plans de secours adaptés.

Le système français distingue deux types de plans :

- les plans polyvalents de gestion de crise dit ORSEC (organisation générale des secours),
- les plans dits d'urgence, qui sont des plans particuliers adaptés à un type de situation (plan rouge, plan spéléo secours...).

Les plans font l'objet d'une constante actualisation par la préfecture et sont testés régulièrement au travers d'exercices associant l'ensemble des acteurs.





Le zonage sismique en France

Le zonage sismique date des années 60. Il a été partiellement actualisé en 1982 – “Règles de calcul et de construction parasismique”, document plus couramment appelé “Règles PS 69/82” – et révisé en 1985 pour donner le “Nouveau zonage sismique de la France”. Il décrit les différentes zones sismiques retenues pour l'application des règles parasismiques de construction. Ce zonage a été entériné, d'un point de vue réglementaire, par le décret n° 91-461 du 14 mai 1991.

» Le zonage distingue 5 zones principales, de sismicité croissante

Zone 0 : sismicité négligeable ; règles non obligatoires.

Zone I : sismicité faible.

Pas d'intensité supérieure à VIII.

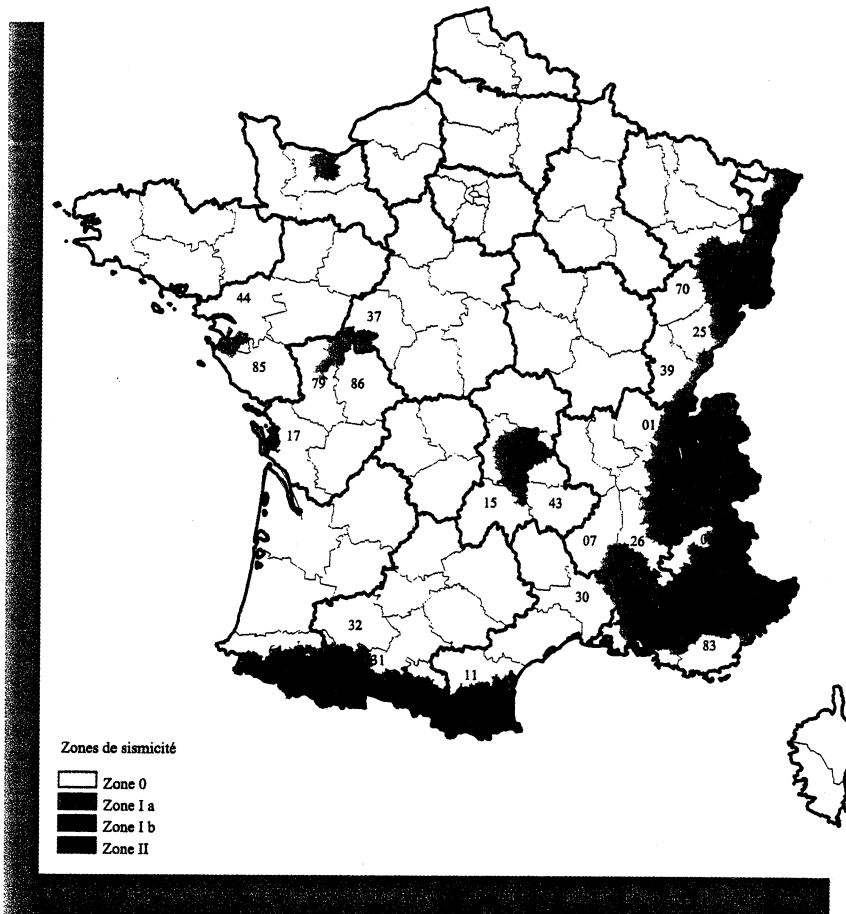
Subdivisée en deux sous-zones :

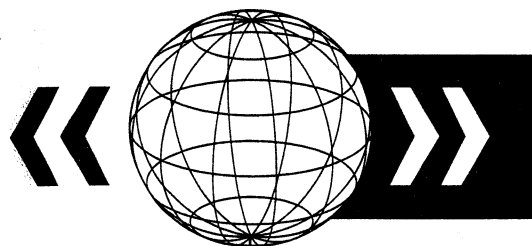
- **Zone 1a :** sismicité très faible (mais non négligeable), pas d'intensité supérieure à VIII, zone de transition avec la zone 0.
- **Zone 1b :** reste de la zone 1.

Zone II : sismicité moyenne.

Zone III : sismicité forte. Zone réservée aux Antilles, le contexte sismique étant différent.

La carte présentée dans le zonage sismique de la France correspond à un zonage administratif pour en faciliter la mise en œuvre réglementaire : il s'agit de la transposition des contours des zones définies par le zonage physique aux limites administratives des cantons (découpage au 1^{er} janvier 1989).





Le zonage sismique dans le Doubs

Pour le département du Doubs, la partie centre ouest, soit environ la moitié du territoire de ce département, se trouve en zone o, c'est-à-dire que les dispositions constructives parasismiques n'y sont pas obligatoires.

Par contre, la partie sud est en zone 1a et la partie nord-est est partagée en deux sous-zones, une zone 1a plutôt centrale et une zone 1b à l'extrême nord-est, à proximité du Territoire de Belfort. Dans l'ensemble des zones 1a et 1b, la réglementation en matière de construction parasismique doit être obligatoirement appliquée, les dispositions étant plus contraignantes dans la zone 1b.

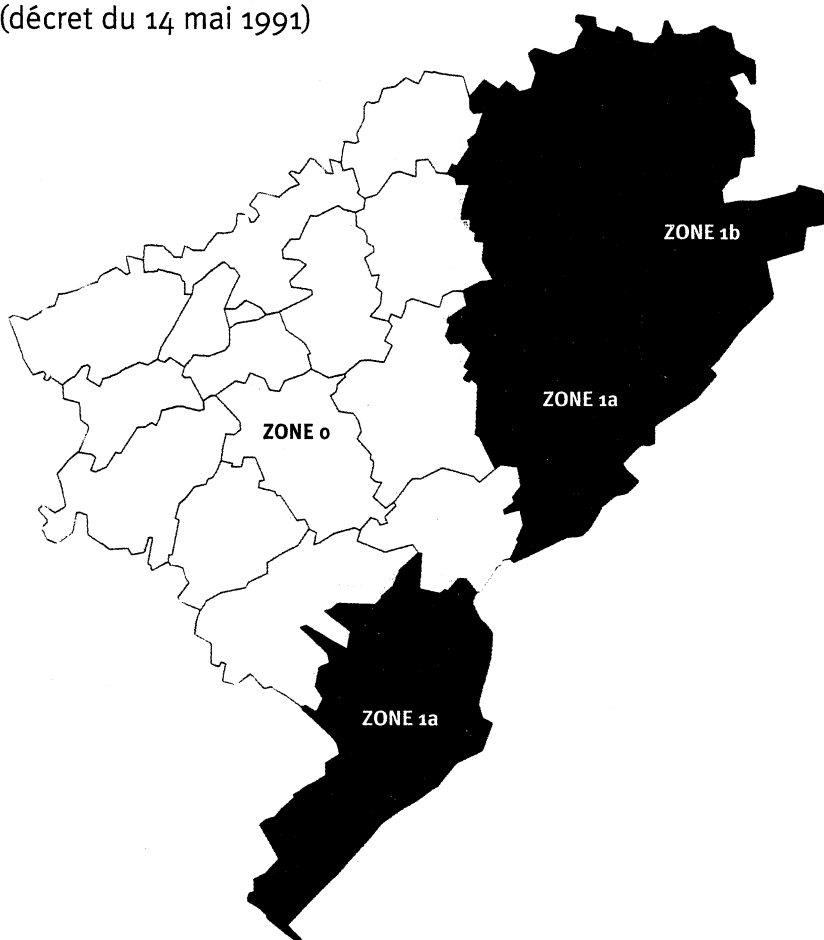
ZONAGE SISMIQUE DU DOUBS (décret du 14 mai 1991)

ZONE o : règles parasismiques de construction non obligatoires.

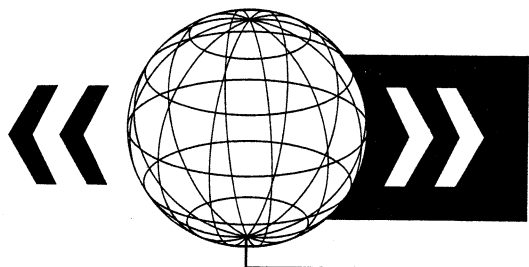
ZONE 1a, 1b : régions où l'application des règles parasismiques est justifiée.

Arrondissements	Cantons		
	Zone 1b	Zone 1a	Zone o
Arrondissement de Montbéliard	Audincourt, Etupes, Hérimoncourt, Maiche, Montbéliard Est et Ouest, Pont-de-Roide, St-Hippolyte, Sochaux, Grand-Charmont, Valentigney	Cierval, Le Russey, L'Isle-sur-le-Doubs	Tous les autres cantons
Arrondissement de Besançon		Pierrefontaine-les-Varans	Tous les autres cantons
Arrondissement de Pontarlier		Morteau, Mouthe, Pontarlier	Tous les autres cantons

Extrait du décret N° 91-461 du 14 mai 1991
(Journal Officiel du 17 mai 1991)



Doubs (avril 1995)



La réglementation en matière de construction parasismique

Les règles de construction parasismiques visent à proportionner la résistance des constructions à la zone sismique considérée, pour leur permettre un comportement qui tend à limiter les dommages humains et économiques.



La loi n°87-565 du 22 juillet 1987 fait référence à l'exposition au risque sismique ; son article 41 renvoie à l'élaboration de règles parasismiques.

Le décret du 14 mai 1991 définit les dispositions applicables aux bâtiments, équipements et installations nouveaux.

La loi n° 95-101 du 2 février 1995 renforce la prise en compte des risques naturels dans les plans d'urbanisme – PPR - Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles.

L'arrêté interministériel du 29 mai 1997 abroge l'arrêté du 16 juillet 1992. Il précise la répartition des bâtiments dans les 4 classes, pas d'activité humaine en classe A, les maisons individuelles en classe B, les établissements recevant du public en B et C, les centres de secours et de communication en classe D.

Il fixe les règles de construction parasismiques :

- règles PS applicables aux bâtiments, dites règles PS 92 (NF P 06013 - DTU règles PS 92). AFNOR, décembre 1995.
- constructions parasismiques des maisons individuelles et des bâtiments assimilés - règles PS-MI 89 révisées 92 (NF P 06-014 - DTU règles PS-MI). CSTB, mars 1995.
- règles parasismiques 1969 révisées 1982 et annexes (DTU règles 69/82), Eyrolles, 1984 (à titre transitoire jusqu'au 1^{er} juillet 1998 pour les

bâtiments d'habitation collective dont la hauteur est inférieure ou égale à 28 mètres).

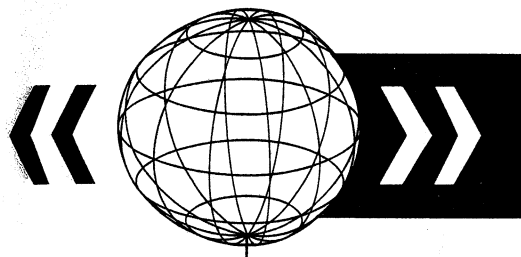
Le Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles (PPR sismique), s'il existe, permet de définir localement des règles d'urbanisme (interdiction de construire dans certains secteurs) et des règles techniques de construction plus sévères que celles de la réglementation nationale.

Le PPR est une servitude d'utilité publique annexée au Plan Local d'Urbanisme (PLU) et est, à ce titre, opposable aux tiers.

Lorsqu'un PPR sismique n'a pas été institué, le Plan Local d'Urbanisme (ancien POS : Plan d'Occupation des Sols) fait mention de la zone de sismicité mais ne contient aucune règle relative à la protection parasismique, dans la mesure où il s'agit de règles de construction ne relevant pas du champ d'application du code de l'urbanisme.

Le Plan Local d'Urbanisme se bornera donc à informer de l'existence d'une zone sismique et à rappeler l'obligation incombant à tout constructeur de respecter les dispositions parasismiques au même titre que l'ensemble des règles de construction.

Les Plans Locaux d'Urbanisme et les Plans de prévention du risque parasismique, lorsqu'ils ont été institués, sont consultables en mairie et dans les services de la Direction Départementale de l'Équipement (DDE 25).



Si vous faites construire

Quelques éléments peuvent vous permettre de vérifier la prise en compte de certaines de ces normes :

- **L'emplacement**

Eviter les implantations trop proches des zones à risque « chutes de pierres » et « glissement de terrain ».

- **La forme du bâtiment**

Eviter les formes complexes, sinon les décomposer en éléments de formes sensiblement rectangulaires séparés par un vide de 4 cm minimum.

- **Les fondations**

Il serait souhaitable qu'une étude de sol soit réalisée, ce qui permettrait de dimensionner les fondations.

Vérifier que les fondations ont été ancrées dans le sol et liées par un chaînage et qu'il y a une continuité entre la fondation et le reste de la construction.

- **Le corps du bâtiment**

Vérifier que les chaînages horizontaux et verticaux sont prévus ou réalisés et qu'il existe des chaînages d'encadrement des ouvertures (portes et fenêtres) ; selon leurs dimensions, ils seront reliés aux chaînages. Les cloisons intérieures en maçonnerie doivent comporter des chaînages à chaque extrémité même dans le cas où elles comportent un bord libre.

Pour les planchers, vérifier les ancrages et appuis des poutrelles et prédalles et leur liaison au chaînage horizontal. Les charpentes doivent être efficacement contreventées pour assurer leur rigidité.



Maisons individuelles et bâtiments assimilés

Les règles PS-MI 89/92 (lire : règles parasismiques / maisons individuelles / 89 modifiées en 92) s'appliquent aux maisons individuelles et aux bâtiments assimilés.

Les constructions suivantes sont considérées comme maisons individuelles ou bâtiments assimilés :

- comportant au plus un rez-de-chaussée, un étage et un comble, construits sur terre-plein ou sur sous-sol ;

Si le plancher du rez-de-chaussée n'est pas en moyenne à moins de 0,50 m au-dessus du sol, le sous-sol est compté comme un étage. Il en est de même en cas de terrain en pente : en façade aval le plancher du rez-de-chaussée ne doit pas se trouver à plus de 0,50 m au-dessus du sol, exception faite d'un accès au sous-sol d'au plus 3,00 m de largeur d'ouverture.

- dont la hauteur "h" du plancher du comble ou de la terrasse, mesurée à partir du plancher du rez-de-chaussée, n'excède pas 3,30 m dans le cas d'une construction en rez-de-chaussée, ou 6,60 m dans le cas d'une construction à étages construits en murs de maçonnerie porteurs ou en béton banché ou en panneaux préfabriqués ou en panneaux en bois ou en ossature ou/et panneaux en acier en respectant les conditions d'exécution de l'article 2 de ces règles.
- dont les planchers sont prévus pour des charges d'exploitation inférieures ou égales à 2,5 kN par m².



Sont exclues du domaine d'application du présent document

Les constructions fondées sur des sols mal consolidés et/ou de portance ultime inférieure à 250 kN/m².

À défaut de connaissance de la résistance à la compression du sol, sont exclues les constructions fondées sur des sols tels que vases, tourbes, sables fins susceptibles d'être gorgés d'eau, alluvions non compactées.

Les constructions prévues sur un terrain dont la pente naturelle ultime excède 10 % doivent faire l'objet d'une étude particulière concernant l'aménagement du sol fini et/ou des soubassements de la construction.

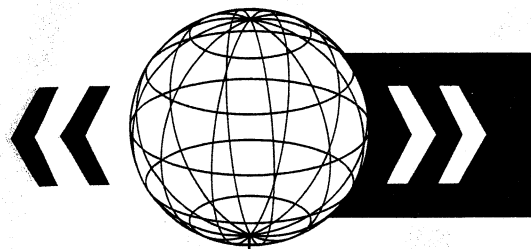
Les procédés de construction non traditionnels qui relèvent d'une procédure spéciale d'Avis Technique ne sont pas a priori visés par le présent document : les dispositions applicables à ces procédés sont précisées pour chacun dans les Avis Techniques.

Comment puis-je m'assurer que ma maison neuve est construite selon les règles de construction parasismiques ?

- une attestation peut être demandée à l'architecte, au bureau de contrôle ou à l'entreprise.

Puis-je obtenir une dérogation aux règles de construction parasismiques ?

- Non.

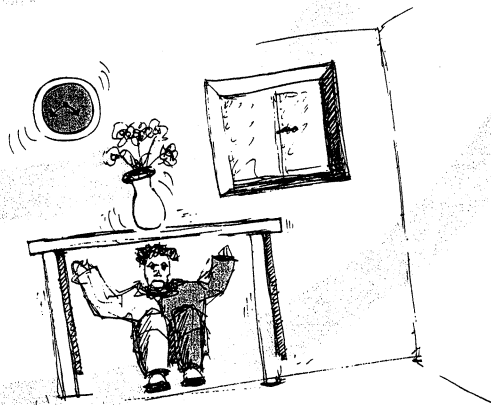


Que faire pendant une secousse ?



Si on est dans un bâtiment

- Ne pas tenter de sortir.
- S'abriter sous une table solide, un bureau ou un lit massif et attendre la fin de la secousse.
- S'éloigner des baies vitrées, des fenêtres.
- Ne pas allumer de flammes.



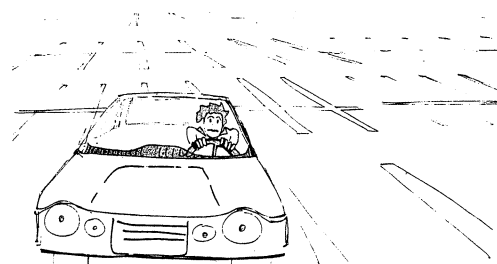
Si on est dans la rue

- Se tenir à l'écart des bâtiments, pour éviter les chutes d'objets (cheminées, tuiles...).
- Rester au milieu des rues ou dans les espaces libres.
- Ne pas rester sous des fils électriques.

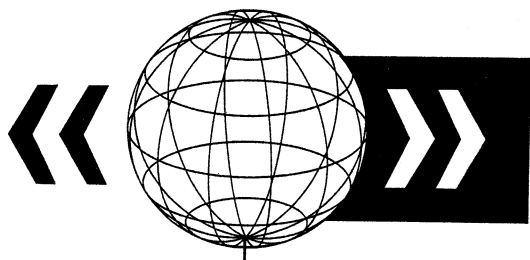


Si on est en voiture

- Arrêter le véhicule loin des bâtiments ou de tout ce qui peut tomber.
- Arrêter le moteur, ne pas descendre et attendre la fin de la secousse.



SUPERMARC



Que faire après une secousse ?

Après une première secousse : se méfier des répliques, d'autres secousses peuvent survenir.



Si on est dans un bâtiment

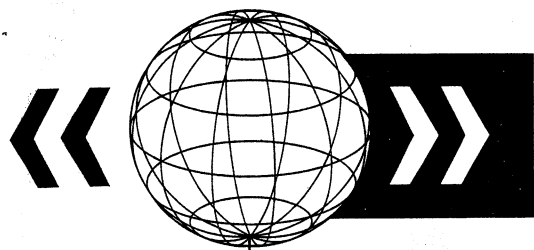
- Couper le gaz, l'électricité et l'eau.
- Ne pas allumer de feux à flammes nues (allumettes, briquets). Ne pas fumer. En cas de fuite de gaz décelée à l'odeur, ouvrir les portes et les fenêtres et avertir les services de secours.
- Evacuer l'immeuble.
- Ne pas utiliser l'ascenseur.



Si on est dans la rue

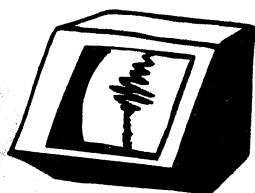
- S'éloigner de toute construction. Se diriger vers un endroit isolé en prenant garde aux chutes d'objets et aux fils électriques qui pendent.
- Redouter les répliques de séismes qui peuvent, quelques heures plus tard, entraîner la ruine des constructions ébranlées par la secousse principale.
- Ne pas allumer de feux à flammes nues (allumettes, briquets). Ne pas fumer.
- Prendre contact avec ses voisins qui peuvent avoir besoin d'aide.
- **Ne pas aller chercher les enfants à l'école,** ceux-ci sont pris en charge dans des conditions de sécurité totales par le personnel de l'établissement.
L'augmentation du trafic risque d'entraver la progression des services de secours.
- Ecouter la radio – France Bleu Besançon ou France Inter – pour connaître les consignes diffusées par la Préfecture ou les services de secours.
- Ne pas revenir dans les constructions de la zone sinistrée sans l'accord des autorités.
- **Ne téléphoner aux services d'urgence qu'en cas d'extrême nécessité, pour éviter d'encombrer les lignes.**

15	SAMU
17	GENDARMERIE, POLICE
18	SAPEURS – POMPIERS
112	NUMÉRO EUROPÉEN D'URGENCE MÉDICALE
Le formulaire d'enquête du BCSF est consultable sur le site Internet : http://www.seisme.prd.fr/formulaire.html	



Echelle macrosismique d'intensité (MSK)

Degré I



Secousse non perceptible.
Elle est détectée et enregistrée par instrumentation.

Degré II



Secousse à peine perceptible.
Secousse ressentie plutôt dans les étages supérieurs.

Degré III



Secousse faible ressentie de façon partielle.
La vibration est comparable à celle due au passage d'un camion léger, léger balancement des objets suspendus.

Degré IV



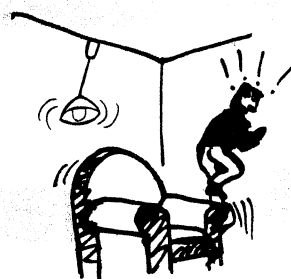
Secousse largement ressentie.
La vibration est comparable à celle causée par le passage d'un camion lourdement chargé ; n'effraye pas les gens, bien que quelques dormeurs soient réveillés.

Degré V



Réveil des dormeurs.
Agitation des animaux, large balancement des objets suspendus, tremblement des constructions, portes et fenêtres ouvertes battent avec violence.

Degré VI

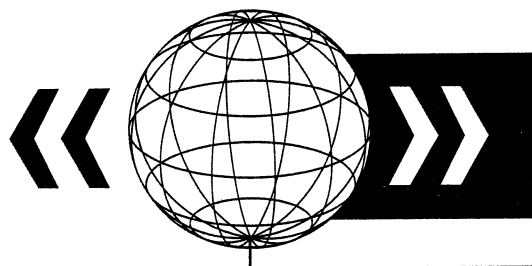


Frayeur générale.
Dommages dans certains bâtiments, apparition de crevasses de l'ordre du centimètre dans les sols, glissements de terrain en montagne, changements dans le débit des sources et le niveau des puits.

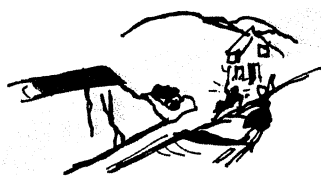
Degré VII



Dommages aux constructions.
Difficulté des gens à rester debout, fissures en travers des routes et dans les murs de pierre.

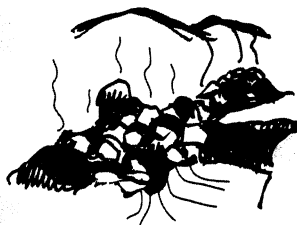


Degré VIII



Destruction des bâtiments.
Effondrement de murs de pierre, panique, glissements de terrain, l'eau des lacs se trouble, changement dans le débit et le niveau de l'eau.

Degré XI



Catastrophes.
Grandes routes inutilisables, larges crevasses, glissements de terrain et chutes de rochers extrêmement importants.

Degré IX



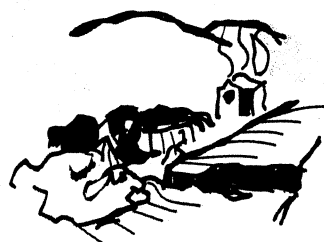
Domages généralisés aux constructions.
Panique générale, affolement des animaux, dégâts considérables au mobilier, monuments et colonnes tombent, rupture partielle des éléments au sol : canalisations souterraines, routes, crevasses atteignant 10 centimètres, chutes de rochers, vagues dans l'eau.

Degré XII



Changement du paysage.
Toutes les structures au-dessus et en dessous du sol sont gravement endommagées ou détruites, vallées barrées et transformées en lacs, rivières déviées.

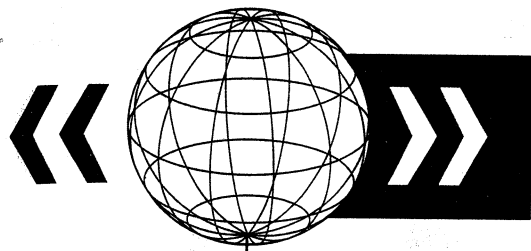
Degré X



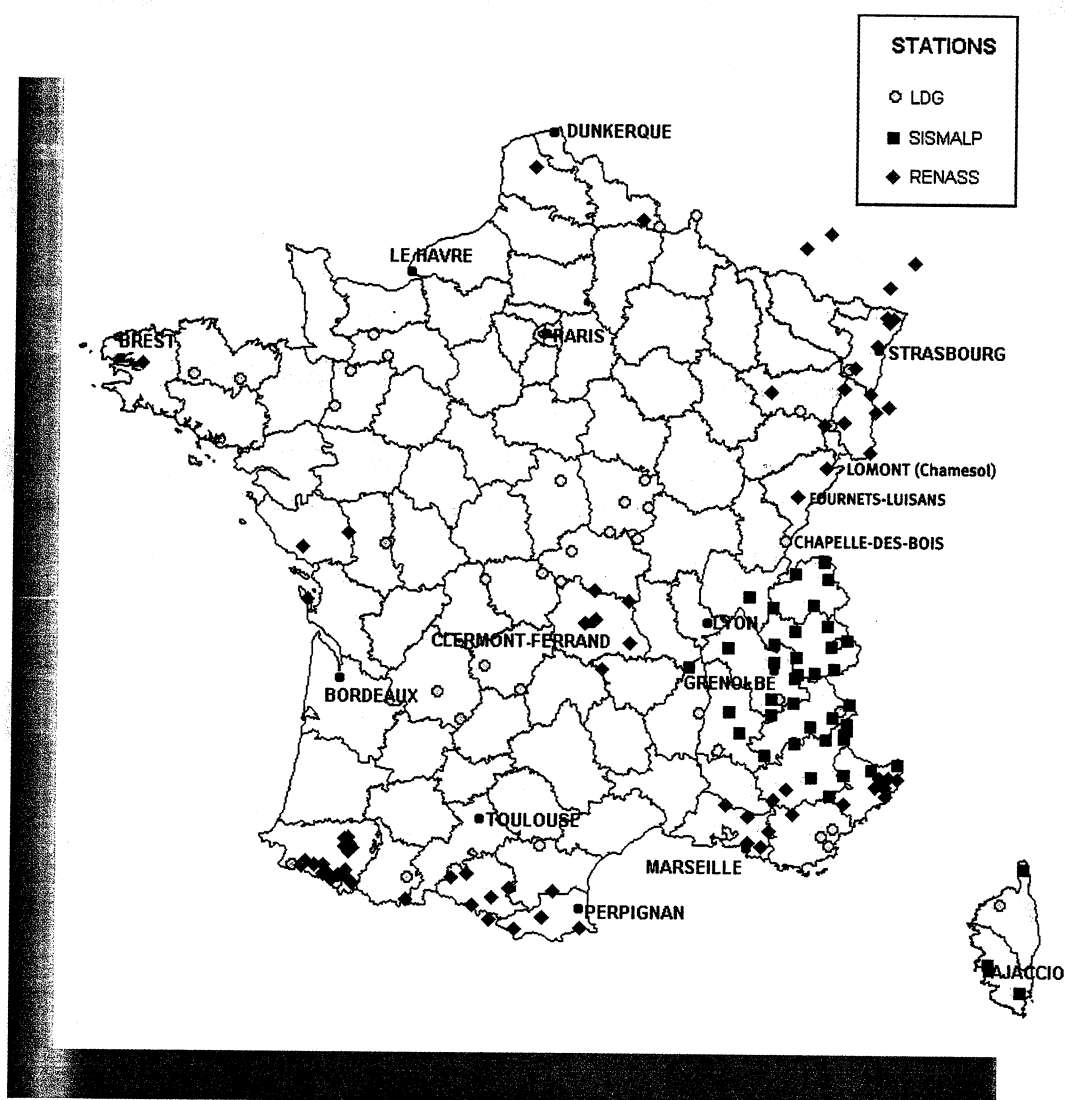
Destruction générale des bâtiments.
Torsion des rails de chemin de fer, dommages sévères aux ponts, crevasses au sol pouvant atteindre 1 mètre, glissements de terrain considérables.

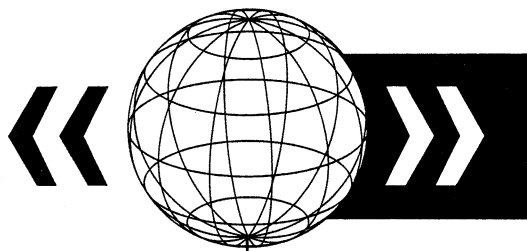
Échelle illustrée et texte simplifié
issus du livre :
"Les tremblements de terre
en France"
J. Lambert – Editions BRGM.

*Remarque : depuis 1992,
la nouvelle échelle européenne EMS
est employée avec des degrés
d'intensité très voisins*



Carte des réseaux des stations sismologiques en France





Les adresses utiles



PRÉFECTURE DU DOUBS

*Service Interministériel Régional des Affaires Civiles,
Economiques, de Défense et de la Protection Civile
(SIRACEDPC)*

8 bis, rue Charles Nodier

25035 Besançon cedex

03.81.25.10.00

BRGM

Bureau de Recherches Géologiques et Minières

Service Géologique Régional (SGR)

Bourgogne et Franche-Comté

Parc technologique,

1, rue Louis de Broglie

21000 Dijon

03.80.72.90.40

D.R.I.R.E.

*Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche
et de l'Environnement de Franche-Comté.*

TEMIS - Technopole Microtechnique et
Scientifique,

21b, rue Alain Savary - BP 1269

25005 Besançon cedex

03.81.41.65.00

D.I.R.E.N.

Direction Régionale de l'Environnement de Franche-Comté

5, rue du Général Sarrail - BP 137

25014 Besançon cedex

03.81.61.53.33

D.D.E. 25

Direction Départementale de l'Équipement du Doubs

6, rue du Roussillon - BP 1169

25003 Besançon cedex

03.81.65.62.62

D.D.A.S.S. 25

*Direction Départementale des Affaires
Sanitaires et Sociales du Doubs*

Le Major,

83, rue de Dole

25000 Besançon

03.81.41.18.30

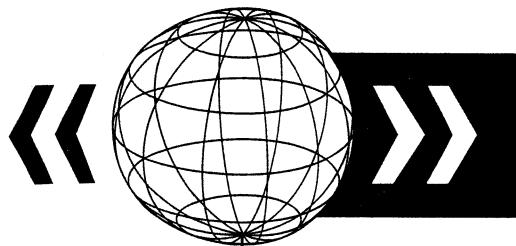
RéNaSS/BCSF

*Réseau National de Surveillance Sismique
du Bureau Central Sismologique Français*

5, rue René Descartes

67084 Strasbourg

03.90.24.00.57



Glossaire



- **Aléa** : Événement menaçant ou probabilité d'occurrence d'un phénomène pouvant engendrer des dommages.
- **BCSF** : Bureau Central Sismologique Français. Ecole et Observatoire des Sciences de la Terre de Strasbourg (EOST) - Centre National de la Recherche Scientifique - Institut National des Sciences de l'Univers.
- **Croûte terrestre** : Couche supérieure de la surface de la Terre, d'une épaisseur d'environ 10 km sous les océans, de 70 km sous les chaînes de montagne et de 30 à 40 km sous les continents.
- **Essaim sismique** : Série de faibles séismes, dont aucun d'entre eux n'est identifié comme séisme principal, se produisant dans une période et sur une zone limitée.
- **Echelle MSK** : Echelle d'intensité des séismes, mise au point en 1964 par Medvedev, Sponheuer et Karnik.
- **Epicentre** : Le point, à la surface de la Terre, situé à la verticale du foyer.
- **Faille** : Ligne de faiblesse de la croûte terrestre où les différentes couches de roches se rompent et glissent parallèlement à la surface de la fracture.
- **Foyer** : Le point à l'intérieur de la Terre où commence la rupture et qui génère le premier mouvement du séisme.
- **Intensité** : Mesure des effets d'un séisme sur les hommes et/ou les structures en un lieu donné à la surface. L'intensité en un point dépend non seulement de la taille du séisme (magnitude) mais aussi de la distance au foyer, de la géologie locale et de la topographie. Il existe plusieurs échelles d'intensité.
- **LDG/CEA** : Laboratoire de Détection et de Géophysique - Commissariat à l'Energie Atomique.
- **Ligne isoséiste** : Ligne reliant les points de même intensité à la surface de la Terre. Il s'agit couramment de lignes entourant l'épicentre.
- **Limite de plaque** : L'endroit où deux plaques tectoniques ou plus se rencontrent.
- **Macrosismicité** : Sismicité historique.
- **Magnitude** : Mesure de la force d'un séisme ou de son énergie libérée, déterminée à partir des enregistrements sur les sismographes. Il existe plusieurs échelles de magnitude.

- **Microsismicité** : Sismicité instrumentale.
- **Ondes sismiques** : Ondes (élastiques) générées par un séisme et se propageant à l'intérieur de la Terre.
- **Plaque tectonique** : Grande structure géométrique qui compose la croûte terrestre. Les plaques tectoniques sont en continu mouvement.
- **Précurseur** : Petit séisme qui précède de quelques secondes à quelques semaines un fort séisme. Le précurseur a lieu à l'emplacement ou à proximité du gros séisme.
- **Portance** : Capacité d'un sol à supporter une charge.
- **RéNaSS** : Réseau National de Surveillance Sismique.
- **Réplique** : Séisme qui suit un important séisme, dit principal, et qui a lieu à proximité ou sur le foyer de celui-ci. Généralement, les très forts séismes sont suivis par un grand nombre de répliques qui décroissent en fréquence et en énergie avec le temps. Elles peuvent se produire jusqu'à près d'un an après le choc principal.
- **Seiche** : Variation du niveau de l'eau près du littoral ou dans un lac.
- **Sismalp** : Laboratoire de Géophysique Interne et Tectonophysique de l'Observatoire de Grenoble.
- **Sismicité** : Distribution géographique des séismes en fonction du temps.
- **Sismogramme** : Enregistrement écrit d'un séisme.
- **Sismographe ou sismomètre** : Instrument qui enregistre les mouvements du sol, de la Terre.
- **Sismotectonique (étude)** : Etude ayant pour but de mettre en relation la sismicité, la géologie et les déformations récentes.
- **Source sismique** : Zone de la faille, dont la rupture et le glissement sont à l'origine du tremblement de terre.
- **Tsunami** : Raz de marée, énorme vague causée par un séisme.

