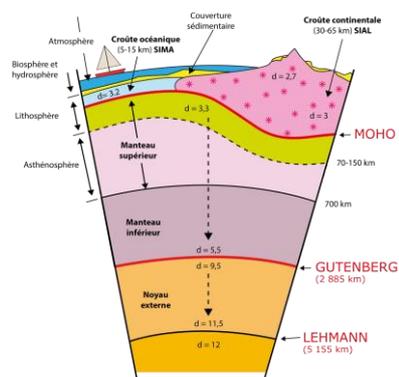


# LE RISQUE SISMIQUE



## GÉNÉRALITÉS

### QU'EST-CE QU'UN SÉISME ?



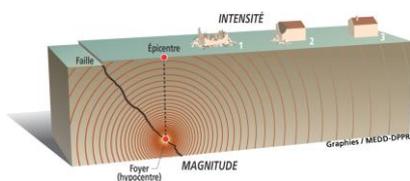
Un séisme est une fracturation brutale des roches en profondeur le long de failles en profondeur dans la croûte terrestre (rarement en surface). Le séisme génère des vibrations importantes du sol qui sont ensuite transmises aux fondations des bâtiments.

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 stockée 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 réajustements des blocs au voisinage de la faille.

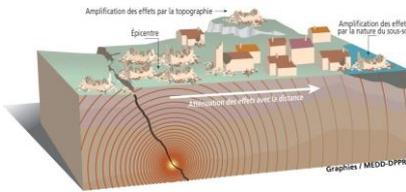
### COMMENT SE MANIFESTE-T-IL ?

Un séisme est caractérisé par :

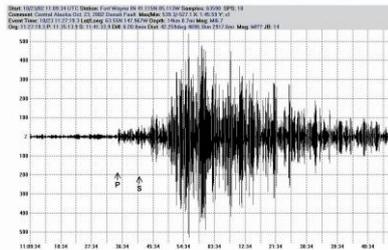
- **Son foyer** (ou hypocentre) : c'est l'endroit de la faille où commence la rupture et d'où partent les premières ondes sismiques.
- **Son épicentre** : point situé à la surface terrestre à la verticale du foyer.
- **Sa magnitude** : intrinsèque à un séisme, elle traduit l'énergie libérée par le séisme. La plus connue est celle de Richter. Augmenter la magnitude d'un degré revient à multiplier l'énergie libérée par 30.
- **Son intensité** : qui mesure les effets et dommages du séisme en un lieu donné. Ce n'est pas une mesure objective par des instruments, mais une appréciation de la manière dont le séisme se traduit en surface et dont il est perçu (dommages aux bâtiments notamment). On utilise habituellement l'échelle EMS98, qui comporte douze degrés. Le premier degré correspond à un séisme



non perceptible, le douzième à un changement total du paysage. L'intensité n'est donc pas, contrairement à la magnitude, fonction uniquement du séisme, mais également du lieu où la mesure est prise (zone urbaine, désertique...). D'autre part, les conditions topographiques ou géologiques locales (particulièrement des terrains sédimentaires reposant sur des roches plus dures) peuvent amplifier les mouvements sismiques du sol (effets de site), donc générer plus de dommages et ainsi augmenter l'intensité localement. Sans effets de site, l'intensité d'un séisme est habituellement maximale à l'épicentre et décroît quand on s'en éloigne.



- **La fréquence et la durée des vibrations** : ces 2 paramètres ont une incidence fondamentale sur les effets en surface.
- **La faille activée** (verticale ou inclinée) : elle peut se propager en surface. Un séisme peut se traduire à la surface terrestre par la dégradation ou la ruine des bâtiments, des décalages de la surface du sol de part et d'autre des failles, mais peut également provoquer des phénomènes annexes importants tels que des glissements de terrain, des chutes de blocs, une liquéfaction des sols meubles imbibés d'eau, des avalanches ou des raz-de-marée (tsunamis : vague pouvant se propager à travers un océan entier et frapper des côtes situées à des milliers de kilomètres de l'épicentre de manière meurtrière et dévastatrice).



## LES CONSÉQUENCES SUR LES PERSONNES ET LES BIENS

D'une manière générale les séismes peuvent avoir des conséquences sur la vie humaine, l'économie et l'environnement.

- **Les conséquences sur l'homme** : le séisme est le risque naturel majeur le plus meurtrier, tant par ses effets directs (chutes d'objets, effondrements de bâtiments) que par les phénomènes qu'il peut engendrer (mouvements de terrain, raz-de-marée, etc.). De plus, outre les victimes possibles, un très grand nombre de personnes peuvent se retrouver blessées, déplacées ou sans abri.
- **Les conséquences économiques** : si les impacts sociaux, psychologiques et politiques d'une possible catastrophe sismique en France sont difficiles à mesurer, les enjeux économiques, locaux et nationaux peuvent, en revanche, être appréhendés. Un séisme et ses éventuels phénomènes annexes peuvent engendrer la destruction, la détérioration ou l'endommagement des habitations, des usines, des ouvrages (ponts, routes, voies ferrées, etc.), ainsi que la rupture des conduites de gaz qui peut provoquer des incendies ou des explosions. Ce phénomène est la plus grave des conséquences indirectes d'un séisme.
- **Les conséquences environnementales** : un séisme peut se traduire en surface par des modifications du paysage, généralement modérées mais qui peuvent dans les cas extrêmes occasionner un changement total de paysage.



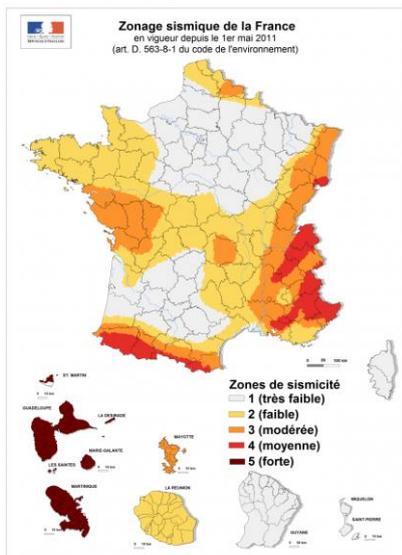
## LE RISQUE SISMIQUE DANS LA COMMUNE

L'analyse de la sismicité historique (à partir des témoignages et archives depuis 1000 ans), de la sismicité instrumentale (mesurée par des appareils) et l'identification des failles actives, permettent de définir l'aléa sismique d'une commune, c'est-à-dire l'ampleur des mouvements sismiques attendus sur une période de temps donnée (aléa probabiliste).

Un zonage sismique de la France selon cinq zones a ainsi été élaboré (article D. 563-8-1 du code de l'environnement). Ce classement est réalisé à l'échelle de la commune. Il distingue 5 zones :

- zone 1 : sismicité très faible

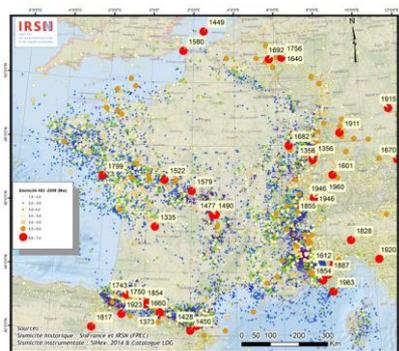
- zone 2 : sismicité faible
- zone 3 : sismicité modérée
- zone 4 : sismicité moyenne
- zone 5 : sismicité forte.



Les principaux séismes ayant concerné le département sont :

Date	Heure	Localisation épicentrale	Région ou pays de l'épicentre	Intensité épicentrale
30 septembre 2002	6 h 44 min 48 sec	Vannetais (Hennebont-Branderion)	Bretagne	5,5
8 juin 2001	13 h 26 min 53 sec	Bocage vendéen (Chantonay)	Pays Nantais et Vendéen	5
6 décembre 1991	19 h 34 min 4 sec	Val d'Anjou (La Breilleles-Pins)	Anjou	4
7 juillet 1983	3 h 52 min 25 sec	Pays de Gorrion (Landivy)	Maine	4,5
4 Mars 1965	0 h 47 min 13 sec	Craonnais et Segréen (Le Lion d'Angers)	Anjou	5,5
2 Janvier 1959	6 h 20 min 50 sec	Cornouailles (Melgven)	Bretagne	7
19 Novembre 1927	23h 3 min 23 sec	Bocage Normand (Flers)	Normandie	6
10 Janvier 1921	0 h 20 min	Bassin de Laval (St-Jean-sur-Mayenne)	Maine	5
23 Mars 1913	3 h 10 min	Collines Normandes (Pre-en-Pail)	Maine	5
8 Mars 1883	15 h	Mayennais (St-Denis-de-Gastines)	Maine	
13 Novembre 1848	17 h 30 min	Bassin de Laval (Gesnes)	Maine	5
3 juin 1913	11 h 15 min	Mayennais (Fontaine-Daniel)	Maine	5,5
11 Février 1805	10 h 30 min	Bassin de Laval (N. Argentré-du-Plessis)	Maine	
25 Janvier 1799	3 h 45 min	Marais Breton (Bouin)	Pays Nantais et Vendéen	7,5

La commune est classée en zone de sismicité faible (zone 2).



Sismicité en France entre 463 et 2009

## LES ACTIONS PRÉVENTIVES

### 1 La connaissance du risque

L'analyse de la sismicité historique (base SISFRANCE) et les enquêtes macrosismiques après séisme réalisées par le Bureau central de la sismicité française (BCSF) permettent une analyse statistique du risque sismique et d'identifier les effets de site.

### 2 La surveillance et la prévision des phénomènes

#### → La prévision à long terme

A défaut de prévision à court terme, la prévision des séismes se fonde sur l'étude des événements passés à partir desquels on calcule la probabilité d'occurrence d'un phénomène donné (méthode probabiliste) sur une période de temps donnée. En d'autres termes, le passé est la clé du futur.

#### → La surveillance sismique

Le suivi de la sismicité en temps réel se fait à partir de stations sismologiques réparties sur l'ensemble du territoire national. Les données collectées par les sismomètres sont centralisées par le Laboratoire de Géophysique (LDG) du CEA, qui en assure la diffusion. Ce suivi de la sismicité française permet

d'améliorer la connaissance de l'aléa régional, voir local en appréciant notamment les effets de site.

### 3 Les travaux de mitigation

Parmi les mesures prises ou à prendre pour réduire la vulnérabilité des enjeux (mitigation) on peut citer :



#### → Les mesures collectives

- **La réduction de la vulnérabilité des bâtiments et infrastructures existants :** diagnostic puis renforcement parasismique, consolidation des structures, réhabilitation ou démolition et reconstruction.

#### - La construction parasismique

Le zonage sismique de la France impose l'application de règles parasismiques pour les constructions neuves et aux bâtiments existants dans le cas de certains travaux d'extension notamment. Ces règles sont définies par les normes Eurocode 8, qui ont pour but d'assurer la protection des personnes contre les effets des secousses sismiques. Elles définissent les conditions auxquelles doivent satisfaire les constructions pour atteindre ce but.

En cas de secousse « nominale », c'est-à-dire avec une ampleur théorique maximale fixée selon chaque zone, la construction peut subir des dommages irréparables, mais elle ne doit pas s'effondrer sur ses occupants.

En cas de secousse plus modérée, l'application des dispositions définies dans les règles parasismiques doit aussi permettre de limiter les endommagements et, ainsi, les pertes économiques. Ces nouvelles règles sont applicables à partir de mai 2011 à tout type de construction.

Dans les zones de sismicité faible (zone 2), les règles de construction parasismiques sont obligatoires, pour toute construction neuve ou pour les travaux d'extension sur l'existant, pour les bâtiments de catégories III et IV. Elles sont également obligatoires pour les travaux lourds, pour les bâtiments de catégorie IV (décret 2010-1254 du 22 octobre 2010).

Les grandes lignes de ces règles de construction parasismique sont :

- la prise en compte de la nature du sol et du mouvement du sol attendu,
- la qualité des matériaux utilisés,
- la conception générale de l'ouvrage (qui doit allier résistance et déformabilité),
- l'assemblage des différents éléments qui composent le bâtiment (chaînages),
- la bonne exécution des travaux.

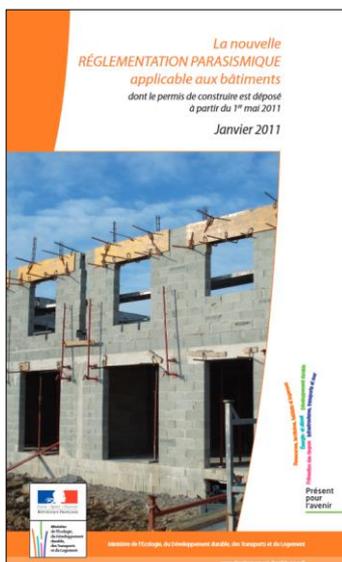
#### → Les mesures individuelles

- **L'évaluation de vulnérabilité d'un bâtiment déjà construit et son renforcement.**

- déterminer le mode de construction (maçonnerie en pierre, béton...),
- examiner la conception de la structure,
- réunir le maximum de données relatives au sol et au site. Pour plus d'informations sur cette démarche et sur les suites à donner une fois identifiés les points faibles de votre bâtiment consulter le site [prim.net](http://prim.net).

- **Les grands principes de construction parasismique :**

- fondations reliées entre elles,
- liaisonnement fondations-bâtiments-charpente,
- chaînages verticaux et horizontaux avec liaison continue,
- encadrement des ouvertures (portes, fenêtres),
- murs de refend,
- panneaux rigides,
- fixation de la charpente aux chaînages,
- triangulation de la charpente,



- chaînage sur les rampants,
- toiture rigide,

Le respect des règles de construction parasismique ou le renforcement de sa maison permettent d'assurer au mieux la protection des personnes et des biens contre les effets des secousses sismiques.

#### - L'adaptation des équipements de la maison au séisme

Exemples des mesures simples pour protéger sa maison et ses biens :

- renforcer l'accroche de la cheminée et l'antenne de TV sur la toiture,
- accrocher les meubles lourds et volumineux aux murs,
- accrocher solidement miroirs, tableaux...,
- empêcher les équipements lourds de glisser ou tomber du bureau (ordinateurs, TV, hifi, imprimante ...),
- ancrer solidement tout l'équipement de sa cuisine,
- accrocher solidement le chauffe-eau,
- enterrer au maximum ou accrocher solidement les canalisations de gaz et les cuves ou réserves,
- installer des flexibles à la place des tuyaux d'arrivée d'eau et de gaz et d'évacuation.

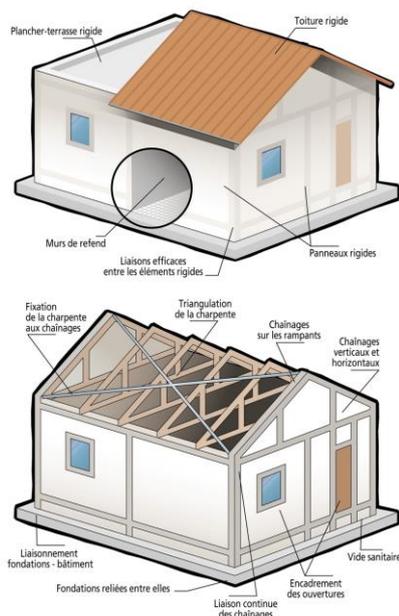
## 4 La prise en compte dans l'aménagement

### → Le document d'urbanisme

Le code de l'urbanisme impose la prise en compte des risques dans les documents d'urbanisme. Ainsi, les Plans Locaux d'Urbanisme (PLU) permettent de refuser ou d'accepter, sous certaines conditions, un permis de construire dans des zones exposées.

### → L'application des règles de construction parasismique

Lors de la demande du permis de construire pour les bâtiments où la mission PS est obligatoire, une attestation établie par le contrôleur technique doit être fournie. Elle spécifie que le contrôleur a bien fait connaître au maître d'ouvrage son avis sur la prise en compte des règles parasismiques au niveau de la conception du bâtiment. A l'issue de l'achèvement des travaux, le maître d'ouvrage doit fournir une nouvelle attestation stipulant qu'il a tenu compte des avis formulés par le contrôleur technique sur le respect des règles parasismiques.



## 5 L'information et l'éducation sur les risques

### L'information préventive

A partir de ce dossier TIM, transmis par le préfet en application de l'article R. 125-12 du code de l'environnement, le maire élabore le Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs (DICRIM). Celui-ci synthétise les informations transmises par le préfet complétées des mesures de prévention et de protection dont le maire a connaissance.

Le maire définit les modalités d'affichage du risque sismique et des consignes individuelles de sécurité. Il organise des actions de communication au moins tous les deux ans en cas de PPR naturel prescrit ou approuvé.

### L'information des acquéreurs ou locataires

L'information lors des transactions immobilières fait l'objet d'une double obligation à la charge des vendeurs ou bailleurs :

- établissement d'un état des risques naturels et technologiques ;
- déclaration d'une éventuelle indemnisation après sinistre.

Le dossier d'information est consultable en mairie.

### → L'éducation et la formation sur les risques

- **L'information-formation des professionnels** du bâtiment, de l'immobilier, des notaires, géomètres, des maires...,
- **L'éducation à la prévention des risques majeurs** est une obligation dans le cadre de l'éducation à l'environnement pour un développement durable et de

l'éducation à la sécurité civile.

## 6 Le retour d'expérience

Des enquêtes macrosismiques après séisme sont réalisées par le BCSF.

# L'ORGANISATION DES SECOURS

## 1 Au niveau départemental

En cas de catastrophe, lorsque plusieurs communes sont concernées, le plan de secours départemental (plan ORSEC) est mis en application. Il fixe l'organisation de la direction des secours et permet la mobilisation des moyens publics et privés nécessaires à l'intervention. Au niveau départemental, c'est le préfet qui élabore et déclenche le plan ORSEC ; il est directeur des opérations de secours.

En cas de nécessité, il peut faire appel à des moyens zonaux ou nationaux.

## 2 Au niveau communal

C'est le maire, détenteur des pouvoirs de police, qui a la charge d'assurer la sécurité de la population dans les conditions fixées par le code général des collectivités territoriales.

À cette fin, il prend les dispositions lui permettant de gérer la crise. Pour cela le maire élabore sur sa commune un Plan Communal de Sauvegarde qui est obligatoire si un PPR est approuvé ou si la commune est comprise dans le champ d'application d'un Plan Particulier d'Intervention. S'il n'arrive pas à faire face par ses propres moyens à la situation il peut, si nécessaire, faire appel au préfet représentant de l'État dans le département.

Pour les établissements recevant du public, le gestionnaire doit veiller à la sécurité des personnes en attendant l'arrivée des secours. Il a été demandé aux directeurs d'école et aux chefs d'établissements scolaires d'élaborer un Plan Particulier de Mise en Sûreté afin d'assurer la sûreté des enfants et du personnel.

## 3 Au niveau individuel

Un **plan familial de mise en sûreté**. Afin d'éviter la panique lors de la première secousse tellurique, un tel plan préparé et testé en famille, constitue pour chacun la meilleure réponse pour faire face au séisme en attendant les secours. Ceci comprend la préparation d'un kit séisme, composé d'une radio avec ses piles de rechange, d'une lampe de poche, d'eau potable, des médicaments urgents, des papiers importants, de vêtements de rechange et de couvertures.

Une réflexion préalable sur les lieux les plus sûrs de mise à l'abri dans chaque pièce et les itinéraires d'évacuation complétera ce dispositif. Le site [risquesmajeurs.fr](http://risquesmajeurs.fr) donne des indications pour aider chaque famille à réaliser ce plan.

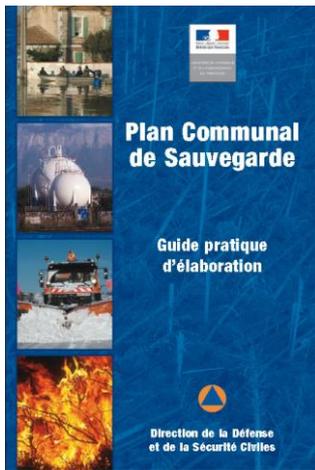


## LES CONSIGNES INDIVIDUELLES DE SÉCURITÉ

1. **Se mettre à l'abri**
2. **Ecouter la radio : (96,8 MHz).** En l'absence du réseau France Bleu, les stations nationales ou régionales du groupe Radio France assurent la diffusion de l'alerte et de l'information à la population.
3. **Respecter les consignes**

En cas de séisme :

- **AVANT**
- **Diagnostiquer la résistance aux séismes** de votre bâtiment et le renforcer si nécessaire ;
- **Repérer les points de coupure du gaz, eau, électricité ;**
- **Fixer les appareils et les meubles lourds ;**



- Préparer un plan de groupement familial.

→ **PENDANT**

- **Rester où l'on est :**
  - à l'intérieur : se mettre près d'un gros 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 (cheminées, ponts, corniches, toitures, arbres...) ;
  - en voiture : s'arrêter et ne pas descendre avant la fin des secousses.
- **Se protéger** la tête avec les bras.
- **Ne pas allumer** de flamme.

→ **APRÈS**

Après la première secousse, **se méfier** des répliques : il peut y avoir d'autres secousses importantes.

- **Ne pas prendre** les ascenseurs pour quitter un immeuble.
- **Vérifier** l'eau, l'électricité, le gaz : en cas de fuite de gaz ouvrir les fenêtres et les portes, se sauver et prévenir les autorités.
- **S'éloigner** des zones côtières, même longtemps après la fin des secousses, en raison d'éventuels raz-de-marée.

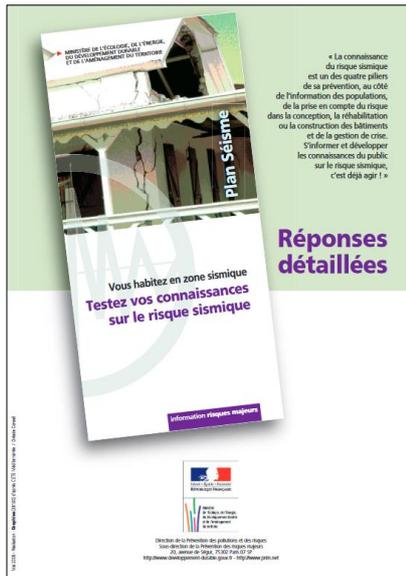
**Si l'on est bloqué sous des décombres**, garder son calme et signaler sa présence en frappant sur l'objet le plus approprié (table, poutre, canalisation...)

## LES COMMUNES CONCERNÉES PAR LE RISQUE SISMIQUE

Toutes les communes du département sont concernées. Elles sont toutes classées en zone de sismicité faible (zone 2).

## LA CARTOGRAPHIE DES COMMUNES CONCERNÉES

[Risque sismique](#)  
[Zonage réglementaire en Mayenne](#)



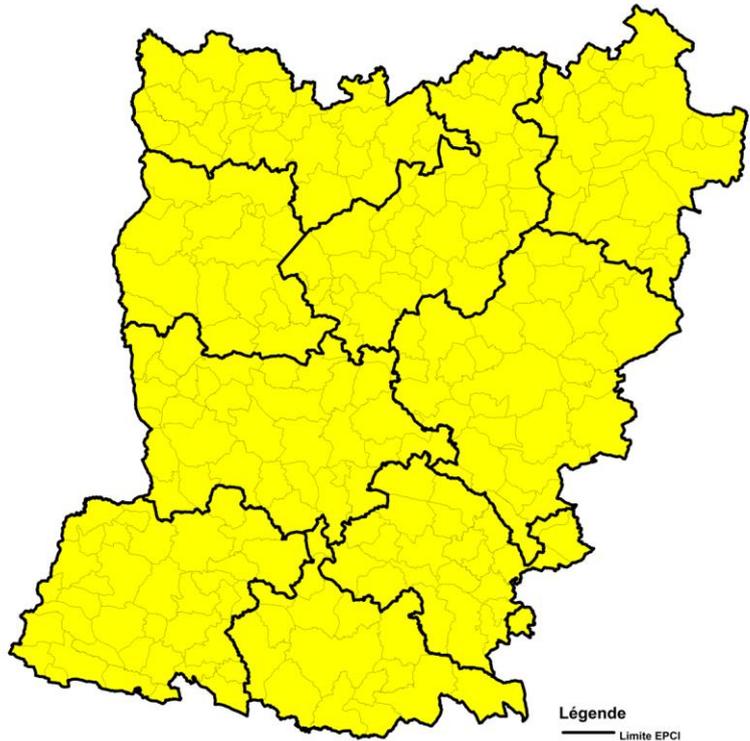
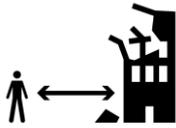
« La connaissance du risque sismique est un des quatre piliers de sa prévention, au côté de l'information des populations, de la prise en compte du risque dans la conception, la réhabilitation ou la construction des bâtiments et de la gestion de crise. S'informer et développer les connaissances du public sur le risque sismique, c'est déjà agir ! »

**Réponses détaillées**

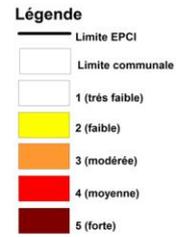
Vous habitez en zone sismique  
Testez vos connaissances  
sur le risque sismique



Direction de la Prévention des pollutions et des risques  
100, avenue de la République, 72000 Laval  
02 43 98 74 00 - 02 43 98 74 01  
http://www.dppr.mayenne.fr



Sources : DDT 53 - IGN BD Topo  
Réalisé par : DDT 53 SAU/PR



## LES CONTACTS

### **Préfecture de la Mayenne (SIDPC)**

Service interministériel de défense et de protection civiles  
46 rue Mazagran  
53015 Laval  
Tél. 02 43 01 50 00

### **Direction départementale des territoires (DDT) de la Mayenne**

Cité administrative  
Rue Mac Donald  
BP 23009 - 53063 Laval cedex 09  
Tél. 02 43 67 87 00

### **Service départemental d'incendie et de secours (SDIS) de la Mayenne**

Rue de l'Eglanière  
53940 Saint-Berthevin  
Tél. 02 43 59 16 00

## POUR EN SAVOIR PLUS

Pour en savoir plus, consultez les sites Internet d'information sur le risque séisme :

- <http://www.franceseisme.fr>
- <http://www.sisfrance.net>
- <http://www.ecologie.gouv.fr/tremblements-terre-et-seismes-en-france>
- <http://www.gouvernement.fr/risques/seisme>
- <http://www.georisques.gouv.fr/risques/seismes>