

Le risque sismique



G - GENERALITES

G.1- QU'EST-CE QU'UN SEISME ?

Un séisme est une vibration du sol transmise aux bâtiments, causée par le frottement et le choc brutal, en profondeur, de plaques rocheuses coulissant entre elles le long de failles de l'écorce terrestre, et libérant de ce fait une énergie considérable.

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.

G.2- COMMENT SE MANIFESTE-T-IL ?

Un séisme est caractérisé par :

- **Son foyer** (ou hypocentre) : c'est la région de la faille où se produit la rupture et d'où partent les ondes sismiques.
- **Son épicentre** : point situé à la surface terrestre à la verticale du foyer et où l'intensité est la plus importante.

- **Sa magnitude** : identique pour un même séisme, elle traduit l'énergie libérée par le séisme. Elle est généralement mesurée par l'échelle ouverte de Richter. Cette échelle variant en pratique entre 1 et 9 est de type logarithmique et augmenter la magnitude d'un degré revient à multiplier l'amplitude des ondes par 10 et 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, mais une appréciation de la manière dont le séisme se traduit en surface et dont il est perçu. On utilise habituellement l'échelle MSK, 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. En effet, les conditions topographiques ou géologiques locales (particulièrement des terrains sédimentaires reposant sur des roches plus dures) peuvent créer des effets de site qui amplifient l'intensité d'un séisme. Sans effet de site, l'intensité d'un séisme est maximale à l'épicentre et décroît avec la distance.
- **La fréquence et la durée des vibrations** : ces 2 paramètres ont une incidence fondamentale sur les effets en surface.
- **La faille provoquée** (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 tels que des glissements de terrain, des chutes de blocs, une liquéfaction des sols meubles imbibés d'eau, des avalanches, des incendies ou des raz-de-marée (tsunamis : vague sismique 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).

G.3- LES CONSEQUENCES 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.

G.4- LES ACTIONS PREVENTIVES

Le schéma de prévention des risques naturels (article L565-2 du code de l'environnement) est un document d'orientation sur cinq ans qui fixe les objectifs généraux et un programme d'action de prévention à conduire dans le département en ce qui concerne :

- La connaissance du risque
- La surveillance et prévision des phénomènes
- Les travaux de mitigation
- La prise en compte du risque dans l'aménagement
- L'information et éducation sur les risques
- Le retour d'expérience

G.4.1 La connaissance du risque

Analyse de la sismicité historique avec zonage sismique ; enquêtes macrosismiques après séisme réalisées par le Bureau central de la sismicité française (BCSF) avec collecte des données concernant la perception par la population des secousses, les dégâts éventuels ; ces enquêtes sont fondamentales pour une analyse statistique du risque sismique et pour identifier les effets de site ; études locales microsismiques dans le cadre de l'élaboration d'un Plan de Prévention des Risques sismiques.

G.4.2 La surveillance et la prévision des phénomènes

→ La prévision à court terme

Il n'existe malheureusement à l'heure actuelle aucun moyen fiable de prévoir où, quand et avec quelle puissance se produira un séisme. En effet, les signes précurseurs d'un séisme ne sont pas toujours identifiables. Des recherches mondiales sont cependant entreprises afin de mieux comprendre les séismes et de les prévoir.

→ La prévision à long terme

A défaut de prévision à court terme, la prévision des séismes se fonde sur le probabilisme et la statistique. Elle se base sur l'étude des événements passés à partir desquels on calcule la probabilité d'occurrence d'un phénomène donné (méthode probabiliste). 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 d'observatoires (comme RéNass) ou de stations sismologiques répartis sur l'ensemble du territoire national, gérés par divers organismes (Geoscope, Sismalp, CSEM). Les données collectées par les sismomètres sont centralisées par le Bureau central de la sismicité française (BCSF), qui en assure la diffusion. Ce suivi de la sismicité française permet d'améliorer la connaissance de l'aléa régional, voire local en appréciant notamment les effets de site.

G.4.3 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. Ces règles sont définies dans la norme Afnor PS 92, qui a pour but d'assurer la protection des personnes et des biens contre les effets des secousses sismiques. Elles définissent les conditions auxquelles doivent satisfaire les constructions nouvelles pour atteindre ce but.

En cas de secousse " nominale ", c'est-à-dire avec une intensité 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 destructions et, ainsi, les pertes économiques. Ces règles sont applicables depuis 1997 à tout type de construction, avec effet rétroactif pour les installations classées, l'industrie nucléaire et les barrages.

Les grandes lignes de ces règles de construction parasismique sont :

- la prise en compte de la nature du sol,
- 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 (chainages),
- la bonne exécution des travaux.

→ Les mesures individuelles

- L'évaluation de vulnérabilité d'une maison déjà construite 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.
- **Les grands principes de construction parasismique :**
 - Fondations reliées entre elles
 - Liaisonnement fondations-bâtiments
 - Chainages verticaux et horizontaux avec liaison continue
 - Encadrement des ouvertures (portes, fenêtres)
 - Murs de refend
 - Panneaux rigides
 - Fixation de la charpente aux chainages
 - Triangulation de la charpente
 - Chainage 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 de glisser ou tomber du bureau équipements lourds (ordinateurs, TV, hi-fi, 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.

G.4.4 La prise en compte dans l'aménagement

Les schémas d'aménagements et d'urbanisme appropriés avec des interdictions de construire dans les zones les plus exposées

→ **Le plan de prévention des risques**

Le plan de prévention des risques naturels prévisibles (PPR) sismique, établi par l'Etat, définit des zones d'interdiction et des zones de prescription ou sous réserve.

Le PPR comporte notamment deux séries de cartes : les cartes d'études préalables, carte des aléas (intégrant les effets de site géologique et topographique, les failles actives, les risques de liquéfaction et de mouvements de terrain), et carte des enjeux, ainsi que la carte du zonage réglementaire. Celle-ci définit trois types de zones :

- **A-les zones de danger, directement exposées au risque :**
 - **la zone inconstructible** (habituellement représentée en rouge), en raison d'un risque trop fort d'effets induits (mouvements de terrain, liquéfaction, faille active)
 - **la zone constructible avec prescriptions** (habituellement représentée en bleu) où l'on autorise les constructions sous réserve de respecter certaines prescriptions (au minimum les règles de constructions parasismiques assorties éventuellement de prescriptions propres au site)
- **B-la zone de précaution :** non directement exposée au risque, mais où des aménagements constructions...pourraient aggraver la situation ou en créer de nouveaux
- **C-la zone réglementée** car non directement exposée au risque, pour l'aléa de référence

→ **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**

G.4.5 L'information et l'éducation sur les risques

→ **L'information préventive**

En complément du DDRM, pour les communes concernées par l'application du décret, le préfet transmet au maire les éléments d'information concernant les risques de sa commune, au moyen de cartes au 1/25.000 et décrit la nature des risques, les événements historiques, ainsi que les mesures d'État mises en place.

Le maire élabore un document d'information communal sur les risques majeurs (DICRIM) et 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 sur l'état des risques**

L'information sur l'état des risques lors des transactions immobilières à la charge des vendeurs ou bailleurs est une double obligation d'une part pour les biens situés dans un périmètre de PPR sismique prescrit ou approuvé, d'autre part pour les communes situées en zone de sismicité (classement 1a et au-dessus - cf ci-après).

→ **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.

G.4.6 Le retour d'expérience

Enquêtes macrosismiques après séisme réalisées par le BCSF (voir plus haut).

G.5- LES CONSIGNES INDIVIDUELLES DE SECURITE

1. **Se mettre à l'abri**
2. **Ecouter la radio**
3. **Respecter les consignes**

En cas de séisme :

→ **AVANT**

- **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 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.
- **Se protéger** la tête avec les bras.
- **Ne pas allumer** de flamme

→ **APRES**

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

- **Ne pas prendre** les ascenseurs pour quitter un immeuble.
- **Vérifier** l'eau, l'électricité : en cas de fuite 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 ...).

G.6- L'ORGANISATION DES SECOURS

G.6.1 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.

G.6.2 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.

G.6.3 Au niveau individuel

→ Un plan familial de mise en sûreté.

Afin d'éviter la panique lors de la première secousse sismique, 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 complètera ce dispositif. Le site [prim.net](http://www.prim.net) donne des indications pour aider chaque famille à réaliser ce plan.

G.7- POUR EN SAVOIR PLUS

Pour en savoir plus sur le risque sismique, consultez le site du ministère de l'Ecologie et du Développement Durable :

→ Le risque sismique :

http://www.prim.net/citoyen/definition_risque_majeur/21_7_risq_sismique.html

→ Le zonage sismique en France :

http://www.prim.net/citoyen/definition_risque_majeur/zonage_sismique_france/home.htm

→ Ma commune face au risque :

http://www.prim.net/cgi_bin/citoyen/macommune/23_face_au_risque.html

D - CONTEXTE DU DEPARTEMENT ET DE LA REGION AU REGARD DU RISQUE SISMIQUE

D.1- LA SISMICITE DANS LE DEPARTEMENT – LE CLASSEMENT SISMIQUE

L'analyse de la sismicité historique (réurrence des séismes), de la sismicité instrumentale et l'identification des failles actives, permettent de définir l'aléa sismique d'une région, c'est-à-dire la probabilité qu'un séisme survienne. Un zonage sismique de la France selon cinq zones a ainsi été élaboré à partir de l'étude de 7 600 séismes (décret du 14 mai 1991). Ce classement est réalisé à l'échelle du canton.

- zone 0 : sismicité négligeable (mais non nulle)

- zone Ia : sismicité très faible
- zone Ib : sismicité faible
- zone II : sismicité moyenne
- zone III : sismicité forte.

Le département du Finistère est actuellement classé en zone 0, et n'est donc que très peu affecté par le risque sismique.

Des études sont cependant engagées pour réviser, suivant une démarche scientifique différente, la sismicité au niveau national, et, suivant les informations connues, le classement qui en résulterait placerait le Finistère à un niveau supérieur au niveau actuel (Ia, voire Ib)

D.2- DONNEES HISTORIQUES CONCERNANT LA SISMICITE DANS LE DEPARTEMENT ET LA REGION

Au niveau régional 66 séismes ont été observés en Bretagne entre 1920 et 2002, dont 22 dans le Finistère. L'intensité épicentrale des séismes connus, exprimée sur l'échelle MSK, a, sur un total régional de 42 séismes été inférieure à V dans 15 séismes, compris entre V et VI dans 20 séismes et a connu 7 séismes d'intensité voisine de VII (sur une échelle de I à XII). En Bretagne au cours du XXème siècle les magnitudes les plus fortes ont été comprises entre les valeurs 5,5 et 6,0.

Les séismes les plus importants dans le Finistère et la région Bretagne :

- **Secousse sismique le 30 septembre 2002**, (8h44 le matin), de magnitude 5,4 sur l'échelle de Richter dans la région d'Hennebont (56), avec une réplique de magnitude 4,1 à midi. Ce séisme n'a pas fait de victime, et a causé des dégâts généralement réduits (chutes de cheminées, fissuration de murs, bris de vitres...). Cette secousse a été ressentie dans une bonne partie de la Bretagne, dont le Finistère, et a été qualifiée par les spécialistes de « significative à l'échelle de la métropole française ».
- **Secousse sismique du 2 janvier 1959** dans la région de Quimper, avec une magnitude de 5,4 sur l'échelle de Richter à une profondeur de 10 km.
- **Secousse sismique du 9 janvier 1930** d'intensité VII MSK au nord du golfe du Morbihan avec une magnitude de 5.

Ces deux derniers séismes auraient été engendrés par une rupture dans la faille sud-armoricaine, ancienne fracture bien connue des scientifiques, comme le séisme du 30 septembre 2002 à Hennebont.

D.3- LES COMMUNES CONCERNEES PAR LE RISQUE SISMIQUE

Il n'y a pas de communes particulièrement exposées, au risque sismique, qui est à la fois diffus avant sa manifestation, et étendu dans ses effets en surface (si ce n'est une localisation privilégiée des foyers à proximité des failles géologiques du massif armoricain).

