

LA RÉGLEMENTATION PARASISMIQUE

On ne peut empêcher les séismes de se produire. Cependant, ce ne sont pas les séismes qui tuent mais les constructions qui s'écroulent. Ainsi, il est possible de se protéger des séismes en proposant un cadre technique visant à rendre les habitations résistantes : c'est l'objectif même de la **réglementation parasismique**.

➔ SÉISMES ET CONSÉQUENCES

Les tremblements de terre sont brusques et soudains, et en quelques instants ils engendrent des victimes qui peuvent se compter par milliers. Aucune autre force naturelle ne peut en un temps aussi court accumuler autant de dommages et de victimes. Les exemples catastrophiques les plus récents, tels que les séismes d'**Haïti** (2010), de **Katmandu** (Népal, 2015), de **Pedernales** (Équateur, 2016) ou du **Mexique** (2017) montrent la fragilité des environnements urbains face à la puissance destructrice de ces événements, provoquant victimes et pertes économiques importantes.

Les séismes, comme ceux de **Christchurch** (Nouvelle-Zélande, 2010), de **Napa** (Californie, 2014) ou la séquence sismique d'Italie centrale (**Amatrice** et **Norcia**, 2016), nous rappellent que pour ces séismes modérés (magnitude autour de 6) les conséquences peuvent aussi être considérables. Ces séismes sont comparables à ceux historiques ayant provoqué en France des dommages et des victimes.

Les relations entre dommages physiques et pertes en vies humaines montrent qu'il existe une forte corrélation entre le nombre de victimes et le nombre de constructions endommagées après un séisme.



Cette eau-forte de 1755 montre les ruines de Lisbonne en flammes et un tsunami submergeant les navires du port, suite au tremblement de terre.

LA CONTROVERSE VOLTAIRE - ROUSSEAU

Voltaire rédige le "Poème sur le désastre de Lisbonne" dans lequel il présente la fatalité des phénomènes naturels. Rousseau en 1756 lui répond que si l'on « n'avait point rassemblé là vingt mille maisons de six à sept étages et que si les habitants de cette grande ville eussent été dispersés plus également, et plus légèrement logés, le dégât eût été beaucoup moindre, et peut-être nul ».

La **réglementation parasismique** revient finalement à considérer les principes que Rousseau avait suggéré en son temps, après la catastrophe de Lisbonne en 1755 : **adapter le développement urbain à l'environnement naturel afin de réduire l'impact de ce dernier sur l'existence humaine**. Cette réglementation doit donc définir les mouvements sismiques contre lesquels se protéger et comment adapter les constructions en conséquence.

➔ SE PROTÉGER POUR LIMITER LES DOMMAGES ET PROTÉGER LA VIE HUMAINE

Nous pouvons constater que par le passé, suite à de forts séismes, l'adoption de **nouveaux principes de constructions** par la société, les décideurs et les professionnels est naturelle et systématique.



Séisme d'Emilia Romagna (Italie, 2012). Exemple de dommages observés pour un séisme de magnitude modérée (M=6) sur des bâtiments industriels et historiques.

Ces nouveaux principes de construction s'appuient sur l'observation de certains éléments et techniques de construction défailtantes : c'est par exemple le cas après le séisme de Lisbonne où des techniques de construction ont été prohibées après 1755.

Des catastrophes humaines comme celle de 1906 à San Francisco ou de Messine en 1908 ont également amené les responsables à réfléchir au moyen d'estimer l'**aléa sismique** pouvant se produire en une région donnée. À l'époque, le manque d'enregistrements limitait la connaissance du mouvement du sol auquel on pouvait s'attendre et les processus à l'origine des tremblements de terre étaient encore méconnus.

Cette lacune imposait non seulement de considérer un mouvement du sol forfaitaire mais aussi de ne considérer que les zones qui avaient déjà subi des tremblements de terre.

On peut plus récemment citer les séismes de **Michoacan au Mexique** en 1985, ayant influencé le code de construction mexicain, ou encore celui de **Christchurch** en Nouvelle Zélande (2010) ayant révélé une faiblesse dans la conception de bâtiments récents.

Naturellement, il n'est intéressant de définir des règles parasismiques que lorsqu'on est confronté à des tremblements de terre. C'est pourquoi elles apparaissent en premier dans les pays les plus sismiques tels que le Japon et les États-Unis. L'amélioration de nos connaissances, du nombre et de la qualité des observations, a permis l'émergence de nouveaux principes et de nouvelles règles ayant un objectif universel : **la sauvegarde des vies humaines**.

LA RÉGLEMENTATION PARASISMIQUE

Une réglementation qui évolue au fil des séismes

En France, on constate que les règles et leurs révisions vont évoluer au fil des tremblements de terre qui se produisent. Certes la France est un pays à sismicité modérée mais en 1960, suite au séisme d'**Orléansville** en Algérie, alors département français, les premières règles apparaissent sous forme de recommandations. Elles ne cessent d'évoluer comme après le séisme d'**Agadir** au Maroc (1962) en **règles PS62**. Le séisme d'El Asman (Algérie) en 1980 fera aboutir l'édition des premières règles modernes, dites **PS92**, qui bénéficieront également des enseignements tirés d'autres séismes (Mexico, 1985; Spitak 1988, Loma-Prieta 1989). Ce sont ces textes qui furent en application à partir de 1994/1995 pour le bâti courant, tandis que d'autres étaient édités pour les maisons individuelles et les ouvrages à risque spécial.

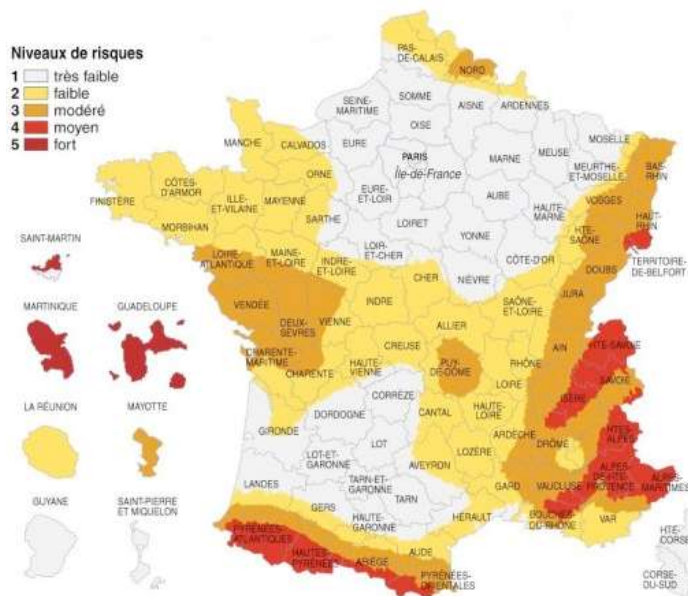
Une réglementation qui change de concept scientifique

À partir des années 2000, de nouveaux concepts apparaissent. Tandis qu'avant on se protégeait contre un séisme caractéristique de la zone, ce qui implicitement revenait à supposer que les mêmes tremblements de terre se reproduisent aux mêmes endroits, la nouvelle réglementation considère la probabilité qu'un mouvement du sol soit dépassé sur une période de vie d'un ouvrage.

Ces nouveaux concepts ont servi la nouvelle réglementation européenne, dite des **Eurocode 8** (EC8), pour une évaluation plus juste du mouvement sismique contre lequel se protéger. Cette réglementation permet également d'harmoniser les méthodes d'évaluation de l'aléa sismique dans les différents pays et aux frontières.

On obtient ainsi une carte réglementaire représentant le niveau de sismicité du territoire. Le mouvement du sol contre lequel se protéger **dépend de la région** (les Antilles sont plus sismiques que le bassin parisien), de **la nature du sol**, mais aussi de **la fonction du bâtiment** à construire et d'une **performance à atteindre**.

C'est **la sauvegarde des vies humaines qui est l'objectif de la réglementation**, c'est-à-dire le non-effondrement de la structure, et la persistance de fonctionnement des ouvrages vitaux tels que les hôpitaux et les centres de secours.



Carte du zonage sismique réglementaire en France métropolitaine et outremer (Source : <http://www.planseisme.fr>). Le mouvement sismique contre lequel se protéger est donné sous forme d'accélération du sol de référence issue d'une évaluation probabiliste de l'aléa sismique.

En parallèle à cette réglementation nationale, des dispositifs spécifiques existent localement pour tenir compte des conditions de site particulières : ce sont les **Plans de Prévention du Risque Sismique PPRS** qui consistent à définir localement les zones qui sont susceptibles d'amplifier le mouvement du sol, c'est-à-dire de présenter des effets de site. Une fois l'aléa défini, les principes de conception et les règles de dimensionnement sont appliqués afin de rendre l'ouvrage le plus résistant possible. Aux ingénieurs de dimensionner l'ouvrage en conséquence.

Cette règle ne s'applique qu'aux nouvelles constructions. Les constructions anciennes, conçues selon d'autres principes, restent un élément critique à gérer, à l'origine de la plupart des victimes comme ce fut le cas lors des séismes italiens récents.

ON PEUT SE PROTÉGER CONTRE LES SÉISMES. En définissant l'aléa sismique probable et en appliquant des principes de conception et de dimensionnement adaptés, il est possible de contrer les effets des tremblements de terre. Ces derniers ne sont pas prêts de s'arrêter. Il est donc raisonnable de mettre en place des outils réglementaires sur lesquels s'appuyer afin de concevoir un ouvrage adapté à la région. Ces outils pour le bâti neuf n'engagent qu'un surcoût faible par rapport au coût des vies sauvées.