

LA RÉGLEMENTATION PARASISMIQUE

Certes, on ne peut empêcher les séismes de se produire. Cependant, ce ne sont pas les séismes qui tuent mais les constructions qui s'écroulent. On peut ainsi se protéger des séismes en proposant un cadre technique qui rendent les habitations résistantes: c'est l'objectif même de la réglementation parasismique.

ÉVITER LA FATALITÉ.

Les tremblements de terre sont parmi les phénomènes naturels ceux qui, depuis longtemps, frappent le plus l'imagination de l'homme. En effet, ils sont brusques et soudains, et les victimes qu'ils causent en quelques instants peuvent se compter par milliers. Ils revêtirent longtemps un caractère plus mystérieux encore car ils ébranlaient la croyance innée de l'homme en la fixité de la terre. Même si aujourd'hui les origines physiques des tremblements de terre sont de mieux en mieux connues, la puissance des secousses étonne encore parfois. Aucune autre force naturelle ne peut en un temps aussi court accumuler autant de dommages et de victimes. Les exemples catastrophiques les plus contemporains, tels que le séisme d'Izmit (Turquie, 1999), de Kobe (Japon, 1995), de Boumerdès (Algérie, 2003), du Kashmir (Pakistan, 2005), du Sichuan (Chine, 2008) ou d'Haiti (2010) montrent la fragilité des environnements urbains face à la puissance destructrice de ces événements.

Déjà, en son temps, **Rousseau** avait pointé du doigt les incohérences urbaines de **Lisbonne** qui avaient conduit à amplifier l'impact du séisme de **1755**. Nous sommes alors au XVIII^{ème} siècle et l'origine des secousses sismiques reste encore un mystère: on parle d'êtres imaginaires remuants à l'intérieure de la terre, d'effondrement de gigantesques cavités souterraines, et les secousses de la terre sont naturellement considérées comme des punitions infligées par le ciel. Pourtant la modernité née du siècle des lumières qui voulait soulager le sort des hommes en les rendant "maîtres de toutes choses" amène Rousseau à reconsidérer les causes de la catastrophe de Lisbonne. Le 1^{er} novembre 1755, la ville entière est anéantie par un tremblement de terre qui provoque une secousse morale dans l'Europe. **Kant** (philosophe allemand) propose alors une première explication physique sur l'origine des tremblements de terre.

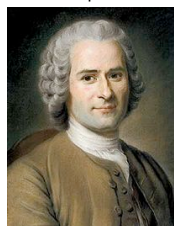
A l'époque, les progrès de la connaissance scientifique avaient suscité une école de pensée, l'optimisme, qui dominait la vie intellectuelle d'alors. Elle reposait sur la certitude que l'homme pouvait connaître toutes les lois ordonnant l'univers et que ces dernières étaient d'ordre divin, lui-même harmonieux et fondamentalement bon. Lors du séisme de Lisbonne, tout le système métaphysique, qui établissait que le mal, d'origine divine, n'était qu'un " effet de perspective " dans la meilleure des créations possibles, s'effondre. Rousseau s'oppose à cette théorie et montre que l'Homme peut être maître de son destin et réduire ainsi l'**impact de la nature sur son existence**.



Kant (1724-1804)
Philosophe Allemand



Voltaire (1694-1778)
Philosophe Français



Rousseau (1712-1778)
Philosophe Suisse



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 "



Séisme de Kobé (Japon, 1995)

Exemple d'effondrement d'une structure en béton armé moderne. Ce dommage laisse supposer une mauvaise évaluation de l'aléa réglementaire ou un défaut de construction parasismique.

La **réglementation parasismique** revient à mettre en place les principes que Rousseau avait suggéré en son temps: adapter le développement urbain à l'environnement naturel afin de réduire l'impact de ce dernier sur l'existence humaine. Pour y arriver, il est nécessaire de connaître la puissance et la localisation des tremblements de terre pouvant se produire, d'évaluer leur impact sur un site donné et enfin de définir des **règles de construction** afin de rendre les édifices les plus capables de supporter les secousses sismiques. La réglementation parasismique revient ainsi à ajuster au mieux nos modes d'urbanisation au contexte sismique en présence.

UNE RÉGLEMENTATION QUI ÉVOLUE AU FIL DES SÉISMES

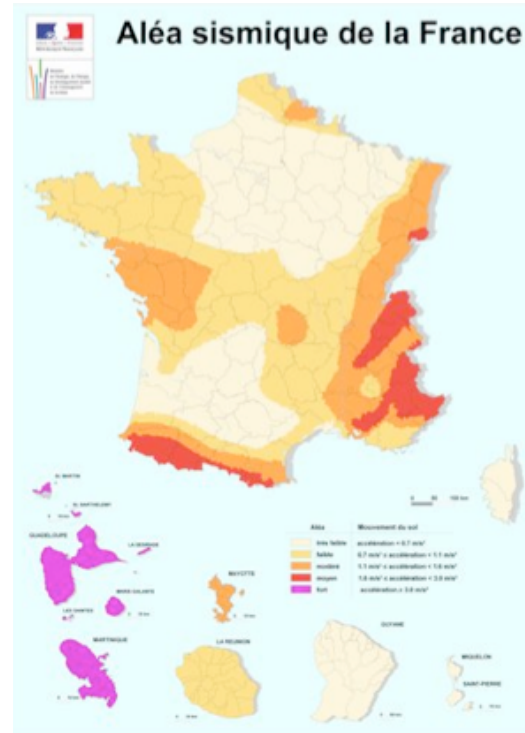
Il n'est intéressant de définir des règles parasismique que lorsqu'on est confronté à des tremblements de terre. C'est pourquoi elles apparaissent en premier dans les **pays les plus sismiques** tels que le Japon et les Etats-Unis. En France, on constate que les règles et leurs révisions vont évoluer au fil des tremblements de terre qui se produisent. Certes la France est un pays à sismicité modéré mais en 1960, suite au séisme d'Orléansville en Algérie, alors département français, les premières règles apparaissent sous forme de recommandations. Elles ne cesseront d'évoluer après le séisme d'Agadir au Maroc (1962) en règle **PS62**, puis celui d'El Asman (Algérie) en 1980 qui finira par aboutir à l'édition des premières règles modernes dites **PS92**, qui bénéficieront aussi des expériences des séismes des années 80 qui apportèrent de nombreux enseignements (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 éditées pour les maisons individuelles et les ouvrages à risque spécial.

UNE RÉGLEMENTATION QUI CHANGE DE CONCEPT SCIENTIFIQUE

A 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**. Ce sont ces nouveaux concepts qui ont été suivis pour la nouvelle réglementation européenne dite des **Eurocode 8 (EC8)** pour une évaluation plus juste du mouvement sismique contre lequel se protéger. Elle permet également d'harmoniser les cartes d'aléa dans les différents pays et aux frontières.

On obtient ainsi une carte réglementaire adaptée au niveau de sismicité du territoire. Le mouvement du sol contre lequel se protéger dépend ainsi de la région (les Antilles sont plus sismiques que le bassin parisien), 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 qui doivent continuer à fonctionner), et enfin de la nature du sol (le mouvement au rocher sera différent du mouvement au sol).

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 les zones qui sont susceptibles d'amplifier le mouvement du sol, c'est-à-dire de présenter des effets de site.../...



Carte du nouveau zonage sismique EC8 en France métropolitaine et outremer. Le mouvement sismique contre lequel se prémunir est donné sous forme d'accélération du sol de référence issue d'une évaluation probabiliste de l'aléa sismique.

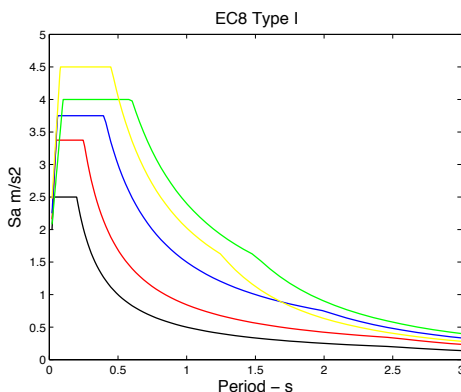
.../... Une fois l'aléa défini, les principes de conceptions et les règles de dimensionnement sont applicables afin de rendre l'ouvrage le plus résistant possible. Pour cela, on utilise des fonctions appelé **spectre de réponse**, qui pour chaque ouvrage, caractérisé par ses caractéristiques propres (période de vibration et amortissement) nous donne l'accélération qu'il devra supporter. Aux ingénieurs de dimensionner l'ouvrage en conséquence.

EN SAVOIR PLUS.

Association Française de ParaSismique AFPS: <http://www.afps-seisme.org/>
 Le site du plan séisme: <http://www.planseisme.fr/>

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.



Exemple de spectres de réponse réglementaires EC8: zone II, pour les différents types de sols