

Eurocode 8 et l'aléa sismique en Belgique



Section de Séismologie
Observatoire Royal de Belgique
<http://www.seismologie.be>

1. Aléa sismique et risque sismique

L'**aléa sismique** est la probabilité d'occurrence de mouvements forts du sol potentiellement dangereux, conséquences de tremblements de terre. L'aléa sismique est dès lors généralement exprimé en fonction de l'**accélération maximale au sol**. L'aléa sismique est intrinsèquement lié à un phénomène naturel et ne peut donc pas être réduit.

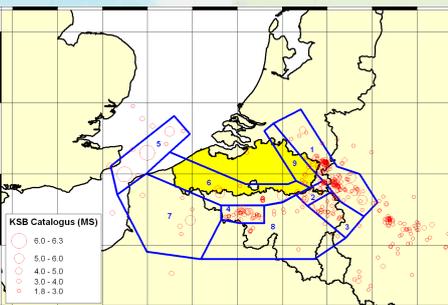
Le **risque sismique** quantifie l'importance des dégâts ou des victimes qui pourraient être causés par des tremblements de terre. Il ne dépend pas seulement de l'aléa sismique mais aussi du degré d'exposition et de la vulnérabilité. L'endommagement et l'effondrement de bâtiments représentent le plus grand risque. Le risque sismique peut être diminué en construisant dans des zones moins dangereuses ou en appliquant des normes de construction adaptées.

Des régions avec un aléa sismique élevé peuvent donc présenter un risque sismique faible, par exemple, parce qu'elles sont peu habitées, et, au contraire, des régions avec un aléa sismique modéré présenteront un risque sismique élevé si la densité de population est forte et les constructions de mauvaise qualité.

3. Calcul de l'aléa sismique

L'aléa sismique peut être calculé comme étant fonction de la probabilité que survienne un séisme d'une magnitude donnée sur l'échelle de Richter et de la probabilité que soit atteint un niveau donné d'accélération du sol en fonction de la distance et de la magnitude du séisme. Le calcul s'effectue en plusieurs étapes:

Dans une **1^{ère} étape** les **zones de sources sismiques** sont délimitées. Ce sont des zones présentant une certaine activité sismique et pour lesquelles on admet que des tremblements de terre s'y produiront aussi dans le futur. On admet qu'à l'intérieur de chaque zone, les caractéristiques des séismes et la probabilité qu'ils surviennent sont constantes.



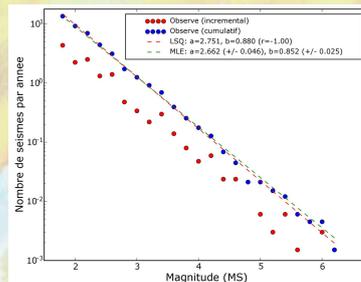
Zones des sources sismiques en Belgique et environs. On distingue 9 zones importantes: le graben de la Roer (1), Liège-Fourons (2), les Hautes Fagnes (3), le Hainaut (4), le Pas de Calais (5), le massif du Brabant (6), l'Artois (7), les Ardennes (8) et le Limbourg (9).

4. Résultats

Avec ces éléments, nous pouvons finaliser le calcul de l'aléa sismique en Belgique. Le résultat est une carte de l'accélération maximale au sol qui a une probabilité d'être atteint sur une période de 475ans. L'aléa sismique est le plus élevé dans l'est de notre pays (Liège et région des Fourons, Limbourg et Hautes Fagnes) et en Hainaut.

Sur base de cette carte, la Belgique a été divisée en 5 zones différentes pour l'application de l'Eurocode 8. À l'intérieur de chaque zone, l'aléa sismique est considéré comme uniforme.

Dans une **2^{ème} étape**, on détermine l'**activité sismique de chaque zone**: à quelle fréquence des séismes d'une magnitude donnée s'y produisent-ils, quelle est leur profondeur moyenne, quelle est la magnitude la plus élevée qu'on puisse attendre? Pour chaque zone, on calcule la relation entre la fréquence des séismes (nombre/an) et la magnitude. Cette relation est également appelée loi de Gutenberg-Richter.

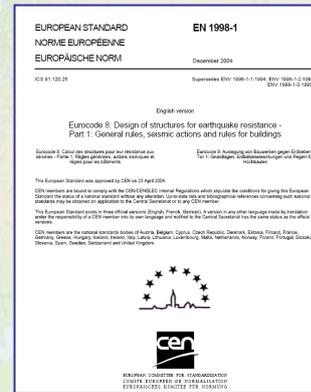


Relation entre la fréquence des tremblements de terre et la magnitude, pour la Belgique et les régions limitrophes. Des séismes d'une magnitude ≥ 3 se produisent environ chaque année, des séismes d'une magnitude ≥ 5 tous les 30 à 50 ans.

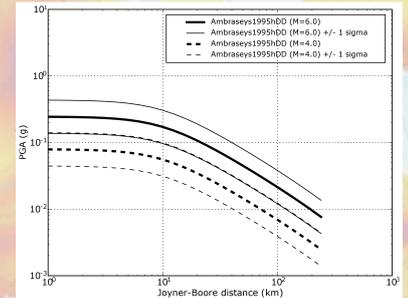
- **l'aléa sismique**, plus précisément l'accélération maximale au sol pouvant survenir sur une période de 475 ans. Ceci est calculé au niveau national;
- **Les conditions locales du sol**: on a défini 5 types de sol qui amplifient les ondes sismiques de différentes manières. C'est la responsabilité du concepteur de vérifier dans quel type de sol les fondations sont creusées.
- **La catégorie d'importance du bâtiment** selon son assignation: p.ex., les écoles et hôpitaux doivent pouvoir supporter une charge sismique plus grande que les constructions ordinaires.

2. Qu'est-ce que l'Eurocode 8 ?

L'Eurocode 8 est une norme européenne pour la conception de **constructions résistantes aux séismes**. Cette norme entrera en application début 2011 dans tous les états de l'U.E. Suivant l'Eurocode 8, il faut prendre en compte les éléments suivants dès la conception des bâtiments:

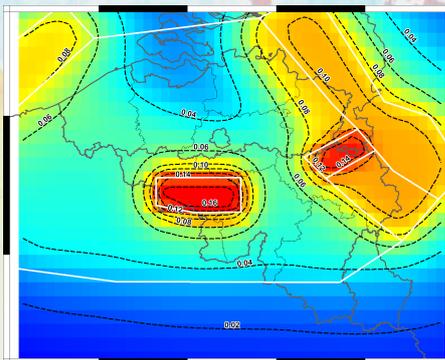


Dans une **3^{ème} étape**, on prend en compte un **modèle d'atténuation des mouvements du sol**, qui calcule l'accélération du sol en un endroit donné en fonction de sa distance épicentrale et de la magnitude du tremblement de terre. Les observations montrent cependant que l'accélération au sol peut varier fortement pour des magnitudes et des distances comparables, ce qui rend les incertitudes assez élevées.

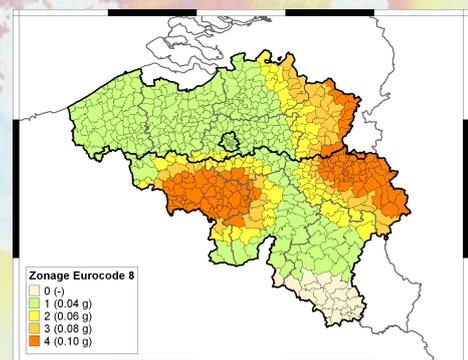


Relation entre l'accélération maximale au sol et la distance épicentrale pour des séismes d'une magnitude 4 et d'une magnitude 6 à une profondeur de 10 km, selon la loi d'atténuation d'Ambraseys.

Fond: Aléa sismique en Europe (Projet SESAME)



Accélération maximale au sol (exprimée en fraction de la pesanteur g) sur une période de 475 ans.



Zonage du territoire belge suivant l'annexe nationale belge à l'Eurocode 8.