

# BELSHAKE

## Base de données et modélisation des mouvements du sol sismiques en Belgique

**DURÉE**

15/12/2020 - 15/03/2025

**BUDGET**

318 780 €

**DESCRIPTION DU PROJET**

La modélisation réaliste des mouvements sismiques du sol est très attendue pour les évaluations de l'aléa sismique (SHA) pour les infrastructures critiques, ainsi que pour la prochaine révision de la norme de construction Eurocode 8. La pratique actuelle en Belgique consiste à appliquer des lois d'atténuation (GMPE), qui prédisent les accélérations maximales et les spectres de réponse en fonction de la magnitude, de la distance et éventuellement d'autres paramètres de source, de trajet et de site. De nombreuses GMPE ont été publiées, mais la plupart sont représentatives de régions plus actives près des limites des plaques, où les données couvrent une large gamme de magnitudes et de distances. Très peu de GMPE sont valables pour les zones intraplaques comme la Belgique, où l'atténuation crustale est généralement moins forte, mais où l'activité sismique est plus faible et les données plus rares. Vu ce manque de données, les SHA doivent s'appuyer sur des GMPE développées pour d'autres parties du monde, dont la validité pour nos régions n'a pas été testée. Cependant, bien que la majorité des données enregistrées en Belgique concernent les faibles mouvements dus aux séismes de magnitudes inférieures à la gamme d'intérêt en SHA ( $M \geq 4,5$ ), ces données ont jusqu'à présent été sous-exploitées.

BELSHAKE vise à construire une base solide pour la modélisation des mouvements du sol dus aux séismes en Belgique. Cet objectif sera réalisé en (1) créant une base de données des mouvements sismiques du sol pour la Belgique, et (2) en développant la capacité de modéliser les mouvements sismiques du sol. La première partie du projet sera consacrée à un inventaire systématique des enregistrements à large bande et accélérométriques des séismes locaux et régionaux par les stations du réseau sismique belge et à la détermination des paramètres de mouvement du sol correspondants selon les normes internationales. Cette base de données sera un outil indispensable pour la deuxième partie du projet, dans laquelle les données collectées seront utilisées pour caractériser l'atténuation sismique dans les principales zones crustales en Belgique et pour évaluer la validité des modèles existants. Enfin, ces données guideront la modélisation des différentes composantes des spectres des mouvements du sol. À terme, cela devrait conduire au développement d'un modèle stochastique valable pour la Belgique, ou encore à l'étalonnage de modèles adaptables au niveau régional, qui viendront compléter une sélection de modèles existants pour application dans notre région.

L'approche méthodologique dans la première étape consiste en la sélection des enregistrements sismiques selon des critères bien définis, la mise en œuvre d'une procédure pour traiter uniformément les sismogrammes sélectionnés selon les meilleures pratiques actuelles, le contrôle de la qualité, le calcul d'un nombre de mesures d'intensité et leur collecte dans une base de données structurée liée à des métadonnées complètes et fiables. La deuxième étape implique différentes méthodes: il faut d'abord caractériser l'atténuation crustale en analysant le paramètre de décroissance spectrale  $\kappa$  (kappa) à partir des spectres d'amplitude de Fourier (FAS) d'accélération pour les principaux domaines crustaux en Belgique. Deuxièmement, nous comparerons les valeurs de mouvement du sol dans la base de données avec des valeurs prédites par une sélection de GMPE valides pour d'autres régions stables. Cette comparaison se fera à la fois visuellement et sur la base de tests statistiques. Enfin, nous allons modéliser différentes composantes des FAS d'accélération, à savoir, la source, le trajet et les effets de site, calculer les spectres de réponse correspondants et contraindre de manière itérative les paramètres moins connus (p.ex., la chute de contrainte). Ces informations seront ensuite utilisées pour développer un GMPE stochastique ou pour étalonner un GMPE adaptable.

# BELSHAKE

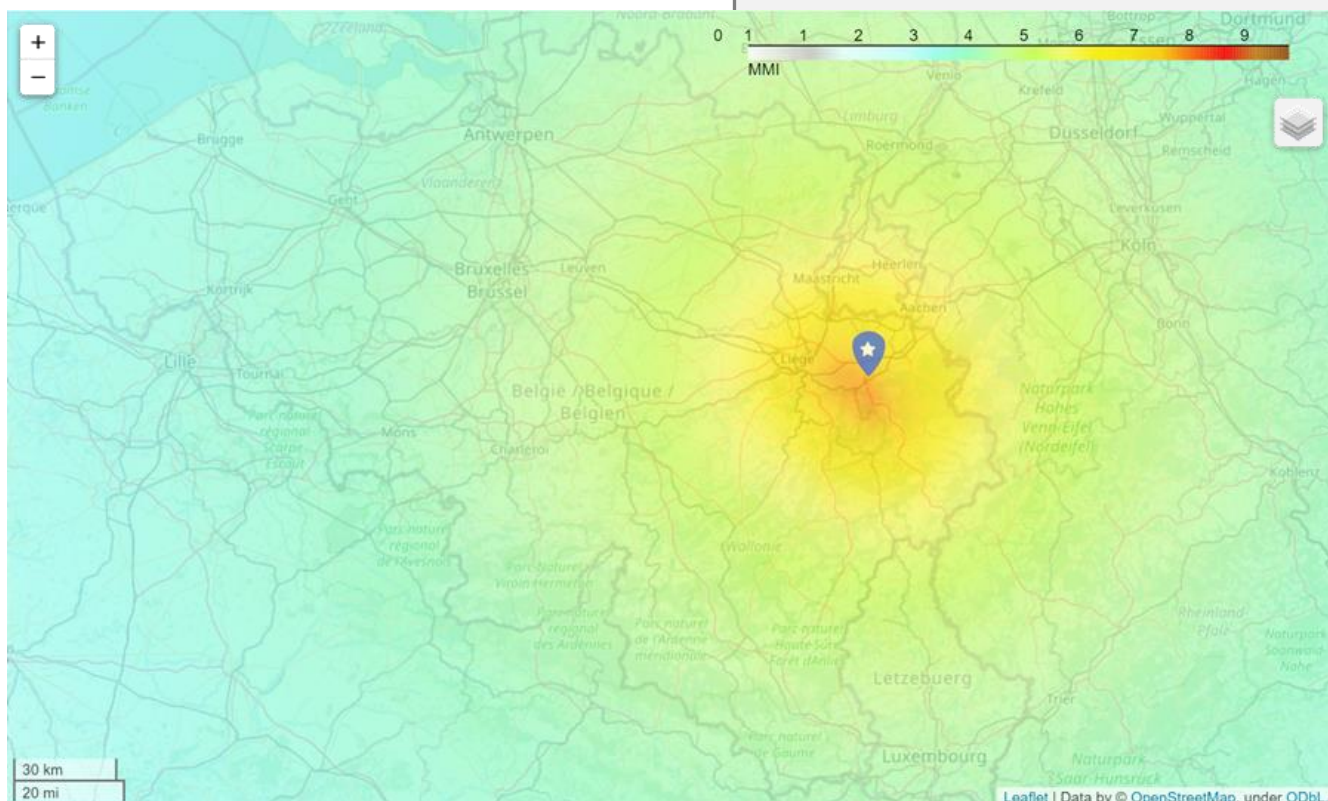
La nouvelle base de données représentera un élément clé de la collecte de données gérée par le département de Sismologie et Gravimétrie de l'Observatoire royal de Belgique. Cette base de données servira la communauté (inter)nationale de l'ingénierie sismique, elle constituera une contribution modeste, mais non négligeable aux bases de données internationales en augmentant la couverture des régions à faible sismicité, et fournira une base pour les études permettant de caractériser et de modéliser les mouvements sismiques du sol en Belgique. BELSHAKE apportera également une contribution significative au développement d'un modèle régional de mouvement du sol, ou au moins aidera à valider des modèles existants qui peuvent être appliqués ici. À moyen terme, cela se traduira par une meilleure évaluation de l'aléa et du risque sismique, qui guidera à son tour les politiques liées aux codes du bâtiment pour les constructions civiles (p.ex., l'annexe nationale belge à l'Eurocode 8), ainsi que pour les infrastructures critiques (p.ex., lignes directrices pour les industries nucléaire et SEVESO). À plus long terme, cela pourrait également aider à évaluer l'impact des futurs tremblements de terre en temps quasi réel («shakemaps»). Les perspectives de valorisation à court terme incluent la valorisation scientifique (présentations lors de conférences internationales, publications évaluées par des pairs) et la diffusion à un public plus large de décideurs, la communauté belge de l'ingénierie sismique, le comité belge de l'Eurocode-8, des étudiants et d'autres parties intéressées, via le site web du projet et un symposium dédié en fin de projet.

## COORDONNEES

### Coordinateur

#### **Kris Vanneste**

Observatoire royal de Belgique (ORB)  
OD Sismologie & Gravimétrie  
[kris.vanneste@oma.be](mailto:kris.vanneste@oma.be)



## LIENS

<http://seismologie.oma.be/belshake/index.html>