

Et si la terre tremblait à Bienne ...



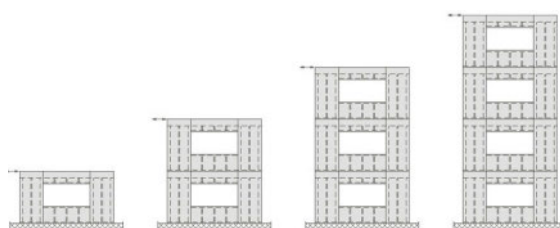
Martin Geiser

Professeur de génie parasismique
Institut de la construction bois, des
structures et de l'architecture, BFH

Ramper sous la table en se tenant d'une main à l'un des pieds et en se couvrant la nuque de l'autre main est le comportement à adopter dès la première secousse. Si cette mesure permet de se protéger contre les chutes d'objets tels que les luminaires, le mobilier et les projections de verre, elle n'est efficace que si le bâtiment lui-même résiste aux tremblements de terre.

En comparaison internationale, l'aléa sismique pour la Suisse est faible à modéré. L'aléa est défini par la probabilité qu'une certaine accélération du sol se produise à un endroit donné, p. ex. 10% en 50 ans. Le risque sismique, en revanche, tient compte du potentiel d'amplification du sol, de la valeur des biens exposés et surtout de leur vulnérabilité. Celle-ci dépend de la mesure selon laquelle les ouvrages ont été conçus et réalisés pour résister à l'action sismique. Or d'après les données officielles, «bien des bâtiments existants ne sont pas suffisamment résistants aux séismes en regard des exigences imposées aux nouveaux ouvrages» (OFEV 2013). Une des raisons de ce constat est que la sécurité sismique des ouvrages n'est traitée de façon pertinente dans les normes de construction qu'à partir de 2003 et que ces normes, pour différentes raisons, ne sont pas systématiquement appliquées. La carte suivante (Cat-Focus Partner Re 2009) montre que, malgré un aléa faible à modéré en Suisse, le risque sismique y est fort, également à Bienne.

Par ailleurs, selon le «Rapport sur les risques 2015» de l'Office fédéral de la protection de la population (OFPP 2015), les tremblements de terre représentent en Suisse le troisième risque après les pénuries d'électricité et les pandémies.



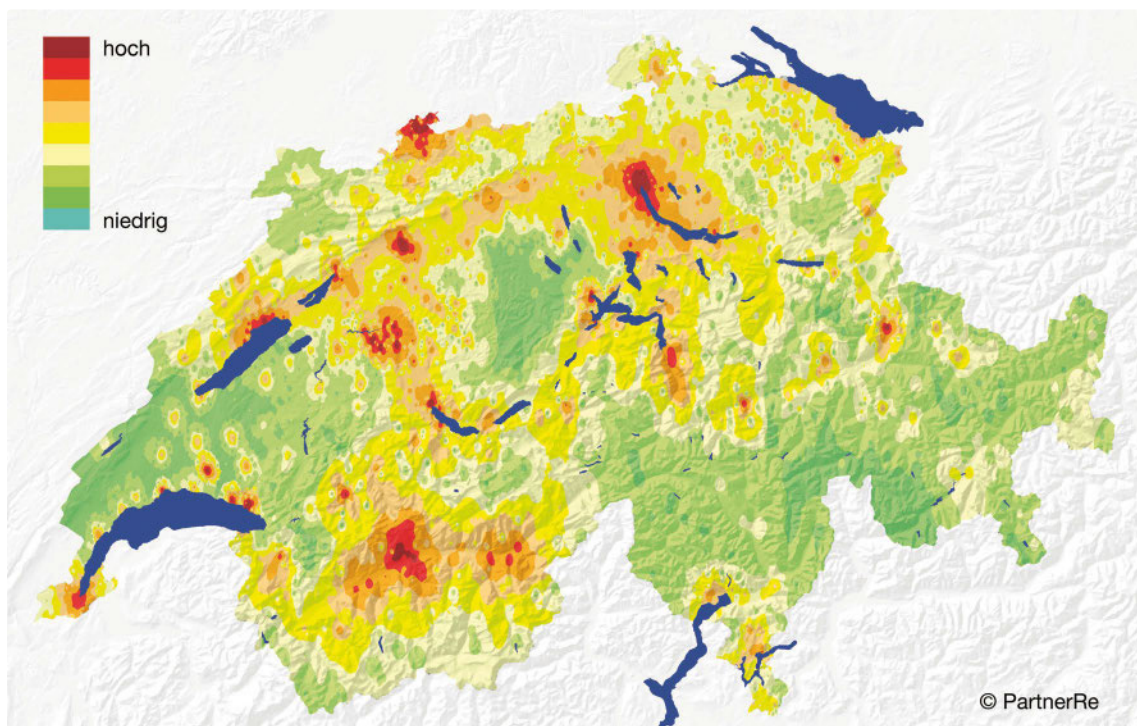
Représentation schématique du bâtiment d'essai qui sera érigé à Sion au printemps 2019 à l'occasion du projet sur les propriétés dynamiques des bâtiments à ossature bois

Objectifs, priorités, stratégie

Malgré une sismicité faible à modérée, pour les raisons évoquées plus haut, le risque sismique est élevé en

Le génie parasismique en bref

Le génie parasismique consiste à concevoir, analyser et dimensionner les ouvrages pour qu'ils soient aptes à résister aux tremblements de terre. La conception de la structure constitue la phase la plus importante. Un contreventement comprenant suffisamment d'éléments répartis régulièrement en plan et en élévation est une condition à remplir. Des erreurs au niveau de la conception ne peuvent pas être compensées lors des phases d'analyse et de dimensionnement. L'analyse structurale porte tout d'abord sur les caractéristiques dynamiques de l'ouvrage, car l'action du séisme sur la structure dépend de la réponse de celle-ci. Lorsque la fréquence propre de l'ouvrage correspond à celle du tremblement de terre, le bâtiment entre en résonance et les accélérations subies par celui-ci sont sensiblement plus élevées que celle du sol. Une fois l'analyse dynamique effectuée, des forces sismiques de remplacement peuvent être déterminées à l'aide d'un spectre de réponse, celui-ci faisant office d'interface entre le géologue et l'ingénieur. Vient finalement le dimensionnement sismique, lequel peut être effectué de manière conventionnelle, c'est-à-dire élastique, ou selon la méthode plus sophistiquée du dimensionnement en capacité (ou dissipatif). Cette dernière fait intervenir la ductilité de la structure et permet a priori son optimisation. La mise en pratique du dimensionnement en capacité n'est toutefois pas aisée car elle nécessite entre autres une maîtrise de la hiérarchie des résistances des différents composants de la structure.



Risque sismique en Suisse en tant que combinaison des quatre facteurs suivants: aléa sismique, nature du sol de fondation, vulnérabilité des ouvrages et concentrations des valeurs (CatFocus Partner Re 2009)

Suisse. S'ingénier à développer la construction parasismique n'est donc pas une chimère technocratique passagère et former des ingénieur-e-s capables de concevoir et de réaliser des ouvrages parasismiques répond à un besoin réel de notre société.

La position-clé de notre école au sein de la filière bois lui confère une responsabilité particulière. Ainsi, notre objectif est très simple: tous les ouvrages neufs en bois doivent être réalisés parasismiques. La priorité est mise sur les ouvrages neufs, car chaque nouvel ouvrage qui n'est pas construit parasismique est vulnérable et va ainsi contribuer à augmenter le risque. Viennent ensuite la question du confortement sismique des ouvrages existants et finalement l'évaluation postsismique des bâtiments.

Bref aperçu des projets en cours en matière parasismique

- Dimensionnement parasismique des ouvrages en bois selon un comportement de structure dissipatif (OFEV, 2016–2018)
- Propriétés dynamiques des bâtiments à ossature bois (OFEV, 2017–2020)
- Développement d'un système d'ancrage complet (Innosuisse – Ancotech AG, 2018–2020)
- Rénovation de bâtiments en Haut-Valais (Innosuisse, 2018–2021)
- Ossature bois perforée (BFH, 2018)

Du point de vue stratégique, nous misons sur un enseignement basé sur la recherche. Cet enseignement est ciblé pour chaque cursus de formation et de postformation. Notre recherche est avant tout une recherche appliquée visant une mise en pratique des savoirs. Nos projets sont menés avec des collaborations ciblées, spécifiques à chaque thème, et ont pour but de combler les failles problématiques ainsi que de développer des solutions efficaces, fiables et praticables.

Et si la terre tremblait à Bienne ...

Il semble que l'intervalle qui sépare les tremblements de terre destructeurs en Suisse soit trop long pour que ce risque s'inscrive durablement dans la conscience collective. Ne pas être conscient d'un danger ne va cependant pas l'éliminer et ne va rien changer à la tectonique des plaques. Comme prévenir vaut mieux que guérir, construisons parasismique.

Contact

– martin.geiser@bfh.ch

Infos sur le génie parasismique

– ahb.bfh.ch/recherche > Institut de la Construction bois, des structures et de l'architecture IHTA > Domaine de compétences Structures porteuses et génie parasismique