

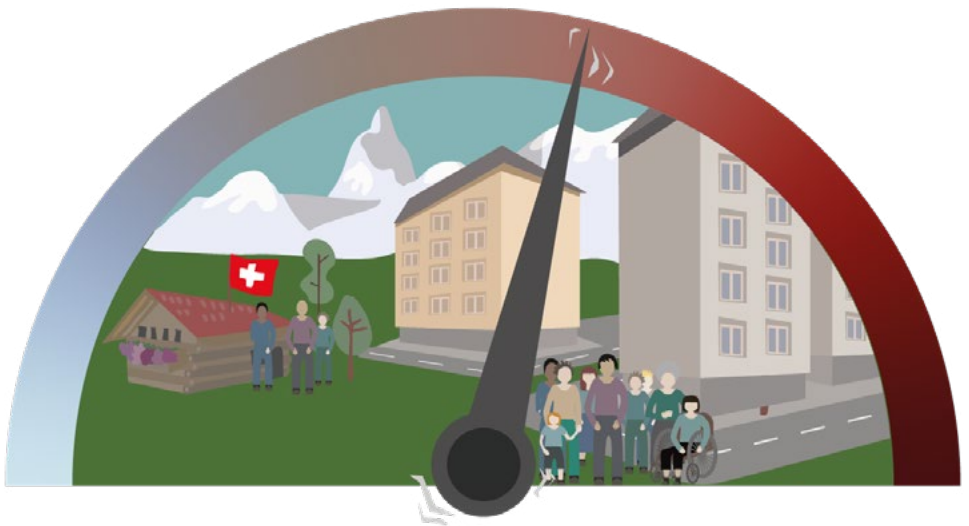


Schweizerischer Erdbebendienst
Service Sismologique Suisse
Servizio Sismico Svizzero
Swiss Seismological Service

ETH zürich

Risque sismique en Suisse

Quelles sont les conséquences auxquelles nous devons nous attendre en cas de séismes en Suisse?



Les séismes et leurs conséquences

Avec les pandémies et les pénuries d'électricité, les tremblements de terre font partie des risques les plus importants pour la Suisse. Leur survenue ne peut être ni évitée ni prédite. Les stations de mesure sismiques enregistrent en Suisse et dans les régions limitrophes environ 1 000 à 1 500 séismes par an, dont une vingtaine sont ressentis par la population. Tous les 8 à 15 ans environ, il faut s'attendre à un séisme pouvant causer des dégâts. Les tremblements de terre catastrophiques sont plus rares en Suisse et dans les régions limitrophes, en moyenne tous les 50 à 150 ans.

Que pourrait-il se passer en Suisse ?

Jusqu'à présent, on ignorait en grande partie les effets potentiels des séismes en Suisse. Le modèle de risque sismique de la Suisse de 2023 permet pour la première fois de chiffrer de manière fondée les effets attendus des séismes sur les personnes et les bâtiments.

Le dernier séisme dommageable ayant fait des victimes dans notre pays s'est produit en 1946 à Sierre (VS) avec une magnitude de 5.8. Il a coûté la vie à quatre personnes et causé des dégâts à plus de 3 500 bâtiments. Le montant des dommages s'est élevé à plus de 26 millions de CHF.

La situation en Suisse pourrait être similaire à celle du séisme de magnitude 6.2 survenu à Amatrice (IT) en 2016 si un séisme majeur se produisait.

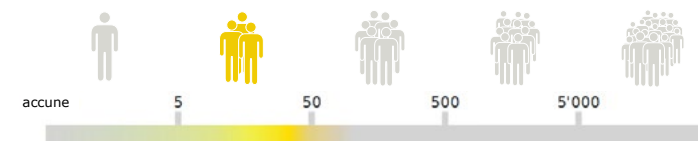


La carte montre les effets attendus en Suisse en cas de séisme de magnitude de 5.8 à Sierre (VS).

Scénario Sierre (VS)

Si le séisme de Sierre se reproduisait aujourd'hui, les effets attendus pourraient être bien plus importants, car il toucherait beaucoup plus de personnes et de biens qu'en 1946.

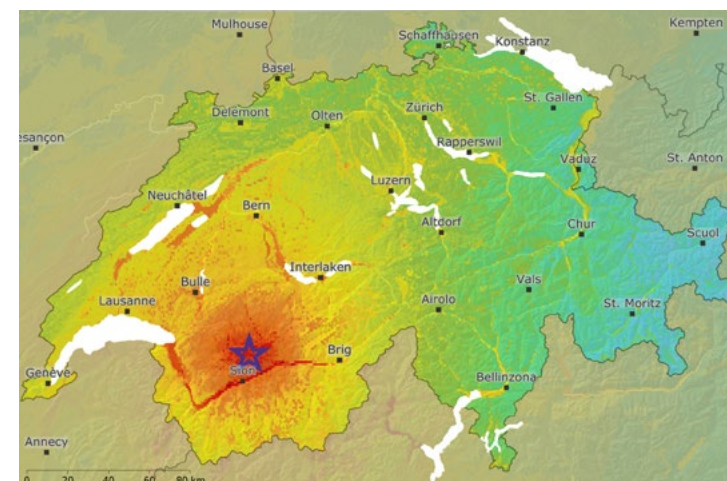
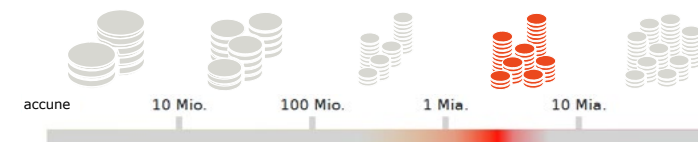
Nombre attendu de victimes



Nombre attendu de sans-abris



Coûts des dégâts directs aux bâtiments



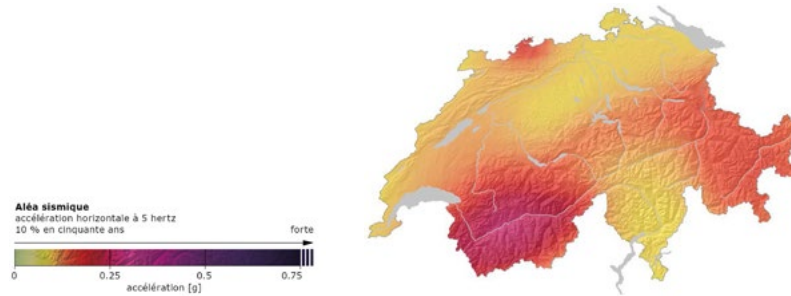
Intensité	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Effets	rarement ressenti	faible	largement observé	fort	dégâts légers	dégâts	dégâts importants	destructions

Qu'est-ce que le risque sismique ?

Le risque sismique décrit les effets possibles des tremblements de terre sur les personnes et les bâtiments ainsi que les pertes financières qui en découlent. Il se compose de quatre facteurs:

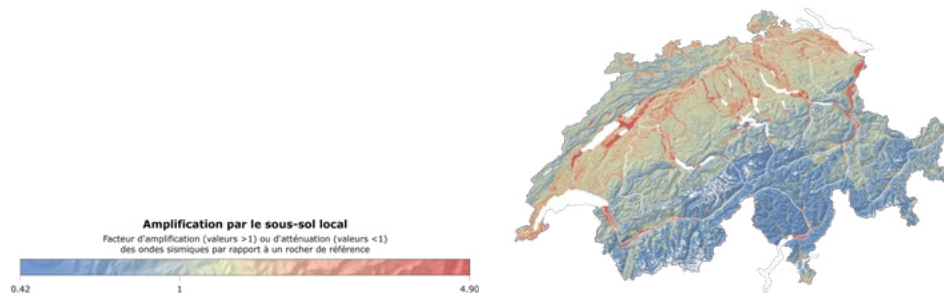
Aléa sismique

L'aléa sismique indique à quelle fréquence et avec quelle intensité la terre pourrait trembler à un endroit donné. Le Valais est la région présentant l'aléa le plus élevé, suivi par Bâle, les Grisons, la vallée du Rhin saint-galloise, la Suisse centrale et le reste de la Suisse.



Sous-sol local

Le sous-sol local influence l'intensité des secousses d'un tremblement de terre à un endroit donné: plus le sol est meuble, plus les ondes sismiques sont amplifiées et plus la probabilité de dégâts est élevée. Dans les endroits où les sédiments sont meubles, comme dans les vallées et sur les rives des lacs, ainsi que dans certaines parties du Plateau suisse, les secousses peuvent être jusqu'à dix fois plus intenses qu'à un emplacement sur de la roche solide.



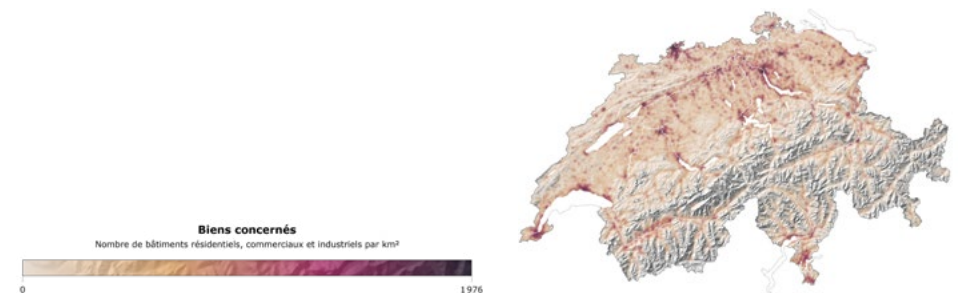
Vulnérabilité des bâtiments

La vulnérabilité décrit les dégâts que subissent les bâtiments pour certains niveaux de secousses du sol. Dans le cadre du modèle de risque sismique, une vulnérabilité typique a été déduite pour différents types de bâtiments. Sur la base de certaines caractéristiques, telles que leur hauteur et leur période de construction, les bâtiments ont été répartis en classes dites de vulnérabilité. Associées à des informations sur les personnes et les biens concernés, ces classes de vulnérabilité permettent de déterminer les conséquences des séismes pour les habitants et les pertes financières. Celles-ci sont exprimées en pourcentage des coûts de reconstruction des bâtiments. En Suisse, une majorité de ceux-ci ne répondent pas ou insuffisamment aux normes de construction parasismiques actuellement en vigueur.



Personnes et biens concernés

Ce facteur comprend la répartition spatiale et la taille de plus de deux millions de bâtiments résidentiels, commerciaux et industriels. Il inclut également le nombre de personnes qui se trouvent dans ces bâtiments et les coûts de reconstruction. Les zones à forte densité de population sont exposées à un risque sismique plus important que les régions rurales où peu de personnes et de bâtiments sont potentiellement touchés. Le modèle de risque sismique ne tient pas encore compte des effets possibles sur les infrastructures, des pertes secondaires dues aux glissements de terrain, aux incendies ou aux interruptions d'activité, ni de la variation de l'occupation des bâtiments en fonction du temps.



Quel est le niveau de risque sismique en Suisse?

Sur une période de 100 ans, les tremblements de terre peuvent causer, seulement suite aux dommages aux bâtiments et à leur contenu, des pertes de 11 à 44 milliards de CHF. Au total, selon les modélisations, jusqu'à 1 600 personnes perdraient la vie et, 40 000 à 175 000 se retrouveraient sans abri à court ou à long terme. À cela s'ajoutent les dommages aux infrastructures et les pertes dues à d'autres conséquences des tremblements de terre, comme les glissements de terrain, les incendies ou les interruptions d'activité. Celles-ci ne sont toutefois pas encore prises en compte dans le modèle. Le risque sismique ne se répartit pas uniformément dans le temps, mais est dominé par des tremblements de terre rares et catastrophiques, qui surviennent généralement sans avertissement préalable.

Villes présentant le risque sismique le plus élevé

1. Bâle
2. Genève
3. Zurich
4. Lucerne
5. Berne

Certes, le risque sismique diffère dans ces régions, mais en raison de leur taille, les cinq villes abritent de nombreuses personnes et biens qui seraient touchés par un tremblement de terre. De plus, on trouve dans ces agglomérations de multiples bâtiments, parfois particulièrement vulnérables, souvent construits sur un sol meuble qui amplifie les ondes sismiques.

Cantons présentant le risque sismique le plus élevé

1. Berne
2. Valais
3. Bâle-Ville
4. Zurich
5. Vaud

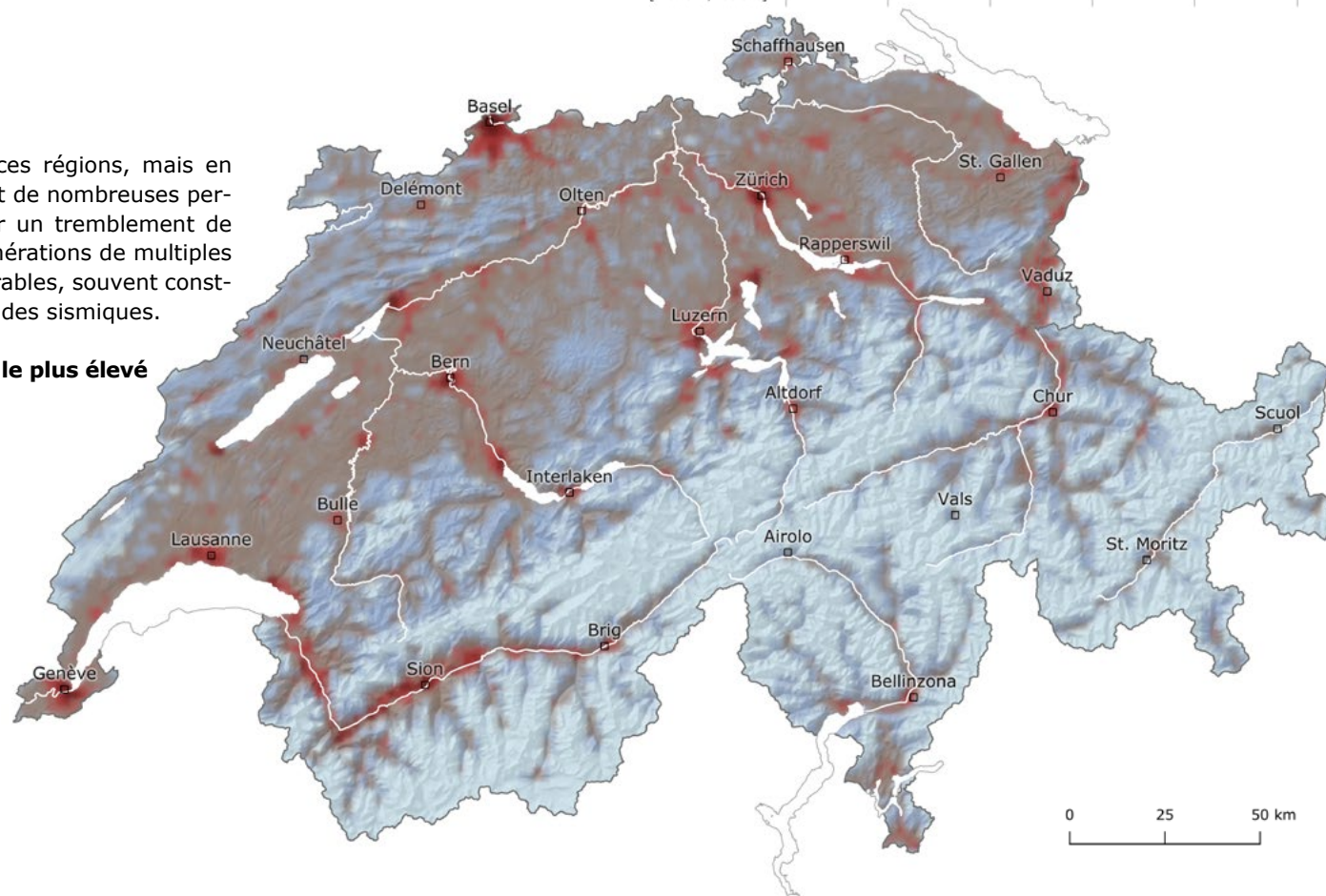
Dégâts aux bâtiments

Les cantons de Berne, du Valais, de Zurich, de Vaud et de Bâle-Ville représentent, avec environ 25 milliards de CHF, plus de la moitié des pertes financières attendues en raison des dégâts causés aux bâtiments et à leur contenu sur une période de 100 ans. Ce chiffre, comme toutes les autres grandeurs modélisées, est entaché d'une certaine incertitude.

Que montre la carte de risque sismique?

La carte du risque sismique est basée sur un indice qui combine le nombre de victimes modélisé et les pertes financières potentielles en raison des dommages causés aux bâtiments. Les valeurs indiquées se réfèrent toujours à une surface de 2 x 2 kilomètres. Le risque sismique est le plus élevé dans les zones colorées en rouge foncé. Les zones colorées en bleu clair présentent un risque plus faible parce que peu de personnes et de biens s'y trouvent. Dans ces régions, les dommages sur certains bâtiments peuvent malgré tout être considérables. Un risque sismique existe donc dans toute la Suisse.

	très faible	faible	moyen	élevé	très élevé	
Indice de risque sismique [pour 2x2 km]	0	0.0001	0.001	0.01	0.1	1
Estimation du nombre de victimes par 100 ans	<<<1	<<1	<1	1-5	5-25	
Estimation des coûts des dégâts aux bâtiments [Mio. CHF/100 ans]	<0.1	0.1-1	1-10	10-50	50-500	



Réduire le risque sismique

En Suisse, les graves séismes peuvent déclencher une situation de crise suprarégionale dont la gestion prendrait plusieurs mois, voire plusieurs années, et qui nécessiterait des mesures et des moyens financiers exceptionnels. Il est donc d'autant plus essentiel de préparer dès aujourd'hui des dispositions et des plans d'urgence afin de savoir clairement qui doit entreprendre quoi et avec quels moyens lors du prochain tremblement de terre. Cela permettra de mieux faire face à un séisme important.

Construction parasismique

La meilleure protection contre les effets d'un tremblement de terre est une construction adaptée et la sécurisation des objets qui pourraient tomber ou se renverser. La construction parasismique a pour objectif d'éviter l'effondrement d'un bâtiment et, par conséquent, de prévenir les décès et les blessures. Elle permet en outre de maintenir la fonctionnalité des bâtiments importants en cas de séisme et de limiter les dommages consécutifs. Les nouveaux bâtiments doivent répondre aux exigences des normes de construction parasismique. Les constructions existantes devraient être contrôlées et, si nécessaire, renforcées lors de transformations ou de rénovations importantes. La mise en œuvre de la construction parasismique relève de la responsabilité des propriétaires et des planificateurs spécialisés qu'ils ont mandatés.

Assurance tremblement de terre

La conclusion d'une assurance tremblement de terre est la mesure classique pour se prémunir contre les dommages financiers causés par un séisme. En effet, même si la construction est conforme aux normes parasismiques, elle peut subir des dégâts importants. Actuellement, seul le canton de Zurich couvre les dommages aux bâtiments dus aux séismes dans le cadre de l'assurance obligatoire contre l'incendie et les dommages naturels (état mars 2023). Les assurances privées proposent en outre des solutions complémentaires.

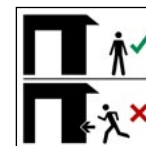
Comportement

Un comportement correct avant, pendant et après un séisme important peut sauver des vies et prévenir d'éventuelles blessures. En cas de fortes secousses, il convient de se protéger contre les chutes d'objets et de se préparer ensuite à des répliques qui peuvent causer d'autres dégâts.

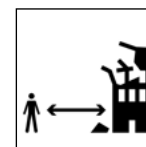
Recommandations importantes sur le comportement à adopter pendant un séisme:



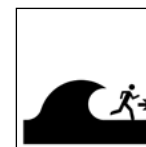
- Si vous vous trouvez dans un bâtiment, mettez-vous à l'abri (sous une table solide, par exemple).



- Ne vous réfugiez pas dans un bâtiment si vous êtes déjà à l'extérieur.



- Évitez la proximité des bâtiments, des ponts, des pylônes électriques, des grands arbres et de tout ce qui pourrait s'effondrer ou tomber.



- Si vous vous trouvez à proximité d'un cours d'eau, éloignez-vous des rives.



- Arrêtez votre véhicule et ne le quittez pas pendant le séisme.
- Ne vous arrêtez pas sur les ponts, dans les tunnels ou les passages souterrains.
- Évitez la proximité des bâtiments en bordure de route (risque d'effondrement).

Vous trouverez ces recommandations et d'autres sur le comportement à adopter en cas de fort séisme sur www.seismo.ethz.ch.

Scénarios et évaluations rapides des dégâts

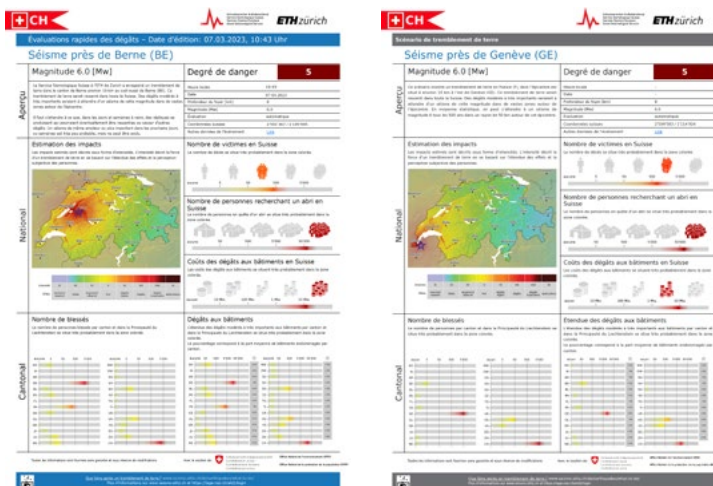
Outre les estimations des risques pour certaines périodes et certains lieux, le Service Sismologique Suisse (SED) à l'ETH de Zurich peut élaborer des scénarios à l'aide du modèle de risque sismique. Cela permet entre autres d'illustrer les effets auxquels il faudrait s'attendre si des séismes historiques se répétaient aujourd'hui.

En cas de répétition du séisme de Bâle de 1356, d'une magnitude de 6.6, il faudrait par exemple s'attendre en Suisse à environ 3000 morts et à des pertes d'un montant d'environ 45 milliards de CHF.

Outre les scénarios historiques, le SED met également à disposition un scénario de séisme dommageable de magnitude 6 pour chaque chef-lieu de canton et une autre localité. Un tel séisme se produit en moyenne tous les 50 à 150 ans quelque part en Suisse ou dans les régions limitrophes. Ces 59 scénarios au total doivent contribuer à sensibiliser les autorités et la population aux conséquences de séismes dommageables en Suisse.

Sur la base du modèle de risque sismique, le SED publiera une évaluation rapide des dégâts après chaque séisme d'une magnitude égale ou supérieure à 3. Elle informera la population et les forces d'intervention sur les conséquences possibles en cas de séisme ressenti sur une large région ou causant des dommages. Des dégâts isolés sont possibles près de l'épicentre à partir d'une magnitude de 4 environ.

Ébauche d'estimation rapide des dégâts pour un séisme fictif à Berne (BE) (à gauche) et aperçu national d'un scénario près de Genève (GE) (à droite)



À propos du modèle de risque sismique de la Suisse

Depuis 2023, la Suisse dispose du premier modèle de risque sismique national et accessible au public. Il fait partie du programme de mesures de la Confédération pour la mitigation des séismes, coordonné par l'Office fédéral de l'environnement (OFEV). Celui-ci a pour objectif d'assurer une gestion globale des risques sismiques au niveau fédéral. Les connaissances acquises grâce à ce modèle contribuent à une meilleure mitigation des séismes et à une meilleure gestion des événements.

Le SED a élaboré le modèle de risque sismique de la Suisse sur mandat du Conseil fédéral et en collaboration avec l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), l'Office fédéral de la protection de la population (OFPP), l'EPFL et d'autres partenaires de l'industrie.

Élaboration du modèle

Lors de l'élaboration du modèle de risque sismique de la Suisse, l'accent a été mis sur l'amélioration des données de base. Ont été simulés plus de trois millions de séismes qui pourraient se produire en Suisse ou dans les régions limitrophes. Les plus de deux millions de bâtiments résidentiels, commerciaux et industriels en Suisse ont été classés en catégories de vulnérabilité selon des critères précis, afin de pouvoir modéliser les dommages potentiels. En outre, des données de base affinées sur les effets d'amplification du sous-sol fournissent une bien meilleure image des effets locaux.

Incertitudes du modèle

Malgré l'affinement des données, il faut s'attendre à des écarts par rapport aux conséquences réelles d'un tremblement de terre en raison des incertitudes liées à la modélisation. Afin de les réduire et d'améliorer ainsi les prévisions du modèle, celui-ci sera perfectionné et étalonné au cours des prochaines années.

Financement

Les coûts de développement du modèle de risque sismique pour la Suisse se sont élevés à 4.5 millions de CHF. L'OFEV, l'OFPP et l'ETH de Zurich ont financé les coûts à parts égales.

Risque sismique en ligne

Outil risque sismique

Déterminez votre risque sismique personnel approximatif à l'aide de notre outil interactif:

www.seismo.ethz.ch/knowledge/earthquake-hazard-and-risk/earthquake-risk-switzerland/earthquake-risk-tool/

Cartes

Découvrez les cartes du risque sismique, de l'aléa sismique, d'amplification et d'autres cartes sur notre site web:

www.seismo.ethz.ch/knowledge/earthquake-hazard-and-risk/maps/

Scénarios

Au total, 59 scénarios illustrent les effets possibles des séismes en Suisse:

www.seismo.ethz.ch/knowledge/earthquake-country-switzerland/earthquake-scenarios/

Rapport technique

Vous trouverez un rapport scientifique détaillé sur le modèle de risque sismique sur cette page (en anglais):

www.doi.org/10.12686/a20

Pour les professionnels

Les professionnels trouveront des informations complémentaires ainsi que des données et des informations plus spécifiques sur cette page:

www.seismo.ethz.ch/knowledge/earthquake-hazard-and-risk/for-professionals/

Service Sismologique Suisse à l'ETH de Zurich
Sonneggstrasse 5
8092 Zurich

En collaboration avec



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral de l'environnement OFEV

Office fédéral de la protection de la population OFPP

