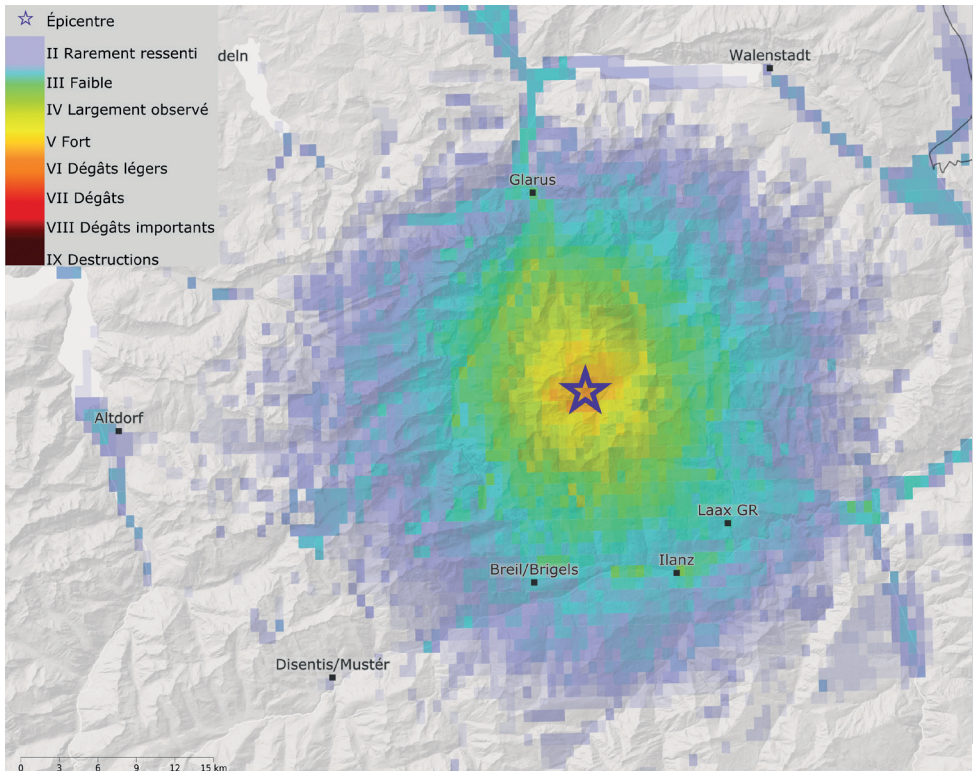




Que s'est-il passé?

Les ShakeMaps et les cartes des secousses vous informent rapidement sur les effets d'un tremblement de terre



ShakeMap du tremblement de terre près d'Elm le 10 novembre 2020, d'une magnitude de 3,9. Le foyer du séisme se trouvait à une profondeur d'environ 1,7 kilomètre.

Une information immédiate sur les tremblements de terre

Le sol vibre, les verres tintent et la lampe du plafond oscille. Une fois la première frayeur surmontée, se pose la question : que s'est-il passé? Grâce à notre site internet www.seismo.ethz.ch, vous pouvez savoir presque en temps réel si les secousses ont été produites par un tremblement de terre.






Le Service Sismologique Suisse (SED) publie une ShakeMap ainsi qu'une carte des secousses pour chaque tremblement de terre à partir d'une magnitude de 2.5. Il s'agit d'une évaluation rapide des mouvements du sol résultant d'un séisme et des effets qui y sont liés. Les ShakeMaps comportent bien plus d'informations que les cartes des tremblements de terre traditionnelles, qui ne donnent que l'épicentre et la magnitude. Leurs informations additionnelles sont non seulement utiles à la population concernée, mais elles servent aussi de base à l'action des services de secours.

Objectifs et éléments d'une ShakeMap

Les séismes forts provoquent une grande souffrance humaine et des dégâts importants sur les bâtiments et les infrastructures. Immédiatement après un tremblement de terre majeur, il est difficile d'avoir une vue générale de la situation et, par conséquent, de prendre les mesures appropriées. Pendant cette phase, les ShakeMaps servent à la gestion de la crise en montrant les zones particulièrement touchées. Elles aident les autorités et les services de secours à utiliser de façon ciblée les moyens à leur disposition, et elles constituent une source d'information pour la population et les médias. Après des séismes faibles et modérés, elles montrent où et dans quelle mesure ils ont été ressentis, et s'il faut s'attendre à des dégâts. Les ShakeMaps trouvent leur origine en Californie du sud et sont aujourd'hui employées de façon routinière dans de nombreux pays subissant des séismes.

L'établissement d'une ShakeMap s'effectue en plusieurs étapes: Tout d'abord, il faut déterminer l'épicentre et la magnitude du tremblement de terre sur la base des données enregistrées en temps réel par les stations sismiques large-bande de Suisse. Ensuite, ces indications sont combinées avec les accélérations maximales du sol observées par les stations du réseau accélérométrique et complétées par des valeurs empiriques des mouvements du sol. Avant de pouvoir calculer l'intensité macrosismique (EMS-98) sur la base de ces données, il faut encore procéder à un ajustement en fonction des effets d'amplification locaux. Les modèles nécessaires au calcul de ShakeMaps ont été spécialement calibrés pour la Suisse.

La légende de la ShakeMap, dérivée de l'échelle macrosismique européenne (EMS-98).

EMS-98 Intensité	Ressenti	Effets	Magnitude (Approximation)	Dégâts des bâtiments (Maçonnerie)
I	Non ressenti	Non ressenti	2	    
II-III	Faible	Ressenti à l'intérieur des habitations par quelques personnes. Les personnes au repos ressentent une vibration ou un léger tremblement.		
IV	Léger	Ressenti à l'intérieur des habitations par de nombreuses personnes, à l'extérieur par très peu. Quelques personnes sont réveillées. Les fenêtres, les portes et la vaisselle vibrent.	3	
V	Modéré	Ressenti à l'intérieur des habitations par la plupart, à l'extérieur par quelques personnes. De nombreux dormeurs se réveillent. Quelques personnes sont effrayées. Les bâtiments tremblent dans leur ensemble. Les objets suspendus se balancent fortement. Les petits objets sont déplacés. Les portes et les fenêtres s'ouvrent ou se ferment.	4	
VI	Fort	De nombreuses personnes sont effrayées et se précipitent dehors. Chute d'objets. De nombreuses maisons subissent des dégâts non structuraux comme de très fines fissures et des chutes de petits morceaux de plâtre.	5	
VII	Très fort	La plupart des personnes sont effrayées et se précipitent dehors. Les meubles se déplacent et beaucoup d'objets tombent des étagères. De nombreuses maisons ordinaires bien construites subissent des dégâts modérés: petites fissures dans les murs, chutes de plâtres, chutes de parties de cheminées; des bâtiments plus anciens peuvent présenter de larges fissures dans les murs et la défaillance des cloisons de remplissage.		
VIII	Violent	De nombreuses personnes éprouvent des difficultés à rester debout. Beaucoup de maisons ont de larges fissures dans les murs. Quelques bâtiments ordinaires bien construits présentent des défaillances sérieuses des murs, tandis que des structures anciennes peu solides peuvent s'écrouler.	6	
IX	Très violent	Panique générale. De nombreuses constructions peu solides s'écroulent. Même des bâtiments bien construits présentent des dégâts très importants: défaillances sérieuses des murs et effondrement structural partiel.		
X	Extrême	La plupart des bâtiments bien construits s'effondrent, même ceux ayant une bonne conception parasismique sont détruits.	7	

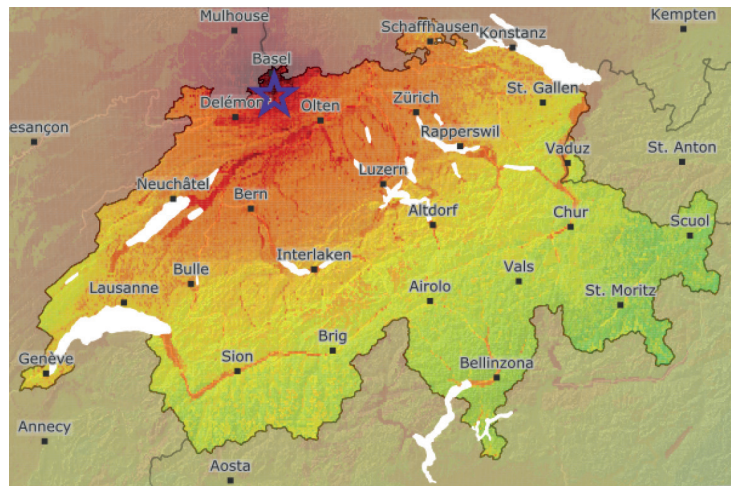
Aide à la lecture d'une ShakeMap

Une ShakeMap représente les mouvements du sol provoqués par un tremblement de terre en chaque point de la Suisse. Les données enregistrées à l'aide de sismomètres sont transmises en temps réel au Service Sismologique Suisse de Zurich. Elles y sont introduites dans un modèle géophysique qui établit automatiquement une ShakeMap en l'espace d'environ cinq minutes.

La ShakeMap ci-dessous se fonde sur le scénario d'un séisme de magnitude 6.6 survenant près de Bâle. Un tremblement de terre similaire, aux conséquences désastreuses, s'est produit au même endroit le 18 octobre 1356. Dans la région de Bâle, on peut s'attendre à un tel tremblement de terre en moyenne tous les 1500 à 2500 ans. L'étoile représente l'épicentre du tremblement de terre. Les couleurs reflètent l'amplitude qu'atteindraient les mouvements du sol en chaque lieu et les dégâts potentiels qu'ils entraîneraient.

L'échelle de couleur de la ShakeMap découle de l'Échelle Macro-sismique Européenne (EMS-98), qui sert de référence pour comparer les effets des tremblements de terre à l'échelle européenne. Le tremblement de terre représenté par le scénario atteindrait une intensité IX aux alentours de l'épicentre : il produirait donc des effets destructeurs et sèmerait la panique au sein de la population locale.

ShakeMap pour le scénario d'un tremblement de terre près de Bâle d'une magnitude de 6,6.



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

Aide à la lecture d'une carte des secousses

Pour chaque tremblement de terre à partir d'une magnitude de 2.5, une carte des secousses est établie avant même la Shake-Map. Sur la carte des secousses ci-dessous, qui représente le séisme zougais de l'année 2012, le cercle coloré marque les régions où le tremblement de terre a probablement été ressenti (jaune). La carte des secousses n'est rien d'autre qu'une version simplifiée de la ShakeMap. Elle montre dans quel rayon autour de l'épicentre le séisme a vraisemblablement été ressenti et propose une première évaluation des dégâts. Contrairement à la ShakeMap, la carte des secousses ne tient compte ni des effets du sous-sol local, ni des mouvements du sol effectivement mesurés par les sismomètres. Elle se fonde uniquement sur la localisation automatique et sur la magnitude du séisme. Elle fournit une estimation des secousses attendues sur la base d'observations effectuées lors de précédents séismes en Suisse.

Carte des secousses du séisme de Zoug du 11 février 2012 à 23:45 de magnitude 4.2.



L'avez-vous ressenti?

Pour déterminer l'intensité d'un tremblement de terre, les sismologues ont besoin d'informations sur les effets ressentis ou observés. C'est pourquoi le Service Sismologique Suisse diffuse par la poste des questionnaires macrosismiques dans les régions touchées par un tremblement de terre. De plus, le site internet du SED offre la possibilité d'enregistrer des observations sur un séisme dans la rubrique «Avez-vous ressenti un séisme?». Saisir ces données en ligne simplifie et accélère leur traitement.

L'intensité déterminée à l'aide d'observations issues de la population constitue un indicateur central qui ne sert pas uniquement à étendre les connaissances actuelles. Elle représente aussi la seule possibilité de comparer les effets de séismes contemporains avec ceux de tremblements de terre historiques. En effet, pour la période précédant le développement des premiers sismographes (avant 1970), les observations de la population, souvent consignées dans des chroniques, sont les seuls indices permettant de déterminer l'étendue des dégâts résultant d'un séisme.

La façon dont on perçoit un tremblement de terre varie en fonction du lieu où l'on se trouve. L'intensité perçue dépend du sous-sol géologique du site (par exemple, les secousses sont moins fortes sur un sous-sol rocheux) et de l'éloignement du foyer du séisme (les ondes sismiques perdent en énergie avec la distance parcourue). Il est donc possible qu'un tremblement de terre soit ressenti plus fortement dans une maison située à 20 km de l'épicentre et bâtie sur un sol mou que dans un édifice situé à 10 km mais construit sur la roche.

Avez-vous ressenti un séisme?

Signalez-nous vos observations via le lien suivant :

www.seismo.ethz.ch/earthquakes/did-you-feel-an-earthquake/

Service Sismologique Suisse
ETH Zürich
Sonneggstrasse 5
8092 Zurich