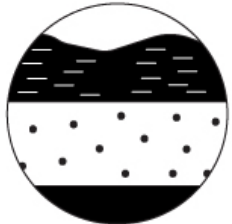


Schweizerischer Erdbebendienst  
Service Sismologique Suisse  
Servizio Sismico Svizzero  
Swiss Seismological Service

**ETH** zürich



## Effets d'amplification

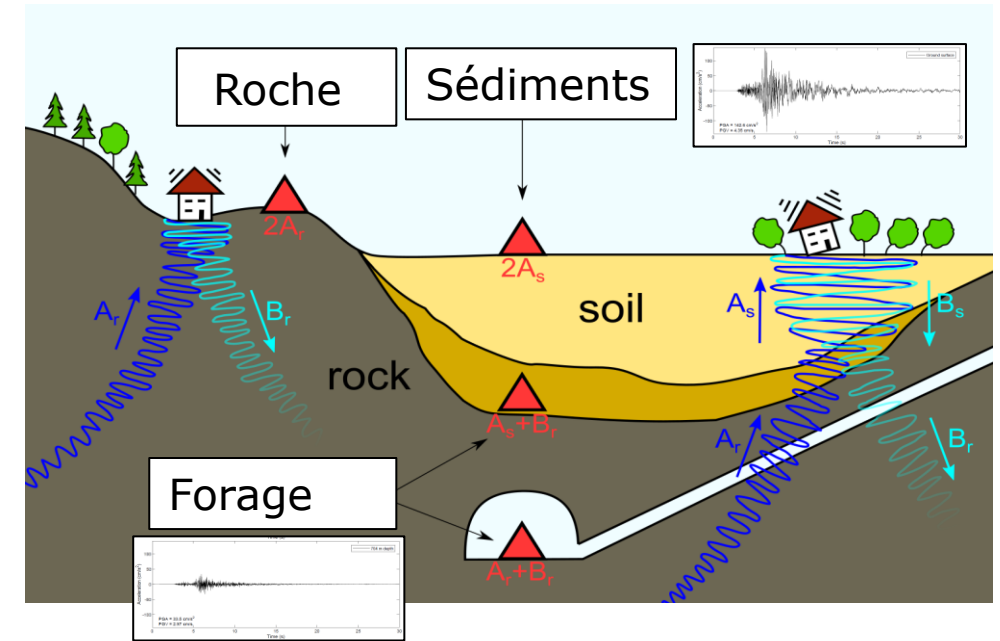
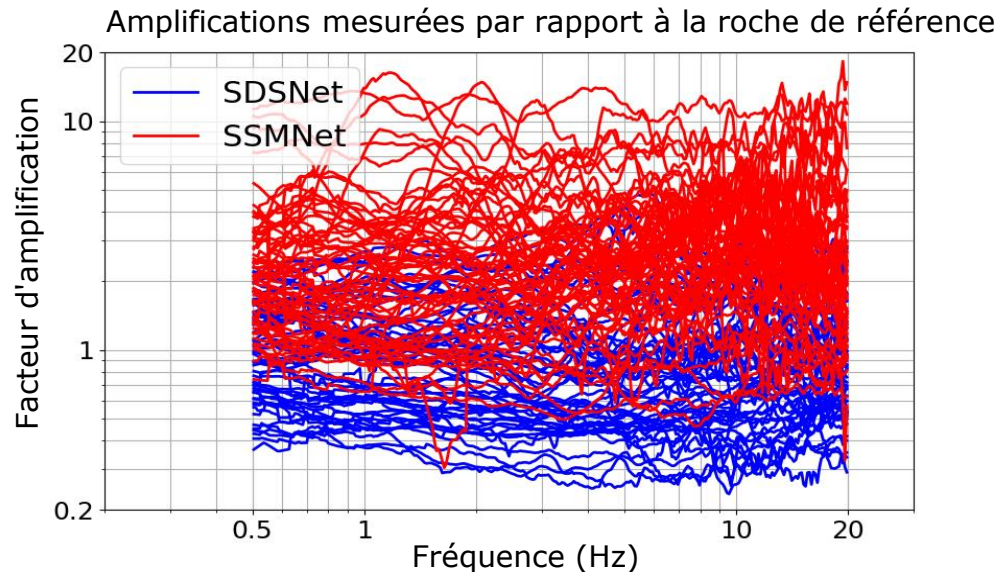
# Les composantes du modèle de risque sismique de la Suisse

Prof. Donat Fäh  
Service Sismologique Suisse (SED) à l'ETH de Zurich



## Définition des effets d'amplification

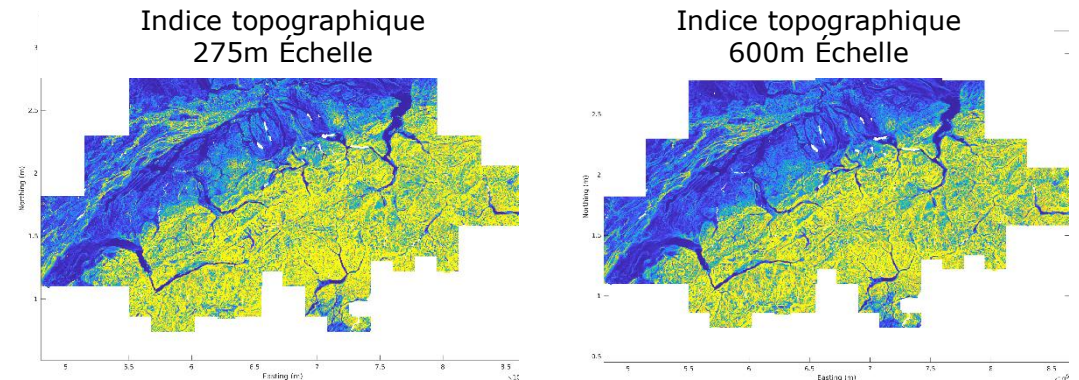
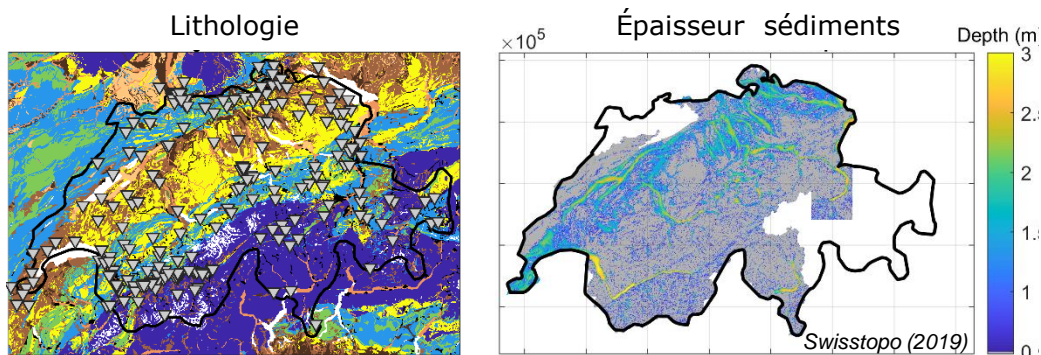
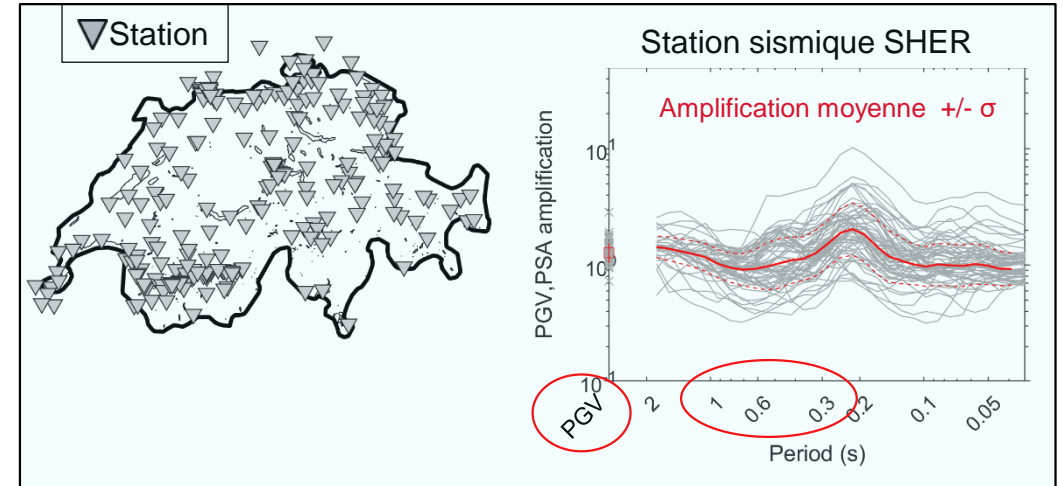
- Les ondes sismiques sont amplifiées ou atténuées en fonction de la nature de la géologie locale du site:
  - les sédiments meubles amplifient le mouvement du sol
  - Les sites rocheux sont soumis à des secousses moindres
- Les secousses sur les sédiments peuvent être dix fois plus fortes que pour un site sur un sol rocheux
- On peut mesurer l'amplification des ondes sismiques avec des sismomètres:





## Base de données

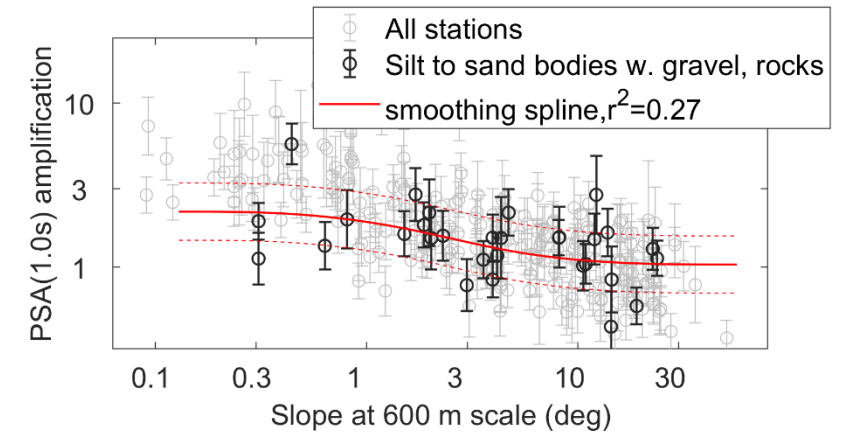
- Amplifications mesurées dans 245 stations sismiques en Suisse par rapport à la roche de référence pour les séismes de la période 2000-2022
- Mesures des profils d'ondes de cisaillement et des fréquences propres sur de nombreux sites pour interpréter les amplifications observées
- Les amplifications sont corrélées aux caractéristiques du site, telles que la géologie (lithologie), la caractérisation de la topographie, l'épaisseur des dépôts sédimentaires



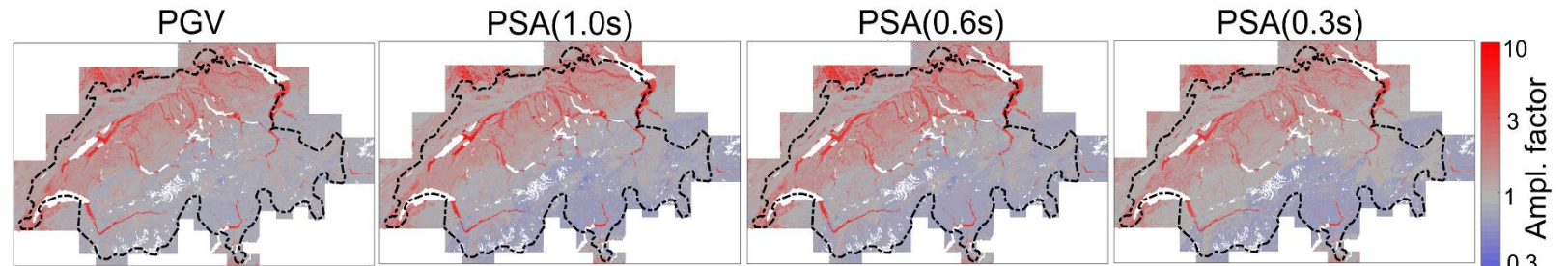


## Intégration dans le modèle de risque sismique

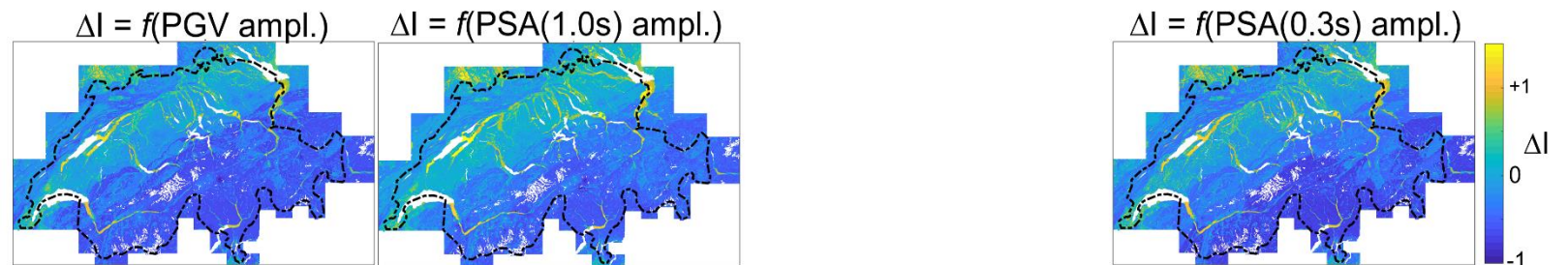
- Application de la statistique multivariée et krigeage de régression
- Cartographie de l'amplification pour différentes amplitudes de mouvements de terrain: vitesse maximale, accélération spectrale pour trois périodes (1,0 s, 0,6 s et 0,3 s), intensité macrosismique
- Le risque augmente avec le nombre de bâtiments situés sur un sol meuble



Cartes de l'amplification relative à la roche de référence



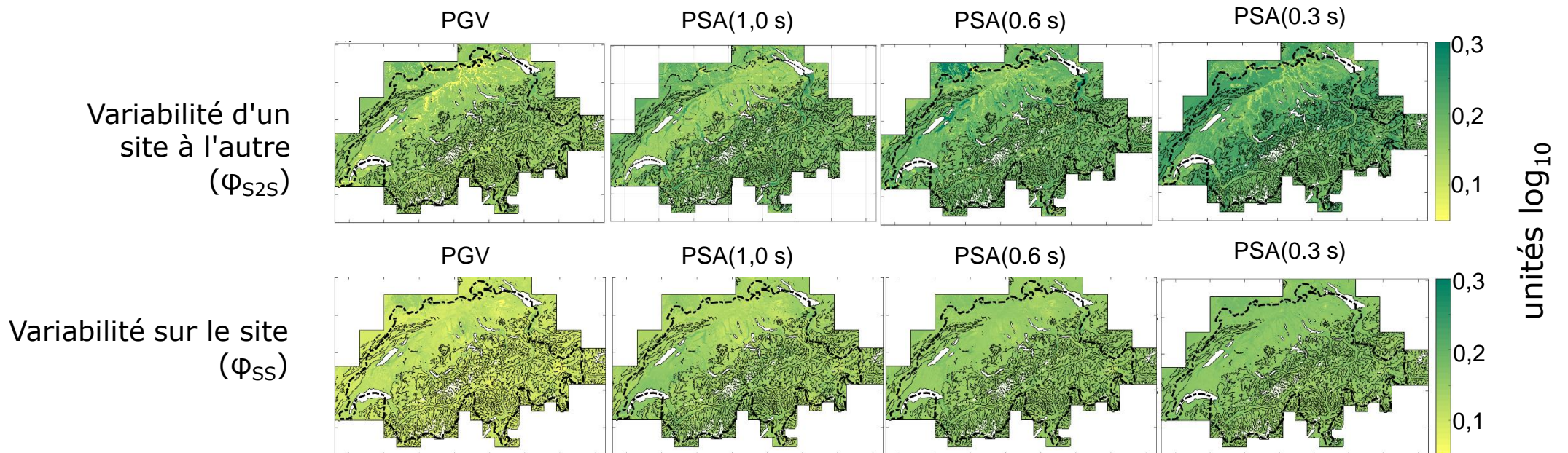
Amplification en intensité macrosismique relative au sol de référence macrosismique





## Incertitudes et évolutions

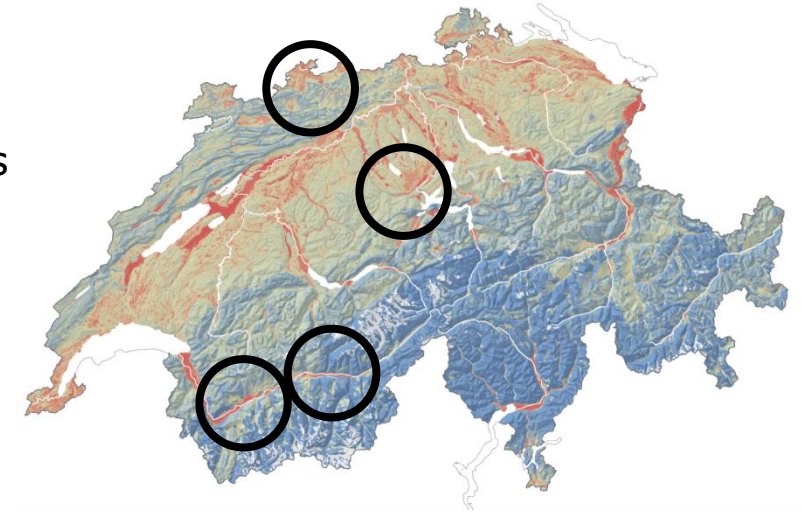
- La résolution des cartes d'amplification est limitée par l'utilisation d'un nombre restreint de classes de sol et par la résolution des cartes utilisées (1:500 000)
- Pas de résolution fiable pour les emplacements des bâtiments individuels
- Des cartes d'amplification à plus haute résolution peuvent être développées, comme par exemple dans le projet de modèle de risque sismique pour Bâle (2019-2023)
- Les incertitudes sont entièrement reflétées dans le modèle de risque:





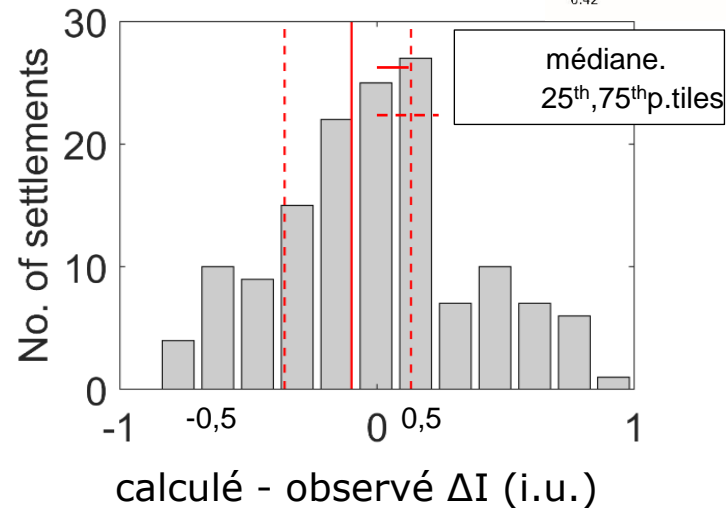
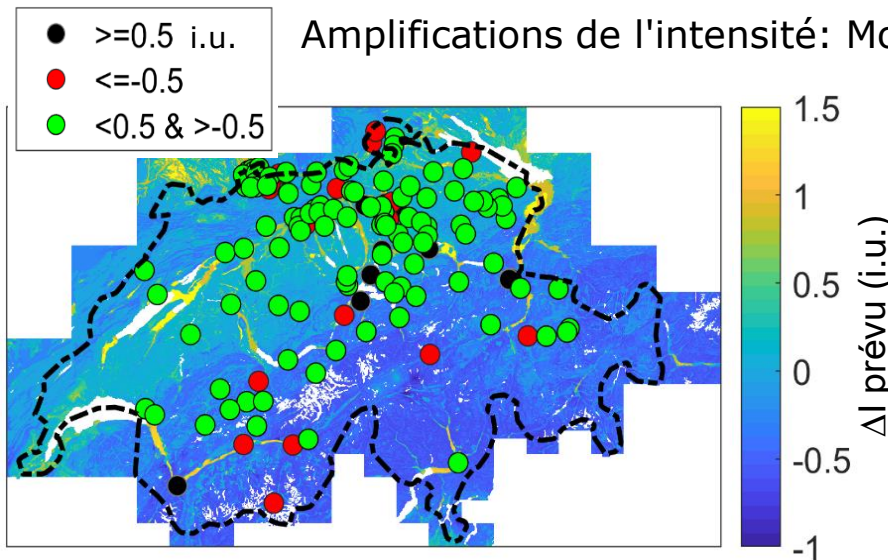
## Vérification des modèles d'amplification

- Comparaison avec des modèles d'amplification locale pour les régions de Sion, Viège, Bâle et Lucerne
- Validation avec 50 stations sismiques supplémentaires
- Comparaison avec les intensités observées des séismes historiques



Amplification par le sous-sol local

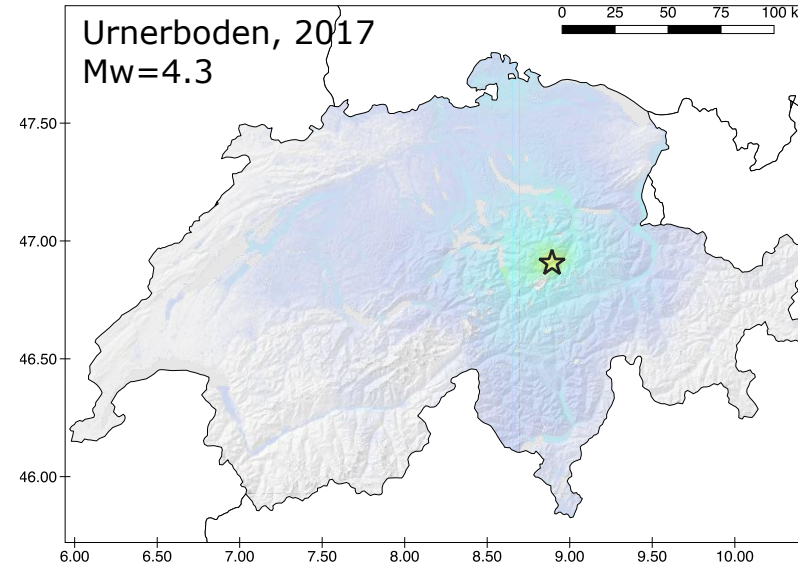
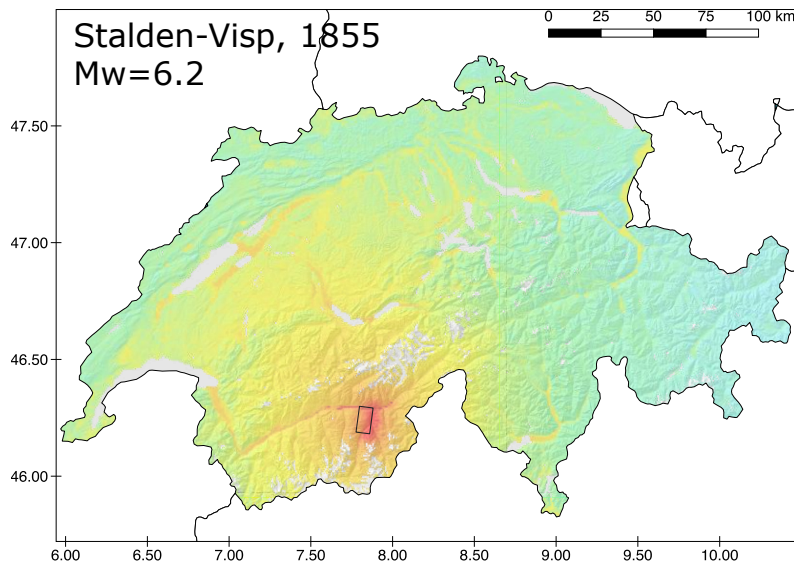
Facteur d'amplification (valeurs >1) ou d'atténuation (valeurs <1) des ondes sismiques par rapport à un rocher de référence.





## Principales conclusions

- Les amplifications par la géologie locale sont un facteur important dans l'évaluation du risque sismique
- Les amplifications peuvent être déduites de manière fiable des mesures effectuées avec les stations sismiques
- Toutes les incertitudes du modèle d'amplification peuvent être représentées dans le modèle de risque
- Le nouveau modèle d'amplification permet d'améliorer les cartes de secousses du sol



I EMS-98

