

Modes de représentation pour l'agrégation multi-échelles d'estimations rapides de pertes après séisme

Contexte

En France, la survenue de séismes est susceptible de générer des dommages aux personnes et aux biens sur des territoires très étendus, et ainsi de produire des crises généralisées nécessitant une réponse de sécurité civile rapide et de grande ampleur. Pour ce faire, il est nécessaire de pouvoir dresser aussi rapidement que possible un « paysage » de la situation dégradée, afin d'entreprendre des actions répondant aux besoins immédiats tout en veillant à ce que ces choix favorisent un retour progressif à la normale. Il s'agit donc de disposer au plus vite de tendances fiables quant à l'ampleur de la crise, plutôt que d'estimations fines nécessitant une synthèse nécessairement longue de remontées d'informations en provenance du terrain. Dans ce contexte, le BRGM développe des solutions de « réponse rapide » pour l'estimation rapide des pertes (Figure 1). Ces outils visent à appuyer les autorités d'informations pertinentes à même de leur faire prendre de manière anticipée la dimension du séisme et de ses conséquences probables.

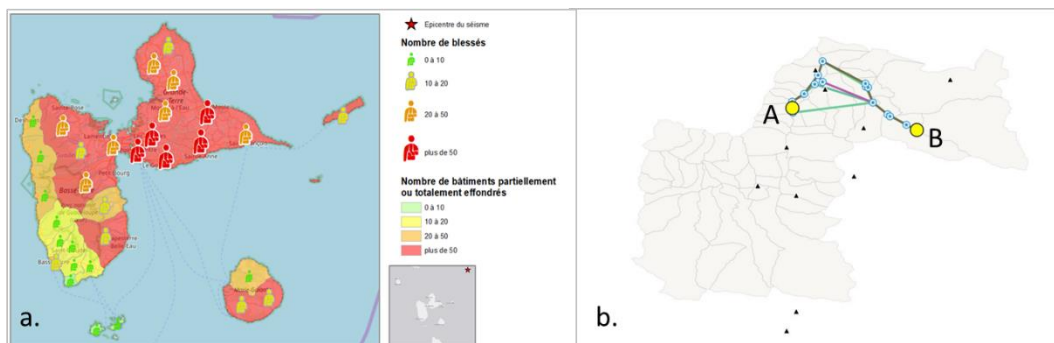


Figure 1. Cartographie des impacts potentiels d'un séisme en termes (a) de bilans humains et matériels (BRGM), et (b) de traficabilité d'un point A à un point B.

La restitution cartographique est dans ce contexte un enjeu particulièrement sensible, dans la mesure où les résultats des estimations de pertes sont à la fois évolutifs (à mesure que le temps passe et que de nouvelles observations sont disponibles, des actualisations du modèle peuvent venir confirmer ou infirmer les estimations précédentes), multi-échelles (selon la mission de l'utilisateur – COGIC, zone de défense, préfecture ou SDIS – les résultats peuvent être analysés de l'échelle globale de l'événement à celui du quartier) et incertains.

De son côté, le laboratoire LASTIG de l'IGN travaille sur la conception d'outils de géovisualisation adaptés à la pratique de différents professionnels, comme des météorologues, des hydrologues ou des gestionnaires de risque. Les questions de visualisation multi-échelle sont notamment une des spécialités de l'équipe de recherche.

Ce stage fait partie d'une collaboration naissante entre le laboratoire LASTIG (IGN/EIVP/Université Gustave Eiffel) et le BRGM, dans le cadre du projet UrbaRiskLab (<https://urbarisklab.org/fr/>).

Sujet

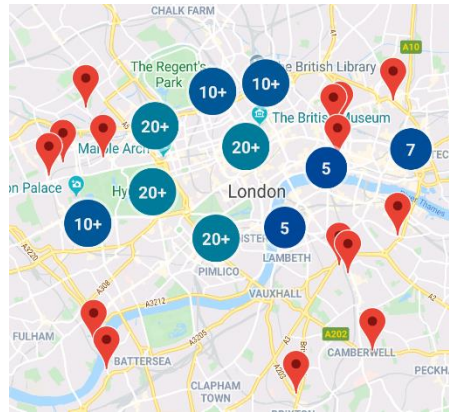


Figure 2. Utilisation de groupes de marqueurs sur une carte avec l'API Maps de Google (@Google).

Le travail de stage consiste à proposer et à tester auprès d'utilisateurs, des modes de représentation interactifs basés sur le principe d'agrégation multi-échelles, en s'inspirant notamment des représentations par groupes de points d'intérêt popularisées par Google (cf. Figure 2), tout en visant une représentation moins invasive en termes d'emprise spatiale. Au-delà de ces questions de représentation multi-échelles, le stagiaire cherchera à concevoir des représentations cartographiques adaptées aux usages opérationnels de la gestion de crise sismique. Ces choix sémiologiques se feront en collaboration avec des spécialistes des représentations cartographiques pour la gestion de crise.

En pratique, la représentation de deux typologies d'indicateurs de pertes seront considérées dans le cadre du stage : (i) celle des différentiels temporels (i.e. entre versions successives du modèle) relatifs à l'évaluation des dommages directs au bâti (et dommages corporels associés, exprimés en typologies de victimes), et celle des (ii) celle des pertes fonctionnelles sur les routes (exprimées en terme de traficabilité) (cf. Figure 1).

Enfin, toutes ces propositions cartographiques se feront en lien étroit avec les opérationnels de la gestion de crise (notamment via le comité d'utilisateurs « SEISaid-Antilles » du BRGM), qui seront présents en début de stage pour bien définir les besoins, puis en cours de stage pour évaluer les propositions. Si la durée du stage le permet, nous viserons une évaluation des propositions par un test contrôlé auprès d'utilisateurs.

Le stagiaire devra effectuer les tâches suivantes :

- Prise en main du sujet et état de l'art.
- Interview des acteurs opérationnels pour identifier leurs besoins.
- Concevoir des représentations multi-échelles pour les deux types de cartes de risque.
- Implémentation de ces méthodes sur un SIG.
- Evaluation des propositions auprès des opérationnels et/ou via un test.

Profil recherché

M2 en sciences de l'information géographiques. Les candidats doivent être intéressés par le travail en recherche.

Durée

4-5 mois, en fonction des contraintes du M2 du candidat.

Localisation

Le stage sera probablement réalisé, au moins en partie, en télétravail. Si les conditions sanitaires le permettent, le stagiaire sera accueilli dans les locaux du LASTIG, à Saint-Mandé, dans les bâtiments de l'IGN.

Contacts et responsables du stage

- Guillaume Touya, directeur de recherche, LASTIG, IGN, ENSG, Univ Gustave Eiffel.
guillaume.touya@ign.fr
- Samuel Auclair, ingénieur en risques sismiques, BRGM, s.auclair@brgm.fr
- Jean-François Girres, maître de conférences, Université Montpellier 3, jean-francois.girres@univ-montp3.fr

Pour déposer votre candidature, envoyez un CV et une lettre de motivation aux trois responsables du stage.

Bibliographie

Auclair, S., Climent, D. M., Colas, B., Langer, T., & Bertil, D. (2014). Outils de réponse rapide pour la gestion opérationnelle de crises sismiques.

Bereuter, Pia, and Robert Weibel. 'Real-Time Generalization of Point Data in Mobile and Web Mapping Using Quadrees'. *Cartography and Geographic Information Science* 40, no. 4 (September 2013): 271–281. <https://doi.org/10.1080/15230406.2013.779779>.

Guérin-Marthe, Gehl, Fayjaloun, Negulescu and Auclair (2020). Rapid earthquake response: the state-of-the-art and recommendations with a focus on European systems. *International Journal of Disaster Risk Reduction*. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2020.101958>