

Comment visualiser les informations historiques imparfaites sur les inondations dans un contexte d'utilisation experte ?

Contexte

La prévention des inondations repose en grande partie sur l'analyse des événements du passé, car elles sont susceptibles de se reproduire au même endroit. Les cartes géographiques permettent de restituer et d'analyser de façon efficace l'information sur les phénomènes naturels. Malheureusement, les informations historiques sont issues de témoignages et d'archives et sont souvent imprécises, incertaines ou incomplètes. Le Laboratoire d'Informatique Grenoble et SNCF Réseau sont associés dans un projet visant à définir comment mieux intégrer la connaissance des inondations historiques et de leurs impacts dans les études des experts du ferroviaire, malgré les limites de ce type d'information. Il s'agit de chercher comment restituer visuellement l'information imparfaite pour que les experts puissent l'utiliser pour raisonner et prendre des décisions. Comment visualiser l'imperfection dans les cartes de risques pour qu'elle soit correctement perçue par les lecteurs ? Cette information peut-elle permettre aux experts de construire de la connaissance ? Selon quelles modalités/contraintes ?

La littérature scientifique propose plusieurs typologies des informations spatiale-temporelles imparfaites (Smets, 1997 ; Arnaud, 2009 ; Snoussi et al., 2012) et plusieurs façons de visualiser les imperfections dans les cartes (ex. MacEachren et al., 2005, 2012 ; Griffin et al., 2014 ; Kinkeldey et al., 2014). Néanmoins, aucune ne semble se dégager des autres en termes de facilitation du raisonnement sur les données incertaines. Par ailleurs, très peu d'études ont été menées auprès d'un public d'experts techniques.

Objectif

Le but du stage est de définir une approche pour visualiser l'imperfection des données sur les inondations historiques, qui soit à la fois *utile* (correspondant aux besoins et aux objectifs techniques) et *utilisable* (méthode de restitution adaptée d'un point de vue cognitif) par un public d'experts dans le domaine du ferroviaire.

Méthode

- Etat de l'art de la littérature sur le raisonnement et la prise de décisions à partir d'informations imprécises ou incertaines (des références de base seront fournies).
- Sur la base d'une typologie pseudo-exhaustive de l'imperfection des données (Snoussi et al., 2012), mise en place d'un protocole expérimental pour définir quels types d'imperfection et quel niveau de détail sont adaptés à un public d'expert technique, dans le cas d'étude des inondations historiques.
- Passation auprès d'une vingtaine d'experts techniques du domaine ferroviaire.
- Analyse et interprétation des résultats.
- Préconisations sur l'intégration de l'imperfection dans les cartes d'inondations historiques.
- (Si le temps le permet : Validation des hypothèses de visualisation cartographique à travers quelques sessions de test auprès des experts.)



Lieu du stage

Laboratoire d'Informatique de Grenoble, équipe STeamer
Campus Universitaire de Grenoble, 681 rue de la Passerelle, 38400 Saint-Martin-d'Hères

La conduite des expérimentations sera menée dans les locaux de SNCF Réseau à La Plaine Saint-Denis (93), sur une période d'une à deux semaines maximum au cours du stage. Les frais d'hébergement sur Paris seront pris en charge par le Laboratoire.

Profil recherché

Nous recherchons un étudiant en Master 2 Recherche (de préférence, mais les candidatures de M2 Pro et de M1 pourront être étudiées). Le profil recherché est un stagiaire rigoureux dans son travail, curieux d'autres domaines scientifiques et créatif. Un bon niveau d'anglais écrit serait un plus.

Le stage sera aussi l'occasion de découvrir le milieu et les enjeux d'une grande entreprise et de travailler au sein d'un projet multidisciplinaire.

Contacts

Cécile Saint-Marc, Doctorante LIG/SNCF – cecile.saint-marc@imag.fr

Paule-Annick Davoine, MCF Grenoble-INP – paule-annick.davoine@imag.fr

Marlène Villanova-Oliver, MCF UPMF – marlene.villanova-oliver@imag.fr

Si le sujet vous intéresse, il vous est demandé de prendre rendez-vous par mail avec les encadrants en envoyant un mail à cecile.saint-marc@imag.fr.

Bibliographie

ARNAUD, Aurélie, 2009. *Valorisation de l'information dédiée aux événements de territoires à risque. Une application cartographique et géovisualisation de la couronne grenobloise*. [en ligne]. S.l. : Université Joseph Fourier, Grenoble. [Consulté le 28 novembre 2014]. Disponible à l'adresse : <http://www.diffusiontheses.fr/66013-these-de-aurelie-arnaud.html>.

GRIFFIN, Amy L, SPIELMAN, Seth E, JURJEVICH, Jason, MERRICK, Meg, NICHOLAS, N et FOLCH, David C, 2014. Supporting Planners' Work with Uncertain Demographic Data. In : *Workshop « Visually-Supported Reasoning with Uncertainty »*, *GIScience 2014*. Vienna (Austria) : s.n. 2014.

KINKELDEY, Christoph, MACEACHREN, Alan M. et SCHIEWE, Jochen, 2014. How to Assess Visual Communication of Uncertainty? A Systematic Review of Geospatial Uncertainty Visualisation User Studies. In : *The Cartographic Journal*. 2014. Vol. 51, n° 4, p. 372-386. DOI 10.1179/1743277414Y.0000000099.

MACEACHREN, Alan M., ROBINSON, Anthony, HOPPER, Susan, GARDNER, Steven, MURRAY, Robert, GAHEGAN, Mark et HETZLER, Elisabeth, 2005. Visualizing Geospatial Information Uncertainty: What We Know and What We Need to Know. In : *Cartography and Geographic Information Science* [en ligne]. janvier 2005. Vol. 32, n° 3, p. 139-160. DOI 10.1559/1523040054738936. Disponible à l'adresse : <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1559/1523040054738936>.

MACEACHREN, Alan M., ROTH, Robert E., O'BRIEN, James, LI, Bonan, SWINGLEY, Derek et GAHEGAN, Mark, 2012.



Visual Semiotics & Uncertainty Visualization: An Empirical Study. In : *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics* [en ligne]. décembre 2012. Vol. 18, n° 12, p. 2496-2505. [Consulté le 30 avril 2014]. DOI 10.1109/TVCG.2012.279. Disponible à l'adresse : <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?tp=&arnumber=6327255&queryText=Visual+Semiotics>.

SMETS, Philippe, 1997. Imperfect information : Imprecision - Uncertainty. In : SMETS, Philippe et MOTRO, A. (éd.), *Uncertainty Management in Information Systems. From Needs to Solutions*. S.l. : Kluwer Academic Publishers. p. 225-254.

SNOUSSI, Mouna, GENSEL, Jérôme et DAVOINE, Paule-Annick, 2012. Extending TimeML and SpatialML languages to handle imperfect spatio-temporal information in the context of natural hazards studies. In : GENSEL, Jérôme, JOSSELIN, Didier et VANDENBROUCKE, Danny (éd.), *AGILE'2012 International Conference on Geographic Information Science*. Avignon (France) : Springer-Verlag. 2012. p. 117-122.