

Géovisualisation 3D interactive et dynamique de données d'aléas hydrauliques

Mots clés

Géovisualisation 3D, interactivité, sémiologie graphique, risque, inondation, prévention du risque, gestion du risque.

Contexte

Vu les dommages importants liés aux crues, le développement de politiques de prévention du risque, orientées vers la réduction de la vulnérabilité, est d'importance. En matière de prévention et de gestion du risque d'inondation, la production de données techniques sur le risque est cruciale pour l'organisation de tous face au risque. La géovisualisation en 3 dimensions de ces données au sein de maquettes de territoire est utile à la fois à la production de ces données techniques et à leur diffusion auprès des gestionnaires du risque et à l'ensemble des citoyens. Plusieurs projets de recherche-action menés dans le cadre du Plan Rhône ont ainsi montré les apports nombreux de la géovisualisation 3D des aléas hydrauliques pour l'élaboration des Plans de prévention du risque d'inondation (PPRI), la concertation avec les citoyens et lors d'événements de sensibilisation pour le grand public (cf. par exemple projet [FLOOD AR](#)).



Figure 1. Expérimentations sur [iTown](#) de la visualisation de la montée des eaux et de ses impacts sur le territoire (source : LASTIG)

Sujet

Le stage proposé est centré sur la **géovisualisation 3D interactive et dynamique de données d'aléas hydrauliques** produites dans le cadre du projet [ANR PICS](#). Ces visualisations sont destinés à nourrir le travail des modélisateurs hydrauliciens pour explorer leurs hypothèses, tester l'influence de différents paramètres de leurs outils, analyser et comparer des résultats issus de différentes modélisations. Elles pourront également servir de support de restitution et de communication dans un projet scientifique pluridisciplinaire et au-delà de la sphère scientifique.

Concrètement, la dynamique des phénomènes de crue spatio-temporels à observer reste difficile à visualiser, et la proposition d'outils pour la comparaison visuelle de différentes modélisations, dans leurs paramétrages et dans leurs résultats reste un sujet de recherche. En particulier, les verrous suivants sont identifiés :

- la visualisation conjointe de plusieurs types de données thématiques (débit, hauteurs d'eau et vitesses d'écoulement) de manière compréhensible, en interaction avec la description de l'espace géographique impacté et de ses objets et structures spatiales spécifiques en lien avec l'aléa (bâtiments, remblais, ponts, digues, etc.).
- la visualisation dynamique de l'évolution temporelle d'une crue, ou de l'évolution du champ d'inondation possible ou la co-visualisation de plusieurs scénarios,
- la résolution de questions sémiologiques pour adapter le contenu aux objectifs de la géovisualisation et de l'analyse scientifique,
- la résolution des questions d'interactions entre la visualisation et les experts, en itérant avec les experts à partir de prototypes successifs.

L'approche de ce stage est pluridisciplinaire: il s'agit de confronter des problématiques et **des pratiques d'analyse scientifique des aléas hydrauliques** (optimisation des outils techniques de visualisation et prise en compte des situations d'usages), via la **visualisation d'informations spatiales, thématiques et temporelles**. Les verrous listés précédemment vont être abordés par l'analyse d'un cas expérimental issu de l'ANR PICS, avec pour finalité, une **aide à l'analyse pour les modélisateurs de l'ANR PICS**. Les résultats du stage pourront également être utilisés comme support d'échange avec le groupe utilisateurs du projet PICS, qui regroupe différents acteurs impliqués dans la gestion de crise.

L'encadrement du stage se compose de chercheuses en **sciences de l'information géographique**, spécialisées d'une part dans le design de technologies pour la **géovisualisation** (géomatique, visualisation d'information, informatique graphique), d'autre part dans **l'analyse des usages de ces technologies avec les utilisateurs** (géomatique, géographie, sociologie, ethnographie), et de chercheurs en **géosciences spécialisés dans la modélisation hydrologique et hydraulique** des crues soudaines sur les petits cours d'eau. Ce stage est financé dans le cadre du projet pluridisciplinaire Urban Risk Lab financé par [l'ISite FUTURE](#) rassemblant plusieurs établissements d'enseignements supérieurs pour inventer la ville de demain.

Le stage peut être orienté plutôt sur :

- **l'analyse des pratiques** pour l'analyse scientifique des aléas hydrauliques afin d'identifier les interactions attendues ou utiles avec les données afin de faire de meilleures propositions pour le design de visualisations adaptées à l'analyse visuelle (*plutôt Sciences Humaines et Sociales*),
- **la conception d'interfaces graphiques** permettant de manipuler données et modélisations, avec des points de vues variées correspondant aux besoins des experts et intégrant éventuellement des graphes et tableaux de bords permettant d'analyser des paramètres et d'extraire des indicateurs (*plutôt Sciences de l'Ingénieur*).

Quelle que soit l'orientation prise, le stage devra s'intéresser à l'identification des besoins des experts, et proposer une 'traduction' pour la conception d'interfaces de visualisation adaptée.

Profil recherché

Etudiant en M2 en sciences de l'information géographiques ou en géo-sciences. Le sujet pourra être adapté en fonction du candidat retenu.

Durée

6 mois

Gratification

Le stage est indemnisé au taux légal de 3,75 euros de l'heure.

Localisation

Le stage aura lieu dans les locaux du LASTIG, à l'IGN (73 avenue de Paris 94160 Saint-Mandé)

Responsables du stage

- Sidonie Christophe
IGN - LASTIG
Mél : sidonie.christophe@ign.fr
- Florence Jacquinod
Ecole des Ingénieurs de la Ville de Paris
Mél : florence.jacquinod@eivp-paris.fr
- Olivier Payrastra
IFSTTAR – Laboratoire Eau Environnement
Mél : olivier.payrastra@ifsttar.fr