

## Offre de thèse CIFRE

Navigation dans l'espace multidimensionnel et multi-échelle pour une meilleure compréhension des données de la ville avec une approche « Business Intelligence »

**Laboratoire LIRIS** - UMR CNRS 5205, Equipe-projet VCity, Campus DOUA, Av. Einstein, Villeurbanne  
**Entreprise Business Geographic** - CIRIL Group, Av. Einstein, Villeurbanne

Mots-clé : Web Geographic, SIG, Web 3D, Web 4D, Ville Numérique, BIM, Sciences des données

De la ville structurée par un centre et une périphérie jusqu'aux espaces urbains multipolaires connectés par les réseaux de transports et d'information, on assiste à une véritable accélération du rythme de l'urbanisation qui est souvent observée à travers le temps à différentes échelles allant du territoire à l'intérieur du bâtiment. Aujourd'hui, de nombreuses collectivités et entreprises ont choisi de mettre en place les outils et méthodes permettant de capter les instants de la ville et son évolution. Cette véritable masse d'information permet de suivre l'évolution des objets urbains (bâtiments, infrastructures...) au cours du temps et d'offrir différents modes de représentations selon ce que l'on souhaite observer : l'impact d'une nouvelle route ou ligne de tramway, l'impact de la propagation du bruit ou encore la modélisation thermique des bâtiments. Grâce à l'intégration d'informations multi-sources, ces outils de suivi et d'aide à la décision sont des instruments précieux dans la conception de projets d'aménagements urbains durables et pérennes.

Les données mobilisées sont néanmoins difficiles à appréhender et il est nécessaire de pouvoir proposer de nouveaux modes d'agrégations de données interopérables, d'interrogations, d'analyses, de représentations et de visualisations. C'est dans ce cadre que la société Business Geographic propose des solutions à disposition d'experts de la ville. Ces tableaux de bords ainsi construits apportent des éléments d'analyse qu'il est aujourd'hui nécessaire d'enrichir en proposant de s'intéresser à différentes échelles du territoire, de nouveaux types de données comme par exemple celles issues de capteurs, ou avoir une capacité à naviguer dans une maquette 3D de la ville, du quartier ou du bâtiment afin de donner accès à de nouveaux modes de représentations.

Le laboratoire LIRIS, UMR CNRS 5205 de l'Université de Lyon mène des recherches dans le domaine des sciences de l'information géographique, de la modélisation géométrique et les sciences de données. Dans le cadre du projet Vcity [Vcity], l'équipe a su mener des projets avec une grande pluralité scientifique apportant des solutions intégrées originales [SS+16], [P17] ou encore dans [PG17].

Dans le cadre de cette thèse, nous allons nous intéresser à la mise en place de traitements autour des objets de la ville ; un objet peut être ici un ensemble de polygones représentant un réseau routier, les données issues de capteurs, ou des bâtiments. Nous souhaitons aborder deux challenges qui intéressent conjointement le LIRIS et la société Business Geographic.

Le premier porte sur les échelles distinctes de la ville allant du territoire qui l'entoure jusqu'à l'intérieur du bâtiment. Nous souhaitons apporter des solutions qui amèneront un véritable continuum entre ces différentes échelles. Tous les objets de la ville pourront être adressés de façon

générique, à différentes échelles, par les recherches que nous mènerons sur les algorithmes permettant l'analyse et la visualisation de données liées à ces objets.

Le deuxième challenge porte sur les modes de compréhensions et d'analyse pouvant être mis à la disposition de non experts de la donnée. Les objets représentant la ville à différentes échelles doivent pouvoir servir de support aux éléments permettant leur compréhension (analyse, visualisation, ...). Il sera important de pouvoir suivre les objets et leur évolution, de les documenter en y attachant les informations qui ont permis leur création, ou d'y adjoindre les documents média qui en permettent la compréhension. Des données liées pourront aussi être attachées. Il sera aussi nécessaire de proposer des méthodes d'agrégation et désagrégation permettant d'assurer le continuum spatial énoncé dans le challenge précédent apportant des opérateurs à ces objets génériques.

### Références

[Vcity] : <https://projet.liris.cnrs.fr/vcity/wiki/doku.php>

[SS+16] Representation and Visualization of Urban Fabric through Historical Documents, John Samuel, Clémentine Périnaud, Sylvie Servigne, Georges Gay, Gilles Gesquière, 14th EUROGRAPHICS Workshop on Graphics and Cultural Heritage, Genova, Italy, October 5-7, 2016

[P17] : Frédéric Pedrinis, « Représentations et dynamique de la ville virtuelle », thèse de doctorat, 2017

[PG17] : Ozgun Pinarer, Yann Gripay, Sylvie Servigne, Ozgovde Atay & Atilla Baskurt (2017). « Dynamic energy-aware sensor configuration in multi-application monitoring systems ». Pervasive and Mobile Computing, vol. 41, pp. 192-204. doi : 10.1016/j.pmcj.2017.08.005.

## Informations de candidature

- Profil recherché : Titulaire d'un diplôme de M2 ou ingénieur en informatique avec des connaissances/compétences (de façon non exhaustive) en Sciences des données, Bases de données, Informatique graphique.
- Localisation : LIRIS Campus DOUA et Business Geographic – Avenue Einstein – Villeurbanne (le laboratoire de recherche et l'entreprise sont à 500m l'un de l'autre)
- Durée : 36 mois
- Date début : Dès que possible, automne 2018 ou 2019
- Salaire : Supérieur au minimum des bourses Cifre et académiques. Pour plus d'information, contacter : [Gilles.Gesquiere@universite-lyon.fr](mailto:Gilles.Gesquiere@universite-lyon.fr) ou [Sylvie.Servigne@insa-lyon.fr](mailto:Sylvie.Servigne@insa-lyon.fr)
- Pour candidater : Merci d'envoyer un CV détaillé et une lettre de motivation à : [Gilles.Gesquiere@universite-lyon.fr](mailto:Gilles.Gesquiere@universite-lyon.fr) et [Sylvie.Servigne@insa-lyon.fr](mailto:Sylvie.Servigne@insa-lyon.fr)