

## Opportunités pour les géovisualisations situées

Les "situated visualizations" ont été définies comme des visualisations présentées dans des endroits et positions qui ont une relation avec les données représentées et qui ajoutent du sens à leur visualisation [11]. Par exemple, à travers de la réalité augmentée, la présentation des images de plantes existantes pour aider à l'identification des plantes sur le terrain [10] ou la modification virtuelle des bâtiments pour tester différents aménagements [2]. Ces visualisations peuvent être spécialement intéressantes dans le cadre de la visualisation des données climatiques en ville, parce qu'elles permettent de comprendre les relations entre le climat urbain et la morphologie de la ville [3], par exemple pour comprendre l'influence d'un bâtiment sur le vent [7], ou pour comprendre la distribution spatiale de la température, à travers une approche de co-visualisation [3].

Dans cette présentation, nous commencerons par présenter un état de l'art sur les visualisations situées géographiques utilisant la réalité augmentée [5] qui reprend la définition existante [11] et l'étend pour considérer un référent géographique: la position géographique des données explorées et la distance entre ce référent et la représentation physique (visualisation) des données. Cet état de l'art nous a permis d'identifier plusieurs opportunités dans le domaine des visualisations situées géographiques. Nous présenterons deux travaux en cours qui s'intéressent à deux de ces opportunités: comment représenter de manière située des données physiques denses en trois dimensions et comment combiner différents référents physiques, à différentes échelles.

Le premier propose une première exploration de différentes représentations du vent en trois dimensions afin de le visualiser dans le contexte urbain et mieux comprendre sa relation avec la morphologie urbaine. Pour cela, on a considéré des techniques de visualisation existantes pour représenter des flux en 2D, comme des particules [4,9] ou des textures animées [8] et proposé une interface pour permettre à l'utilisateur d'explorer les différentes représentations.

Le deuxième explore comment combiner des vues en 2D, comme une carte topographique vue du haut, avec une vue immersive en 3D, comme Google Street View. Dans ce contexte, on propose un modèle de transitions qui sépare le mouvement de la caméra (vue du haut à première personne) du changement de représentation des objets géographiques (2D à 3D) afin de comparer différents enchaînements de ces différentes transitions. Nous nous sommes également inspirés des techniques d'interaction existantes [6, 11] pour proposer deux techniques permettant à l'utilisateur de choisir les points de vue et de contrôler les transitions.

Ces deux travaux ouvrent des perspectives sur le domaine de la visualisation située des données météorologiques en ville, par exemple comment étendre les représentations du vent afin de les visualiser in situ, et donc comment proposer la représentation la plus adaptée à chaque contexte, et comment mettre en relation ces différentes représentations sur des supports différents (ordinateur, portable, réalité augmentée).

## Références

- [1] Danyluk, K., Jenny, B., & Willett, W. (2019, May). Look-from camera control for 3D terrain maps. In Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (pp. 1-12).
- [2] Devaux, A., Hoarau, C., Brédif, M., & Christophe, S. (2018). 3D urban geovisualization: In situ augmented and mixed reality experiments. *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences IV-4*, 41-48.
- [3] Gautier J., Brédif M., Christophe S., 2020. Co-visualization of air temperature and urban data for visual exploration. IEEE VIS Short Paper Proceedings, published in IEEE Xplore
- [4] Lobo, M.-J., Telea, A. and Hurter, C. (2020), Feature Driven Combination of Animated Vector Field Visualizations. Computer Graphics Forum, 39: 429-441. doi: 10.1111/cgf.13992
- [5] Lobo, M. J., & Christophe, S. (2020). Opportunities and challenges for Augmented Reality Situated geographical visualization. *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 4, 163-170.
- [6] Moerman, C., Marchal, D., & Grisoni, L. (2012, March). Drag'n Go: Simple and fast navigation in virtual environment. In 2012 IEEE Symposium on 3D user interfaces (3DUI) (pp. 15-18). IEEE.
- [7] Ritterbusch, S., Ronnås, S., Waltschläger, I., Gerstner, P., & Heuveline, V. (2013). Augmented reality visualization of numerical simulations in urban environments. *International Journal of Advances in Systems and Measurements*, 6(1), 26-39.
- [8] Van Wijk, J. J. (2002, July). Image based flow visualization. In Proceedings of the 29th annual conference on Computer graphics and interactive techniques (pp. 745-754).
- [9] Wegenkittl, R., Groller, E., & Purgathofer, W. (1997, June). Animating flow fields: rendering of oriented line integral convolution. In Proceedings. Computer Animation'97 (Cat. No. 97TB100120) (pp. 15-21). IEEE.
- [10] White, S., Feiner, S., & Kopylec, J. (2006, March). Virtual vouchers: Prototyping a mobile augmented reality user interface for botanical species identification. In 3D User Interfaces (3DUI'06) (pp. 119-126). IEEE.
- [11] Willett, W., Jansen, Y., & Dragicevic, P. (2016). Embedded data representations. *IEEE transactions on visualization and computer graphics*, 23(1), 461-470.