

Visualisation de flux en réalité augmentée

Mots-clés:

Visualisation de flux, réalité augmentée, visualisation immersive in-situ, analyse visuelle.

Contexte:

La visualisation de données climatiques en milieu urbain représente une opportunité pour la compréhension des relations entre climat et morphologie urbaine [1], par exemple pour comprendre l'influence d'un bâtiment sur l'intensité et la direction du vent [4], ou pour comprendre l'impact de la morphologie urbaine sur l'évolution de la température dans l'espace. Ces visualisations impliquent d'adopter une approche de co-visualisation de données urbaines et climatiques [1]. En outre, les "situated visualizations", des visualisations de données présentées dans des endroits ayant une relation avec ces données, par exemple en montrant *in situ* des données issues de simulations de vent, ajoutent du sens à la visualisation [16] et peuvent être particulièrement intéressantes pour mieux interpréter les données météorologiques.

Plusieurs techniques existent pour visualiser des flux en 2D, afin de montrer leur direction et intensité [2,5,6]. Ces techniques sont actuellement utilisées, à titre d'exemple, pour visualiser des données de vent en deux dimensions, dans des environnements de visualisation comme <https://www.windy.com> et <https://earth.nullschool.net/fr/>. Certaines de ces techniques ont été étendues pour la visualisation de données flux en trois dimensions [3], notamment au travers de textures animées [3] ou de l'utilisation de glyphes [4]. Elle présente alors une opportunité pour comprendre la structure d'un flux en trois dimensions. Cependant, leur utilisation n'est pas encore très explorée dans un contexte de visualisation de flux *in situ*, en utilisant la réalité augmentée.

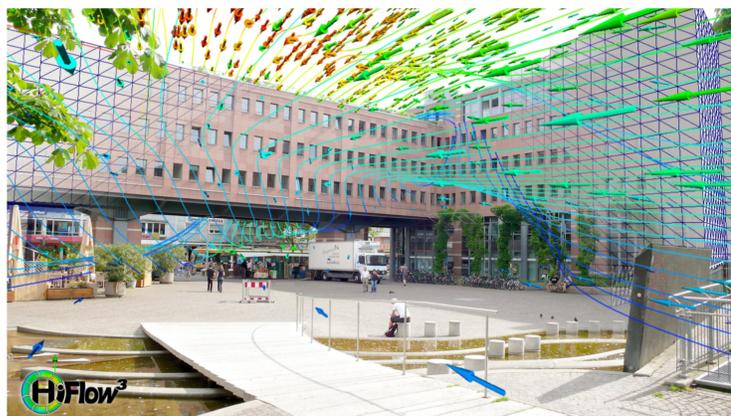
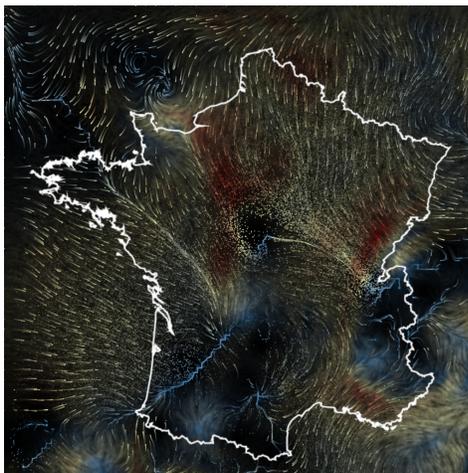


Fig 1: (a) à gauche, visualisation du vent en utilisant un mix de techniques de visualisation de flux 2D [2]. (b) à droite, visualisation du vent en utilisant des glyphes en réalité augmentée [4].

Sujet:

Ce stage vise à comparer différentes techniques de visualisation de flux 3D pour la visualisation du vent en milieu urbain. Pour cela, les objectifs du stage sont:

- La production d'un état de l'art sur les techniques de visualisation de flux en 3D.
- La mise en œuvre des techniques sélectionnées pour la représentation de données 3D de vents, en milieu urbain, au sein d'un prototype de visualisation développé sous la forme d'une application Web au moyen de Three.js.
- La comparaison perceptuelle de ces différentes approches de visualisation, avec notamment une comparaison des approches immersives et non-immersives.
- La proposition de nouvelles techniques, ou combinaisons de techniques, qui pourraient être plus adaptées que celles existantes pour la visualisation de données 3D de vent en milieu urbain.

Profil recherché:

M2 Informatique Graphique, Visualisation d'Informations, IHM, ou Sciences de l'Information Géographique.

Pré-requis: Maîtrise du Javascript. Experience en three.js désirable.

Durée du stage, rémunération et environnement de travail:

5 mois, à partir de mars/avril 2023. Stage gratifié selon la législation française.

Le stage se déroule au laboratoire [LaSTIG](#), équipe [GEOVIS](#), [IGN](#) (73 avenue de Paris 94160 Saint-Mandé, France), en collaboration avec l'ENAC.

Contacts

Envoyer un dossier de candidature: CV, lettre de motivation, relevé de notes, éventuellement projet réalisé dans le cadre de la formation en cours.

[Maria-Jesus Lobo](#), [LASTIG](#), [GEOVIS](#) : maria-jesus.lobo@ign.fr

[Jacques Gautier](#), [LASTIG](#), [GEOVIS](#) : jacques.gautier@ensg.eu

Références:

- [1] 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
- [2] 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](https://doi.org/10.1111/cgf.13992)
- [4] Ritterbusch, Sebastian, et al. "Augmented reality visualization of numerical simulations in urban environments." *International Journal of Advances in Systems and Measurements* 6.1 (2013): 26-39.
- [3] Telea, Alexandru, and Jarke J. van Wijk. *3D IBFV: Hardware-accelerated 3D flow visualization*. IEEE, 2003.
- [5] Van Wijk, Jarke J. "Image based flow visualization." *Proceedings of the 29th annual conference on Computer graphics and interactive techniques*. 2002.
- [6] Wegenkittl, Rainer, Eduard Groller, and Werner Purgathofer. "Animating flow fields: rendering of oriented line integral convolution." *Proceedings. Computer Animation'97 (Cat. No. 97TB100120)*. IEEE, 1997.

