

Optimisation de l'exploration de styles de données géographiques

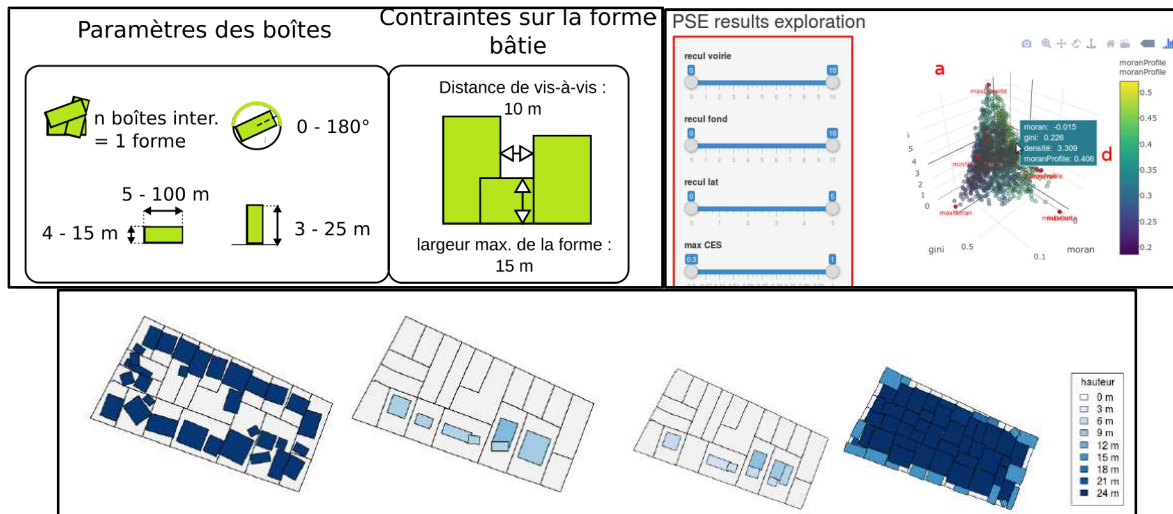
Mots-clés

Géovisualisation, style, optimisation, qualité, évaluation.

Contexte, problématique et objectifs

La géovisualisation offre une possibilité infinie de représentations graphiques des informations spatialisées. S'il existe des règles de cartographie pour aider à choisir les paramétrages de représentation des entités composant une géovisualisation, la gestion de ces contraintes ne produit pas une visualisation unique, mais un ensemble de solutions possibles que le concepteur doit alors affiner en fonction de ses objectifs (phénomènes représentés, public concerné, média de visualisation, etc.) et de ses préférences (esthétique, etc.). De nombreux travaux de recherche en cartographie, en interaction homme-machine et en informatique graphique visent à faciliter le design grâce à l'exploration des solutions possibles (Christophe 2011, Kleiman et al. 2013, Mellado et al. 2017, Talton et al. 2012, entre autres).

L'objectif de ce stage est d'expérimenter des méthodes d'exploration existantes afin de produire un ensemble diversifié de géovisualisations qui pourraient servir de source d'inspiration à un concepteur. La méthode PSE, pour Pattern Space Exploration, (Chérel, 2015) a été identifiée comme pertinente dans le cadre de ce stage. Cette méthode a été conçue dans le but d'explorer la diversité des résultats produits par un modèle. Un modèle est vu comme une boîte noire ayant un ensemble de paramètres d'entrées et produisant des valeurs de sortie. PSE est une méthode d'optimisation qui vise à produire la plus grande diversité possible en termes de valeurs de sortie obtenues. Cette méthode générique a été utilisée par exemple pour simuler la diversité de formes bâties produites¹ (Brasebin et al. 2017, Chapron et al, 2017).



a)- Paramètres sur les formes à générer b)- visualisation et exploration des résultats c)- Solutions possibles (Brasebin et al. 2017)

Une des difficultés du stage est d'adapter la méthode PSE au processus de production de géovisualisations, dans les contextes de la cartographie expressive et de la visualisation de modèles 3D de bâtiments. Ce problème nécessite d'adapter les différents concepts de la méthode à ce nouveau cas d'application (définition de l'espace des paramètres de style d'entrée, formalisation des contraintes en géovisualisation, etc.). Il s'agit donc de considérer un ensemble de mesures pertinentes permettant de favoriser la créativité et la diversité des représentations graphiques et permettant de qualifier les résultats produits (lisibilité, utilisabilité, etc.). L'application d'une telle méthode permettrait d'identifier des solutions

¹ Démonstrateur : <https://simplu.openmole.org>

originales de design pour la géovisualisation, d'évaluer des mesures de qualité "classiques" ainsi que leur sensibilité aux ensembles de paramètres de style testés (couleurs, textures, formes, etc.). Il s'agira finalement de réfléchir à la pertinence des contraintes en géovisualisation et d'enrichir les outils de géovisualisation existants.

Déroulement du stage

- État de l'art : aide au design et exploration de couleurs, formes, textures en sciences de l'information géographique, de l'interaction homme-machine et de l'informatique graphique.
- A partir de la littérature, identifier des mesures pertinentes de la qualité attendue d'une représentation graphique (règles sur les contrastes et harmonies de couleurs, combinaisons de textures et de couleurs, influence des textures sur la perception, etc.).
- Formaliser la proposition en phase avec la méthode PSE.
- Expérimentation : paramétrage du modèle, analyse des résultats, itérations successives.

Compétences

Informatique, Informatique graphique, Visualisation de données, Sciences de l'Information Géographique. Langage de script pour le traitement et l'analyse de données (R fortement encouragé). Connaissances sur les méthodes d'optimisation.

Informations pratiques

Ce stage de 5 à 6 mois est sujet à une gratification et se déroulera à Saint Mandé (limitrophe Paris) au laboratoire LaSTIG de l'IGN.

Contacts

Sidonie Christophe : sidonie.christophe@ign.fr Paul Chapron: paul.chapron@ign.fr

Références bibliographiques

- Brasebin, M., S. Christophe, F. Jacquinod, A. Vinesse and H. Mahon (2016) 3D Geovisualization & stylization to manage comprehensive and participative Local Urban Plans, *11th 3D Geoinfo Conference*, pp. 83--91, ISPRS Ann. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci., IV-2-W1, doi:doi:10.5194/isprs-annals-IV-2-W1-83-2016.
- Brasebin, M., P. Chapron, G. Chérel, M. Leclaire, I. Lokhat, J. Perret and R. Reuillon (2017) Apports des méthodes d'exploration et de distribution appliquées à la simulation des droits à bâtir, *Actes du Colloque International de Géomatique et d'Analyse Spatiale (SAGEO 2017)*.
- Chapron, P., M. Brasebin, J. Perret and R. Reuillon (2017) Exploration de l'influence de la réglementation urbaine locale sur la morphologie des formes bâties par simulation distribuée, 13e Rencontres de Théo Quant
- Chérel G., Reuillon R., Cottineau C. (2015). Beyond corroboration: strengthening model validation by looking for unexpected patterns. *PloS one*, p. 20.
- Christophe, S. (2011) Creative colours specification based on knowledge, *The Cartographic Journal*, vol. 48, n. 2, pp. 138-145, doi:10.1179/1743277411Y.0000000012
- Christophe, S., B. Dumenieu, J. Turbet, C. Hoarau, N. Mellado, J. Ory, H. Loi, A. Masse, B. Arbelot, R. Vergne, M. Brédif, T. Hurtut, J. Thollot and D. Vanderhaeghe (2016) Map Style Formalization: Rendering Techniques Extension for Cartography, *Expressive 2016 The Joint Symposium on Computational Aesthetics and Sketch-Based Interfaces and Modeling and Non-Photorealistic Animation and Rendering*, Pierre Bénard and Holger Winnemöller Ed., Non-Photorealistic Animation and Rendering, The Eurographics Association, doi:10.2312/exp.20161064
- Hoarau, C. and S. Christophe (2017) Cartographic continuum rendering based on color and texture interpolation to enhance photo-realism perception, *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, vol. 127, pp. 27--38, doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2016.09.012
- Kleiman Y., Fish N., Lanir J., Cohen-Or D. (2013). Dynamic maps for exploring and browsing shapes. In *Proceedings of the Eleventh Eurographics/ACMSIGGRAPH Symposium on Geometry Processing (SGP '13)*. Eurographics Association, Aire-la-Ville, Switzerland, Switzerland, 187-196.
- Mellado N., Vanderhaeghe D., Hoarau C., Christophe S, Brédif M., Barthe L.. Constrained Palette-Space Exploration. *ACM Trans. Graph.* 36, 4, Article 0304 (July 2017), 14 pages. DOI: <http://dx.doi.org/10.1145/3072959.3073650>.
- Talton, J., Yang, L., Kumar, R., Lim, M., Goodman, N. and M'ech, R., 2012. Learning design patterns with bayesian grammar induction. In: *Proceedings of the 25th annual ACM symposium on User interface software and technology, UIST '12*, ACM, New York, NY, USA, pp. 63--74.