

# Généralisation progressive des structures urbaines dans les cartes pan-scalaires

## Contexte

La **carte pan-scalaire** de type Google Maps, OpenStreetMap ou le Plan IGN (*Figure 1*) est une carte dynamique qui, en affichant des données de différentes manières selon la plage d'échelle, permet de mieux les communiquer. Néanmoins, afin d'explorer la carte efficacement, il est nécessaire de visualiser les données de manière quasi-homogène en apportant des changements légers à chaque transformation afin d'éviter un sentiment de désorientation : c'est ce qu'on appelle la « généralisation cartographique ».

La **généralisation** peut se décliner en plusieurs processus, allant de la sélection à la transformation de la donnée. Il est important de noter qu'aujourd'hui, elle se fait principalement de manière automatique ou semi-automatique (lorsqu'une rectification manuelle est nécessaire), par des soucis de gain de temps. Ce choix explique certaines limites auxquelles sont soumises les cartes pan-scalaires actuelles, face à la difficulté que les cartographes ont à généraliser automatiquement certaines données complexes sans altérer la qualité globale de la carte.

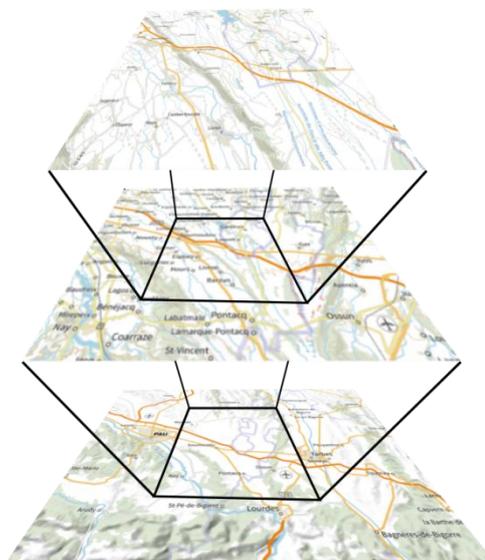


Figure 1. Le plan IGN : un exemple de carte pan-scalaire

Les **structures urbaines**, constituées principalement du réseau routier et du bâti font partie des données complexes à généraliser et constituent encore aujourd'hui un enjeu de taille pour les cartographes. Ainsi, si les cartes pan-scalaires actuelles tendent vers une généralisation simple et minime des données considérées comme secondaires (cours d'eau, végétation...), les structures urbaines quant à elles font l'objet de plus de recherche, de par leur importance dans la carte. Or, leur généralisation reste encore trop focalisée sur une échelle finale, sans considération pour les autres échelles accessibles en zoomant ou dézoomant.

Encore trop perçue comme un assemblage d'échelles indépendantes les unes des autres, la carte pan-scalaire est en réalité bien plus complexe qu'une simple juxtaposition de représentations à chaque niveau de détail. Elle requiert une conception pan-scalaire, qui ne fait plus de la vue cartographique l'unique support de la qualité globale de la carte. L'espace « entre » les vues cartographiques prend alors tout son sens, au travers du concept de **progressivité**. Ce dernier ne travaille plus uniquement sur la transformation d'une donnée représentée sur une vue cartographique isolée et indépendante de ses relations avec les vues précédentes et suivantes, mais bien sur l'enchaînement de ses transformations sur plusieurs vues voire à l'échelle de la carte pan-scalaire entière.

## Sujet

Ce stage de recherche s'inscrit dans la continuité d'un travail de thèse, porté par le projet LostInZoom (<https://lostinzoom.github.io/home/>, ERC 2021-2026), et motivé par les mêmes enjeux de progressivité sur un autre thème de données. Or, nous pensons que chaque donnée possède une progressivité qui lui est propre, et qui mélange à la fois cohérence, sens et rythme (*Figure 2 n°2*) afin d'éviter les « ruptures cartographiques » : des cessations soudaines et marquées de l'harmonie et de la fluidité de la visualisation entre les échelles qui, lors du zoom avant ou arrière, produit de la désorientation.

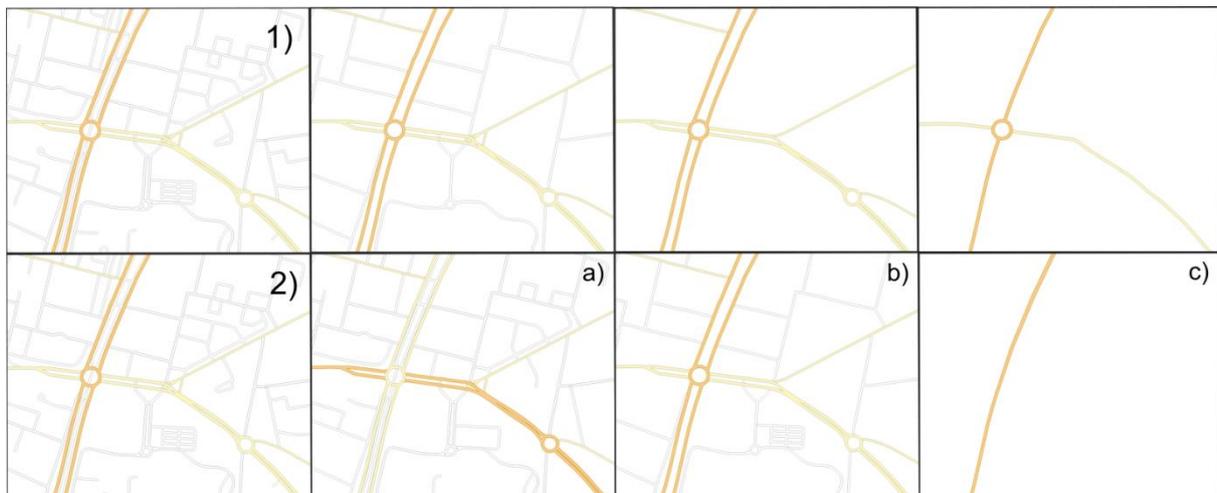


Figure 2. Deux exemples de généralisation du réseau routier, entre une conception plus progressive (1) et une conception non-progressive (2) sur le plan sémantique (a), syntaxique (b) et rythmique (c)

Ce stage permettrait d'interroger cette hypothèse, en créant des exemples de généralisations plus progressives des structures urbaines (*Figure 2, n°1*) à partir des données issues de la BD TOPO de l'IGN, tout en explorant les pistes d'améliorations algorithmiques, afin d'évaluer l'adaptabilité des méthodes actuelles de généralisation face au concept de progressivité.

Le stagiaire devra effectuer les tâches suivantes :

- Prise en main du sujet et état de l'art.
- Conceptualiser la progressivité dans le cadre précis de la généralisation de structures urbaines
- Concevoir des représentations multi-échelles des structures urbaines et exemplifiant les modèles de progressivité conceptualisés au préalable.
- Amélioration des algorithmes de généralisation (développés en Python) voire développement d'une nouvelle manière d'évaluer automatiquement la progressivité

## Profil recherché

M2 en sciences de l'information géographiques. Une aisance dans le codage sous python est bienvenue. Les candidats doivent également être intéressés par le travail en recherche.

## Durée

4-5 mois, en fonction des contraintes du M2 du candidat.

## Localisation

Le stage sera réalisé à Champs-sur-Marne, au contact des chercheurs du projet LostInZoom.

## Contacts et responsables du stage

Bérénice Le Mao, doctorante, LASTIG, IGN, ENSG, Univ Gustave Eiffel. [berenice.le-mao@ign.fr](mailto:berenice.le-mao@ign.fr)

**Pour déposer votre candidature, envoyez un CV et une lettre de motivation à la responsable du stage.**

## Bibliographie

Touya, Guillaume. "A Road Network Selection Process Based on Data Enrichment and Structure Detection". Transactions in GIS, 14, 595-614, 2010. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9671.2010.01215.x>

Courtial, Azelle and Touya, Guillaume. "Does Generalisation Matters in Pan-scalar Maps ?". Conference: 12th International Conference on Geographic Information Science (GIScience) Leeds, UK, 2023. <https://doi.org/10.4230/LIPICs.GIScience.2023.23>

Touya, Guillaume, Maria-Jesus Lobo, William A. Mackaness, and Ian Muehlenhaus. « Please, Help Me! I Am Lost in Zoom ». In Proceedings of the ICA, 4:107. Firenze, Italy: Copernicus Publications, 2021. <https://doi.org/10.5194/ica-proc-4-107-2021>.