HAL
open science

Le Mobiliscope. Un outil de géovisualisation de la composition sociale 24h/24 des territoires

Constance Lecomte, Guillaume Le Roux, Hadrien Commenges, Julie Vallée

To cite this version:

Constance Lecomte, Guillaume Le Roux, Hadrien Commenges, Julie Vallée. Le Mobiliscope. Un outil de géovisualisation de la composition sociale 24h/24 des territoires. Spatial Analysis and GEOmatics 2017, INSA de rouen, Nov 2017, Rouen, France. hal-01643374

HAL Id: hal-01643374

https://hal.science/hal-01643374

Submitted on 21 Nov 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Le Mobiliscope

Un outil de géovisualisation de la composition sociale 24h/24 des territoires

Constance Lecomte[1], Guillaume le Roux[2], Hadrien Commenges[3] Julie Vallée[4]

1. *UMR Géographie-cités (CNRS ; Université Paris 1 ; Université Paris 7)*
   13, rue du Four, 75006 Paris,
   constance.lec@gmail.com

2. *INED, UR Mobilité, Logement et Entourage*
   133, boulevard Davout, 75020 Paris
   guillaumeleroux14@gmail.com

3. *UMR Géographie-cités (CNRS ; Université Paris 1 ; Université Paris 7)*
   13, rue du Four, 75006 Paris,
   hcommenges@parisgeo.cnrs.fr

4. *UMR Géographie-cités (CNRS ; Université Paris 1 ; Université Paris 7)*
   13, rue du Four, 75006 Paris,
   julie.vallee@parisgeo.cnrs.fr

RESUME. En lien avec une recherche récente portant sur la ségrégation sociale en Ile-de France au cours de 24 h de la journée (Le Roux *et al.*, 2017), le Mobiliscope est un outil de géovisualisation qui donne à voir les variations de la composition sociale des territoires infra-métropolitains en tenant compte de la mobilité quotidienne de la population. Avec son interface interactive, il cherche à diffuser auprès d'un large public une vision originale des dynamiques quotidiennes des espaces métropolitains. Appliqué à l'Ile-de-France à partir des données de l'Enquête Globale Transport (STIF, OMNIL, DRIEA) de 2010, la première version de cet outil est librement accessible en ligne depuis mai 2017 à l'adresse http://mobiliscope.parisgeo.cnrs.fr

ABSTRACT. In line with recent research about social segregation around the clock in the Paris region (Le Roux *et al.*, 2017), the Mobiliscope is a geovisualization tool for interactive exploration of neighborhood social composition over the 24 hours a day, taking into account how population move within a city throughout the day. From an interactive interface, it aims to promote and disseminate to large audiences an original view of daily dynamics in metropolitan areas. The first version of the Mobiliscope concerns the Paris metropolitan region (France) from the data of the Enquête Globale Transport (STIF, OMNIL, DRIEA) of 2010. It is freely available online : http://mobiliscope.parisgeo.cnrs.fr

MOTS-CLES : géovisualisation ; ségrégation ; mobilité quotidienne ; EGT ; D3.js
KEYWORDS: geovisualization ; segregation ; daily mobility ; origin-destination survey ; D3.js

1. Introduction

Un grand nombre d'interventions élaborées par des acteurs institutionnels ciblent des populations spécifiques, par exemple les familles, les personnes âgées, les plus pauvres etc. Par souci d'efficacité et de rentabilité, ces interventions se concentrent souvent dans les territoires où réside la majorité des populations ciblées. Ces actions territorialisées, tout comme les travaux scientifiques relatifs à la ségrégation sociale ou aux « effets de quartiers » sur lesquels elles prennent appui, appréhendent le plus souvent les divisions sociales de l'espace d'après les lieux de résidence des habitants (Préteceille, 2006). Cette approche statique et résidentielle de l'espace qui néglige la mobilité quotidienne des populations peut cependant conduire à une vision faussée des territoires « prioritaires » où mener des interventions au cours de la journée (Vallée, 2017).

De ce constat partagé par d'autres auteurs (Wong et Shaw, 2011 ; Palmer, 2013, Farber *et al.*, 2015) est née l'idée d'analyser la composition sociale 24h/24 des territoires infra-métropolitains. Ce travail a fait l'objet d'une valorisation en deux volets : un article académique (Le Roux *et al.*, 2017) et un outil de géovisualisation accessible en ligne (le Mobiliscope - http://mobiliscope.parisgeo.cnrs.fr).

Alors que les représentations cartographiques « papier » souffrent d'un manque d'interactivité, le Mobiliscope permet d'explorer les dynamiques quotidiennes d'une population ou d'un territoire donné. Les outils permettant de géovisualiser des données spatio-temporelles sont maintenant nombreux (Kaddouri et al., 2014) mais demeurent souvent difficiles à prendre en main. Dans le cas du Mobiliscope, le choix a été fait de mettre en place une interface simple et facilement utilisable pour les non experts afin de diffuser une lecture des dynamiques socio-spatiales au niveau infra-métropolitain auprès d'un public plus large que le seul monde académique.

2. Données et Méthodes

Centré pour l'instant sur l'Ile-de-France, le Mobiliscope s'appuie sur les données de l'Enquête Globale Transport 2010 (STIF, OMNIL, DRIEA)[1], au cours de laquelle tous les individus des ménages échantillonnés ont décrit chacun de leurs déplacements de la veille du jour de l'entretien. Les informations affichées dans le Mobiliscope concernent les 102 000 déplacements en semaine de 25 500 franciliens de 16 ans et plus, en tenant compte des pondérations calculées par les producteurs de l'enquête (Le Roux *et al.*, 2017). Un découpage spatial en 109 secteurs a été retenu. De taille variable (entre 3 et 1 300 km² avec une médiane de 14 km²), ces secteurs regroupant environ 100 000 habitants correspondent à des arrondissements pour Paris et à des regroupements de communes pour la grande couronne francilienne.

[1] Données mises à notre disposition par l'ADISP - Archives de Données Issues de la Statistique Publique (https://www.cmh.ens.fr/greco/adisp.php)

Les individus sont socialement qualifiés à partir de deux indicateurs sociaux (divisés en quatre modalités) : le niveau d'éducation et la catégorie socio-professionnelle. Deux indicateurs de ségrégation sont calculés sur ces groupes sociaux : (1) indice de dissimilarité ou Duncan qui correspond à la proportion d'individus d'un groupe social donné qu'il faudrait déplacer pour obtenir une équirépartition dans les zones d'étude ; (2) l'indice de Moran ou d'autocorrélation spatiale qui mesure la ressemblance entre les valeurs de zones voisines.

3. Le Mobiliscope

3.1. Présentation

Le Mobiliscope se compose d'un bloc indicateur à gauche, d'un axe temporel des 24 heures de la journée en haut, d'une carte centrale, et de deux graphiques sur la droite. Dans le bloc indicateur, l'utilisateur peut choisir la variable sociale qu'il souhaite afficher ainsi que sa modalité. Il peut également choisir entre un affichage sous forme de stock ou de parts. Un axe de temps positionné en haut d'écran permet d'animer les données heure par heure. Des cartes choroplèthes ou en symboles proportionnels s'affichent au centre de l'écran selon l'option choisie (stock ou part) dans le bloc indicateur. Dans la partie droite de l'écran, un premier graphique renseigne sur l'ampleur de la ségrégation sociale au fil des heures de la journée en fonction de la modalité choisie dans le bloc indicateur et de l'indice de ségrégation (Duncan ou Moran). Un second graphique concerne spécifiquement la composition sociale (en stock ou en part) du secteur sélectionné sur la carte.

3.2. Architecture

Le Mobiliscope est développé en javascript et s'appuie intégralement, pour la partie graphique, sur la libraire D3.js. Les données sont stockées localement sous forme de fichiers geojson pour les données spatiales et csv pour les données attributaires sans géométrie. Les données sont générées automatiquement en amont grâce à deux scripts R : le premier transforme les données de déplacements de l'EGT en table de présence ; le second produit l'ensemble des fichiers nécessaires à la représentation graphique pour chaque indicateur (Fig. 1).

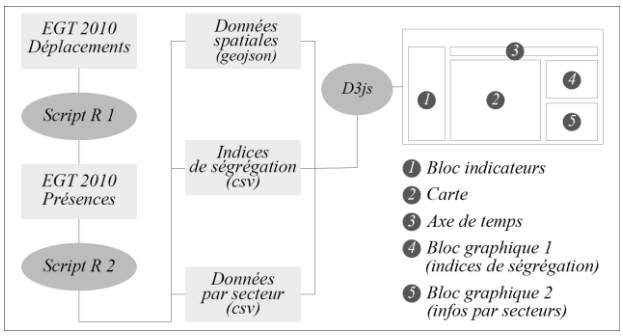

FIGURE *1. Schéma d'alimentation et de fonctionnement du* Mobiliscope

3.3. Résultats

Trois mots d'ordre ont guidé le développement du Mobiliscope : la mise en valeur des temporalités quotidiennes ; la diffusion auprès d'un large public ; la science ouverte.

Grâce à sa fonction d'animation heure par heure, le Mobiliscope permet d'illustrer de façon cartographique les changements de la composition socio-spatiale des territoires infra-métropolitains au cours de la journée. Les cartes affichées sont comparables dans le temps puisque (1) les intervalles des classes des cartes choroplèthes demeurent les mêmes au cours de la journée pour une même modalité et que (2) les symboles proportionnels des cartes en stocks conservent la même échelle au fil des heures (et quelle que soit la modalité choisie). Les changements de la composition socio-spatiale des territoires infra-métropolitains au cours de la journée sont aussi observables dans les deux graphiques : les valeurs des indices de ségrégations au cours des 24 heures de la journée peuvent être facilement comparées tout comme la composition sociale de la population présente dans des secteurs bien spécifiques.

Le Mobiliscope a ensuite permis de répondre à l'objectif de valorisation des travaux académiques auprès d'un large public. Il a été consulté par plus de 800 utilisateurs en 3 mois et a fait l'objet, au moment de sa sortie au printemps 2017, d'une série de présentations auprès d'acteurs de l'action publique (DRIEA, Commissariat Général à l'Égalité des Territoires, Société du Grand Paris…).

Enfin, le développement du Mobiliscope s'inscrit dans une démarche de science ouverte. Il offre la possibilité de vérifier des conclusions formulées publiés par ailleurs, sans contrevenir à la confidentialité des données. L'architecture sur laquelle repose l'application (cf Figure 1) garantit la reproductibilité de la démarche à d'autres indicateurs et à d'autres agglomérations. C'est cette même démarche de sciences ouvertes qui a guidé la publication des scripts ayant servi au développement du Mobiliscope[2].

3.4. Développements futurs

Une seconde version du Mobiliscope est en préparation. Celle-ci prévoit l'intégration de nouveaux indicateurs (tranche d'âge, sexe, occupation professionnelle, revenus, activité, département de résidence), l'affichage de couches de repérage (transports, réseau hydrographique, principales villes), le téléchargement possible des données agrégées par heure et par secteur, et un nouveau mode de représentation avec des cartes en oursins pour mettre en évidence les liens (activables au survol de la souris) entre le secteur de présence des individus et leur secteur de résidence. À terme, l'objectif est de généraliser la démarche aux agglomérations françaises disposant d'enquêtes EMD (près d'une soixantaine) et d'intégrer pour une même agglomération les enquêtes EMD réalisées à différentes dates afin de proposer une double temporalité (inter-heures et inter-années).

---

[2] https://github.com/constancelec/mobiliscope

Bibliographie non numérotée et références

Farber, S., O'Kelly, M., Miller, H.J., Neutens, T. (2015). Measuring segregation using patterns of daily travel behavior: a social interaction based model of exposure. *Journal of Transport Geography*, 49, pp 26–38.

Kaddouri, L., Blaise, J.Y., Davoine, P.A., Mathian, H., Saint-Marc, C. (2014). État des lieux des représentations dynamiques des temporalités des territoires. Rapport de recherche. 167 p. (http://www.map.archi.fr/jyb/puca/)

Le Roux G., Vallée J., Commenges H. (2017). Social segregation around the clock in the Paris region, *Journal of Transport Geography*, Volume 59, pp 134-145.

Palmer, J. R. (2013). *Activity-space Segregation: Understanding social divisions in space and time*. PHD Thesis, Princeton: Princeton University.

Préteceille, E. (2006). La ségrégation sociale a-t-elle augmenté? *Sociétés Contemporaines*, 2, pp 69–93.

Vallée, J. (2017). Challenges in targeting areas for public action. Target areas at the right place and at the right time. *Journal of Epidemiology and Community Health*. October 2017 Vol 71 No 10, pp 945-946.

Wong, W.S., Shaw, S.L. (2011). Measuring segregation: an activity space approach. *Journal of Geographical Systems*, 13(2), pp 127–145.