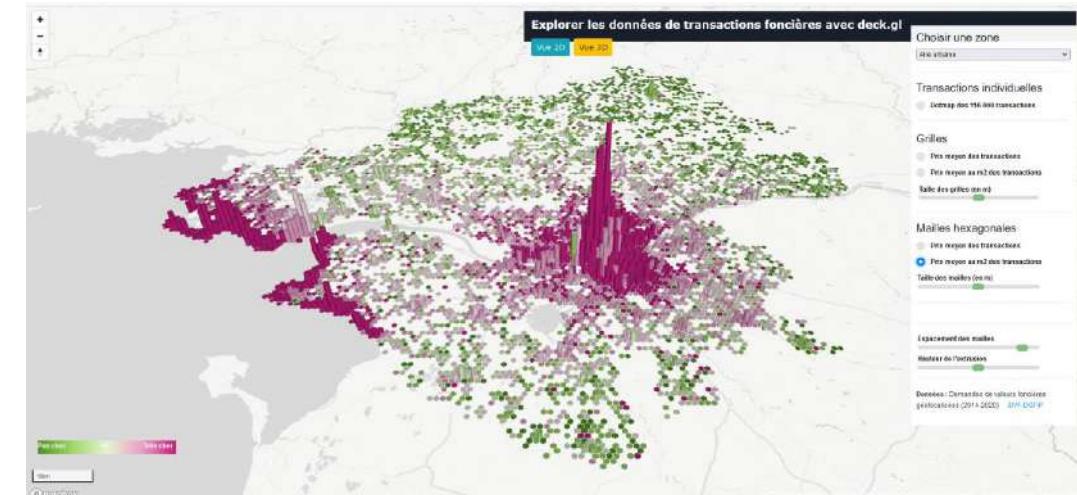
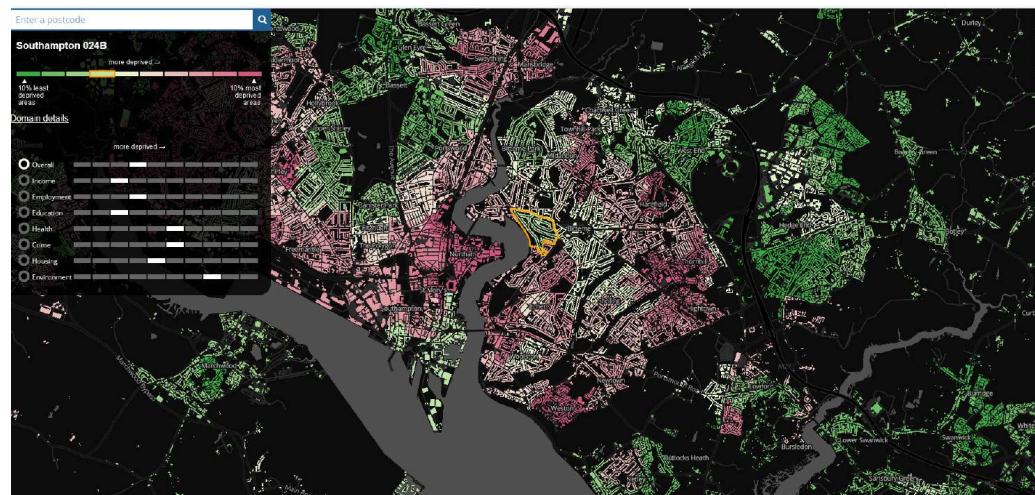


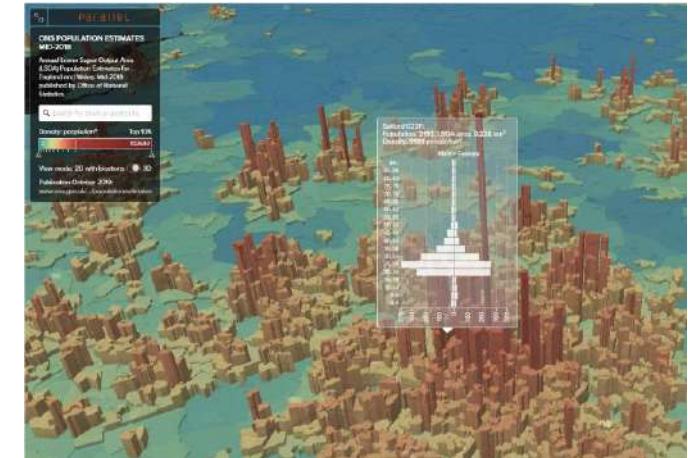
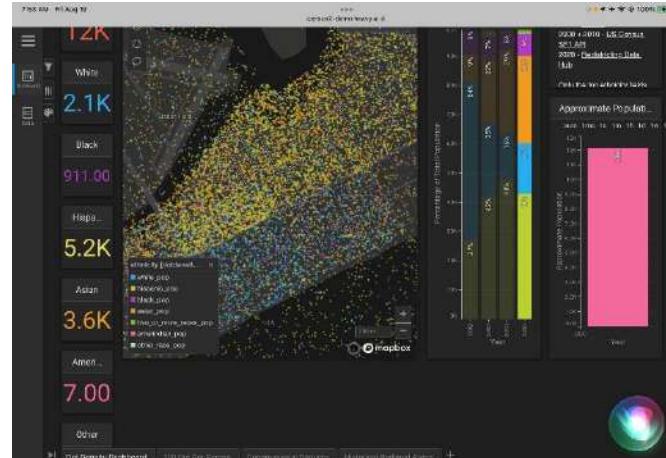
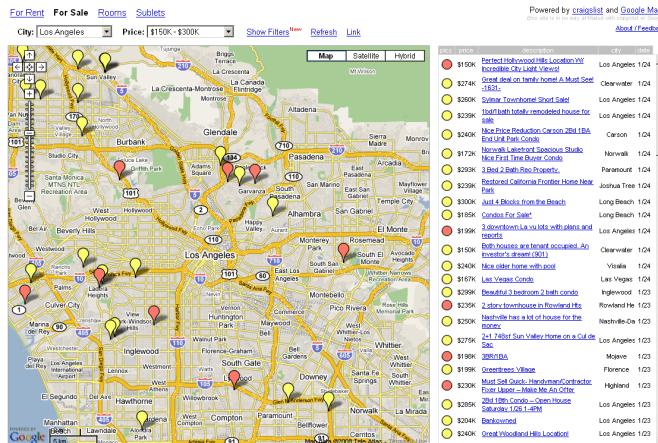
Formation CNRS / Juin 2023

Géovisualisation de données sur le Web



Mise en contexte

- La carte à l'heure du numérique et des réseaux
 - Progrès technologiques, moteurs de nouveaux développements théoriques et méthodologiques dans les sciences et les disciplines
 - Avec l'informatique et les TIC, la géographie, la géomatique comme la cartographie n'ont pas échappé à cette tendance
 - Depuis les années 1980, plusieurs chercheurs ont identifié et décrit plusieurs « révolutions » cartographiques

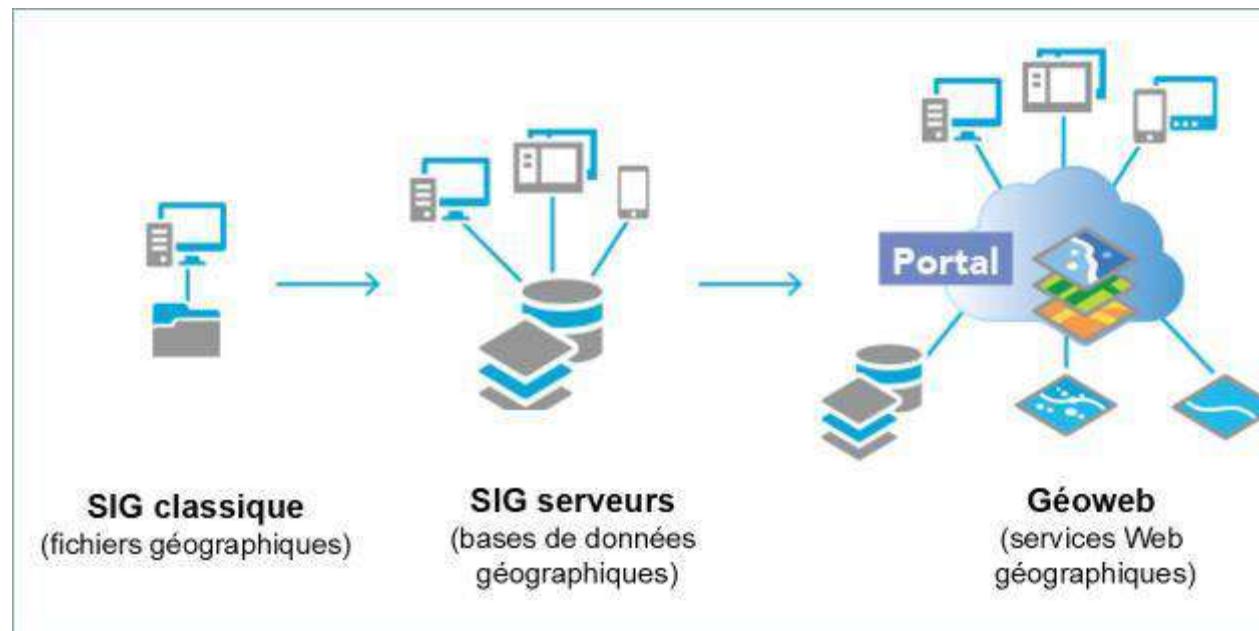


Mise en contexte

- 3 grandes révolutions dans la cartographie
 - **Révolution numérique** : mouvement de changement irréversible.
 - Avant tout révolution technologique, elle change le support de création et de diffusion de l'information géographique et des cartes
 - **La révolution multimédia** se positionne comme une révolution des contenus géolocalisés
 - **La révolution de la cartographie sur Internet et le Web** marque un tournant dans la conception et les usages des cartes numériques.
 - Les bases de données s'ouvrent et circulent, le nombre d'utilisateurs est démultiplié et les contenus géolocalisés foisonnent (mise en réseau globale)

Ecosystème socio-technique du Géoweb

- La carte prend place au sein des réseaux, des flux
 - Mise en réseau des BD/utilisateurs/applications vient tout modifier
 - Une cartographie distribuée (services Web, API's)
 - Une cartographie grand public (écrans, tablettes, téléphones,...)



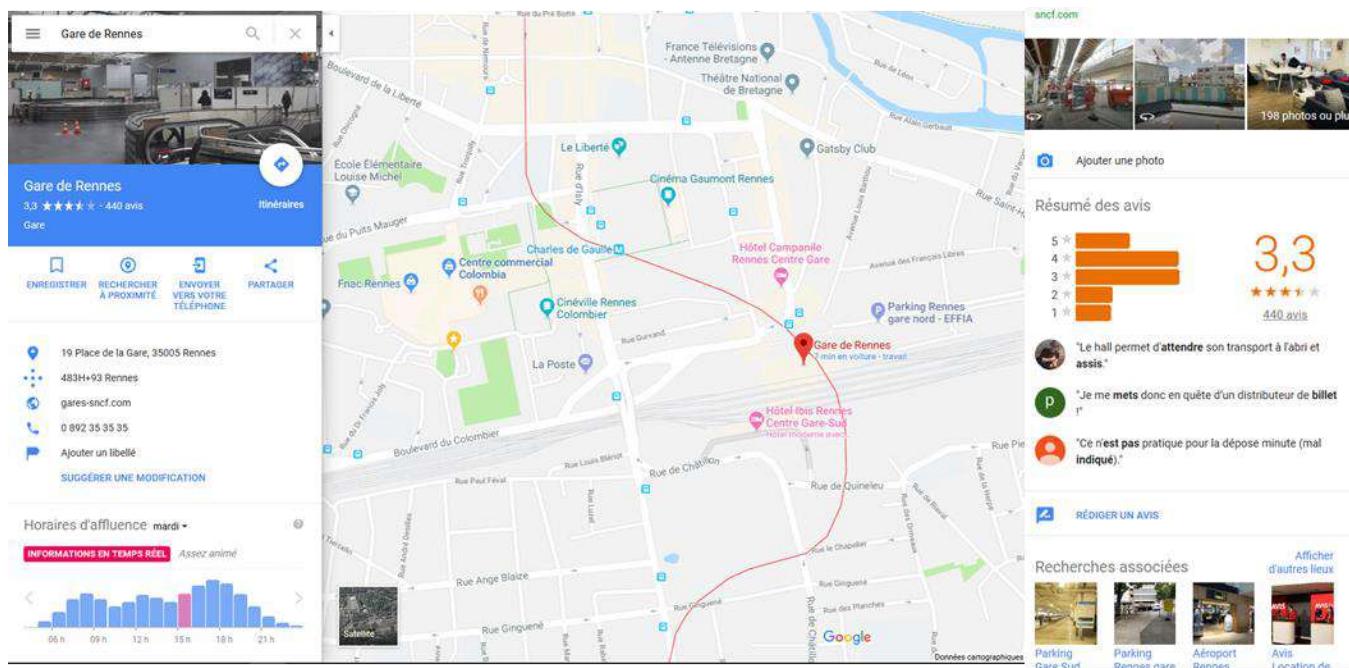
Ecosystème socio-technique du Géoweb

- Un nouveau paradigme informationnel
 - Prolifération des données, notamment spatiales (volume, vitesse, variété)
 - Diversification des producteurs
 - Ouverture et interopérabilité des données (spatiales)



Cartes dynamiques et interactives

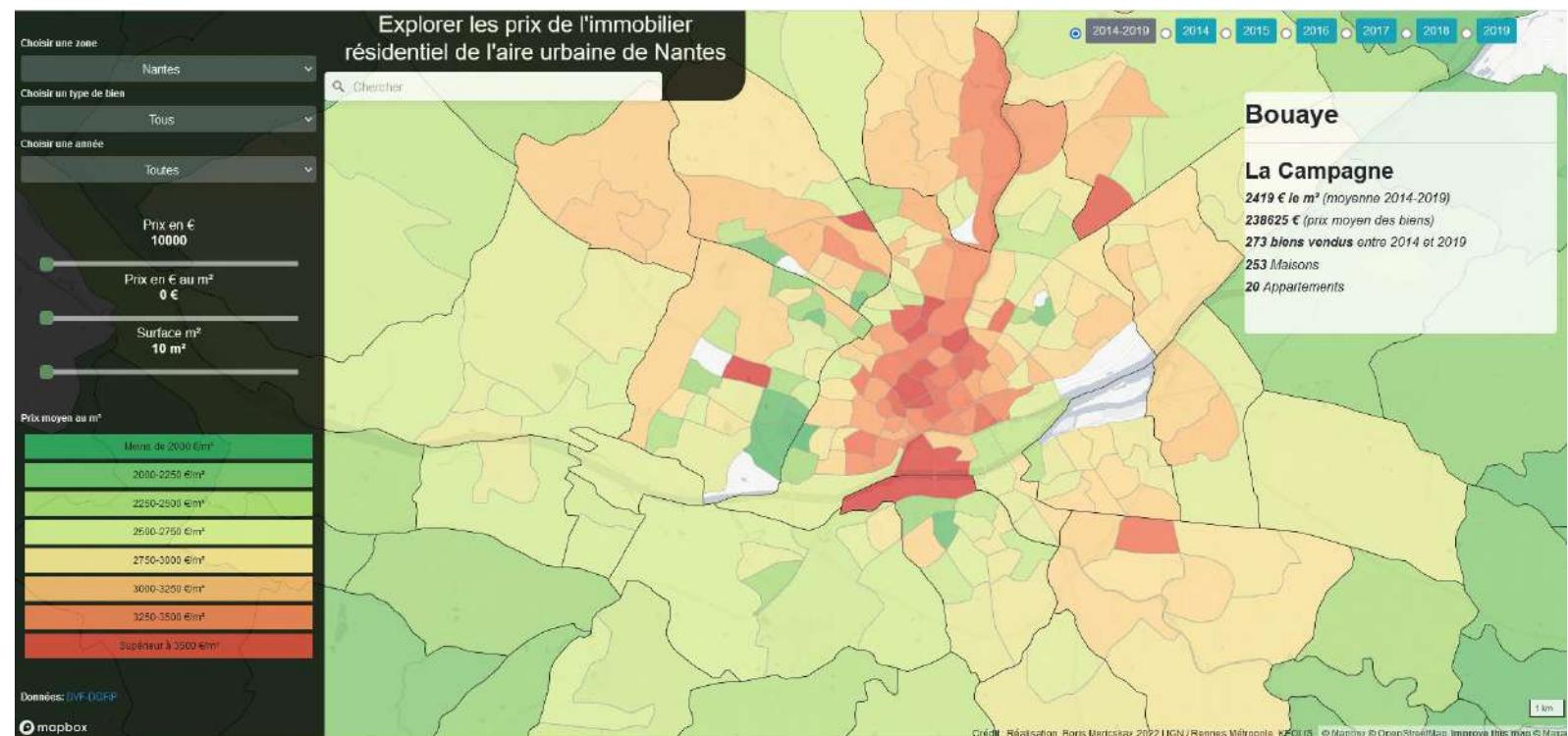
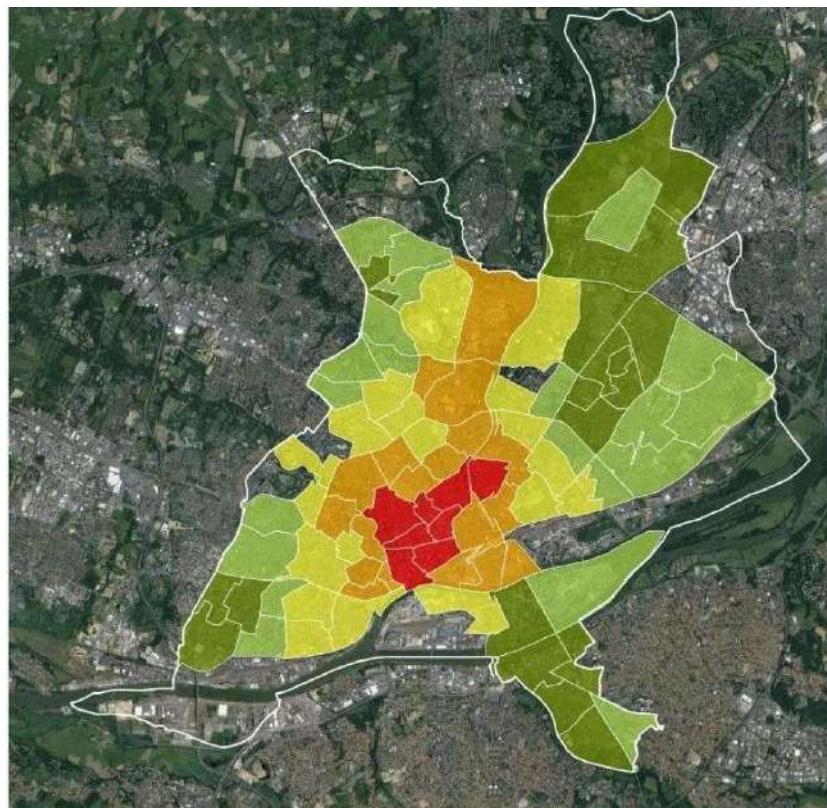
- Nouvelles interactions entre l'individu, la carte, les données
 - Déplacement (paning), changement d'échelle (zooming), superposition,...
 - Interrogation des objets sur la carte (fenêtres contextuelles, click, hover)
 - Dimension agrégative de contenus divers (notion d'hypercarte)



Interactivité et dynamisme

Vue cartographique	Affichage et représentation
Déplacement	Affichage de couches (menu)
Zoom	Filtre et tri des données
Inclinaison	Barre de recherche
Rotation	Barre de temps
Fonds de carte	Intégration de données externes
Onglets géographiques	Annotation / Dessin
Géolocalisation	Calcul / Mesures / Analyses
Géocodeur	Brushing
Cartes glissantes	Informations contextuelles
Cartes synchronisées	Affichage adaptatif
Cartes d'aperçu	Symbologie adaptative

De l'image à l'application

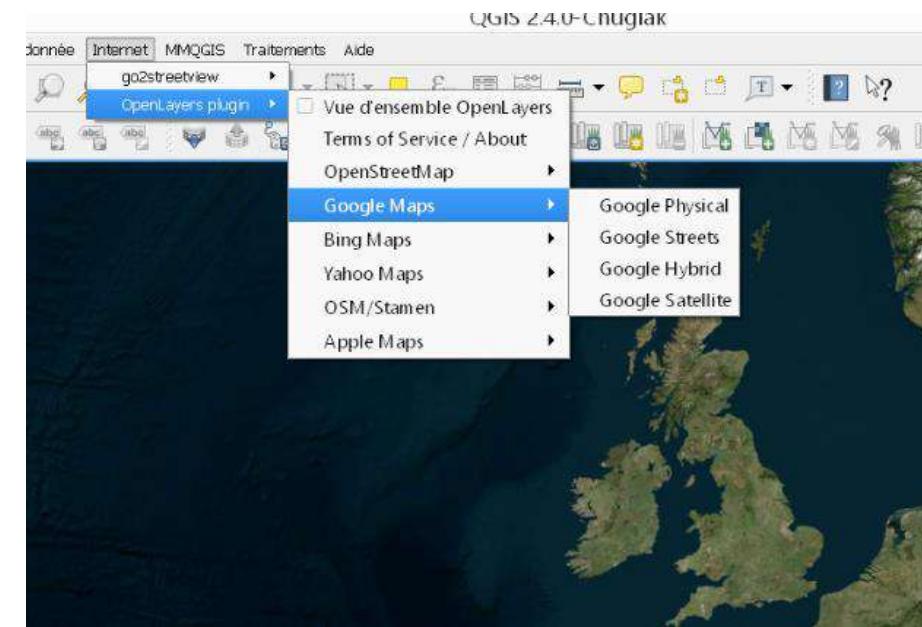
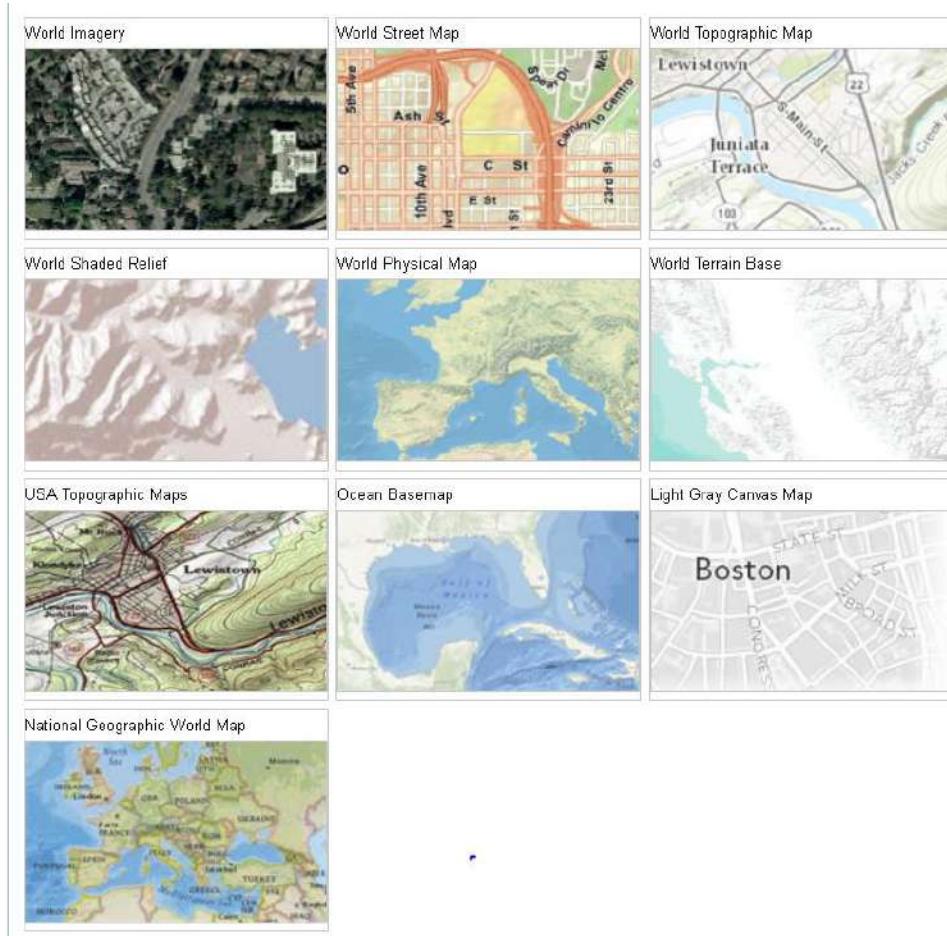


https://sites-formations.univ-rennes2.fr/mastersigat/WebMaps/Map_DVF_NantesV2.html

Les fonds de carte

Un renouvellement des « référentiels » cartographiques pour géovisualiser les données

Les fonds de carte



Fonds de carte

Map Compare

Bing Map

Google Physical

Google Hybrid

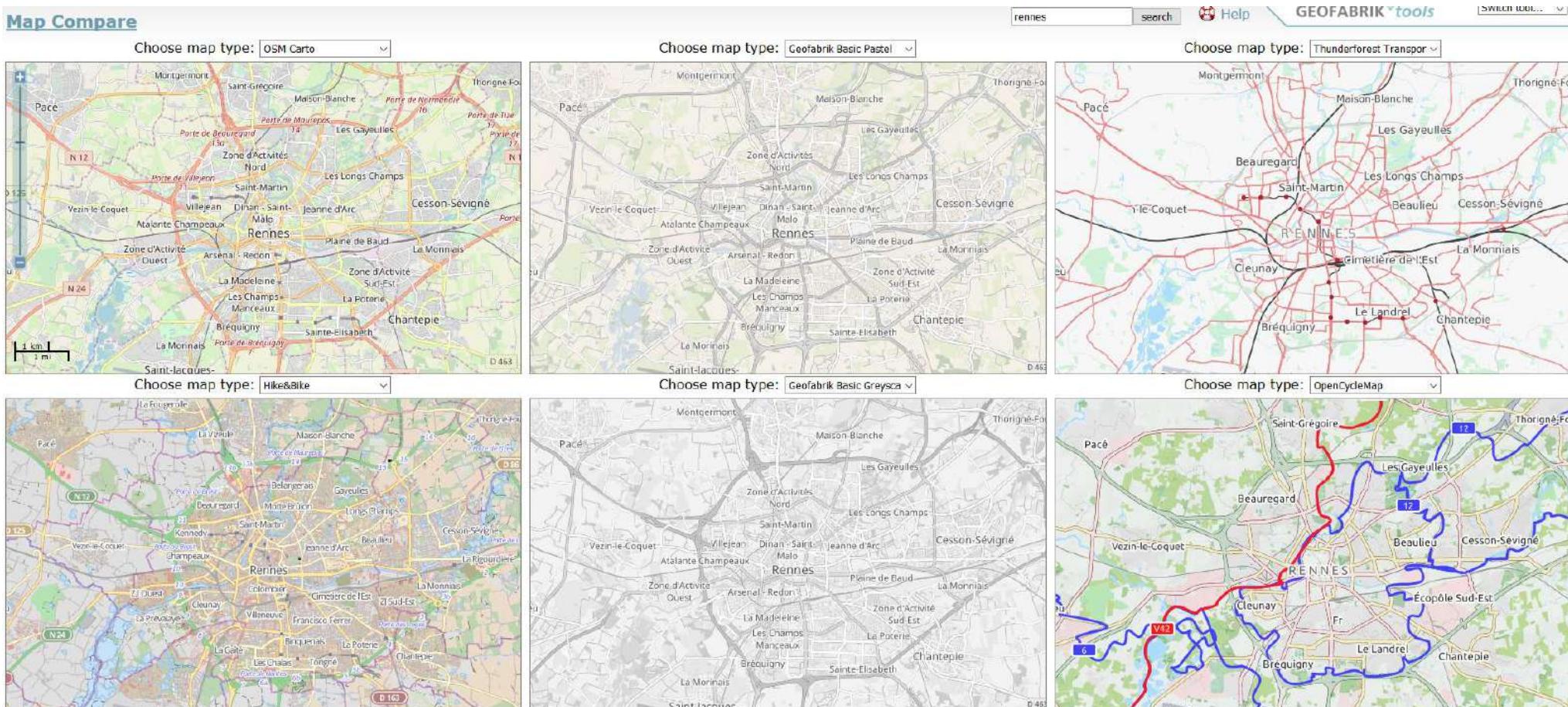
Search Help Overlay: None

Map data ©2018 Google Terms of Use Report a map error

Map data ©2018 Google Imagery ©2018 TerraMetrics Terms of Use Report a map error

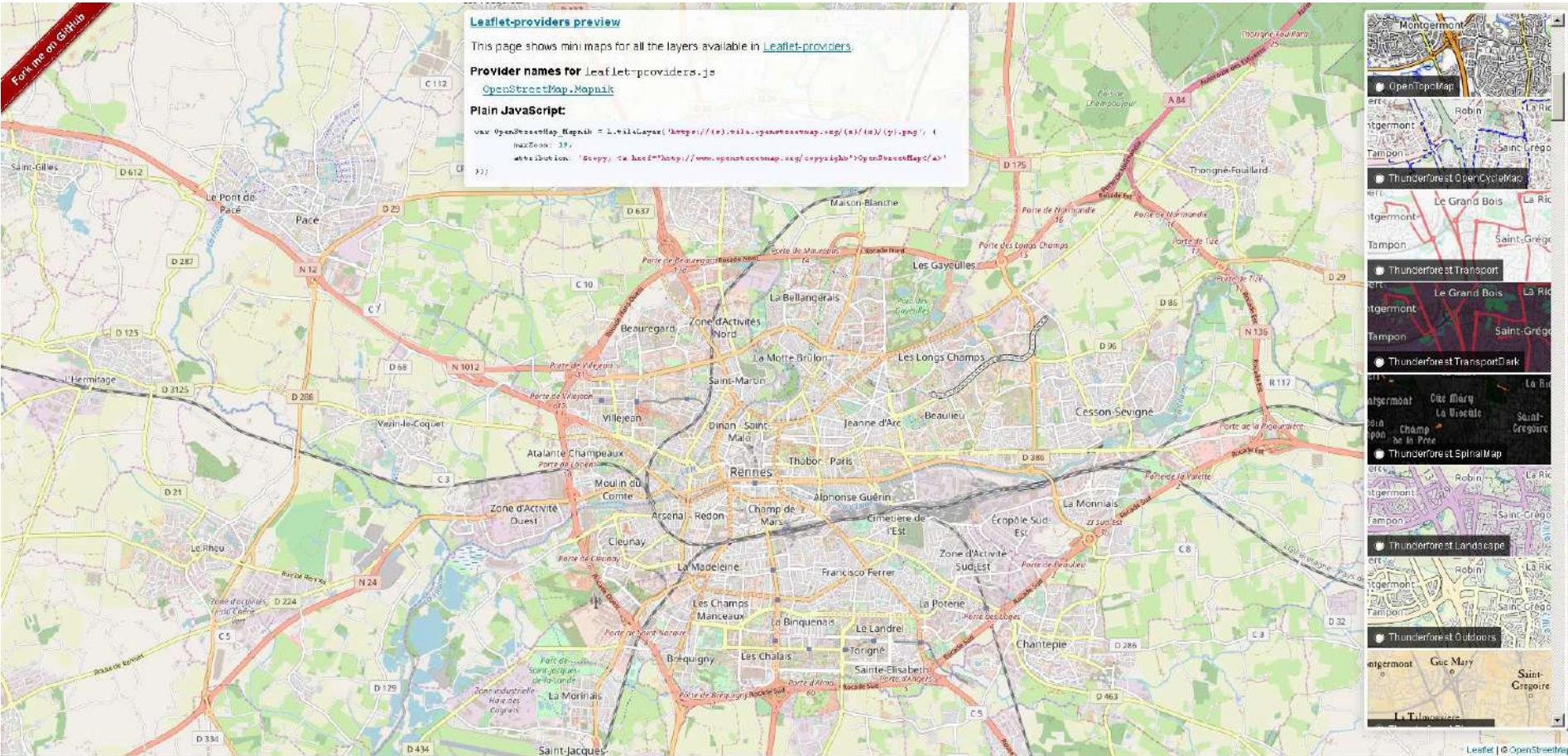
Detailed description: The image displays four maps of the Rennes area. The top-left map is a Bing Map showing a dense network of roads in various colors (yellow, purple, blue) and landmarks like 'Saint-Gilles', 'Pacé', 'Saint-Grégoire', 'Maison Blanche', 'Cesson-Sévigné', and 'Le Rieu'. The top-right map is a Google Hybrid map with a satellite view of the terrain and road networks, including the 'Aéroport Rennes Bretagne' and 'Parc Parc des Gayeulles'. The bottom-left map is a Google Physical map showing the geographical features of the area. The bottom-right map is another Google Hybrid map, identical to the one above it. All maps include standard navigation controls and copyright information from Google.

Fonds de carte



<https://tools.geofabrik.de/mc/>

Fonds de carte



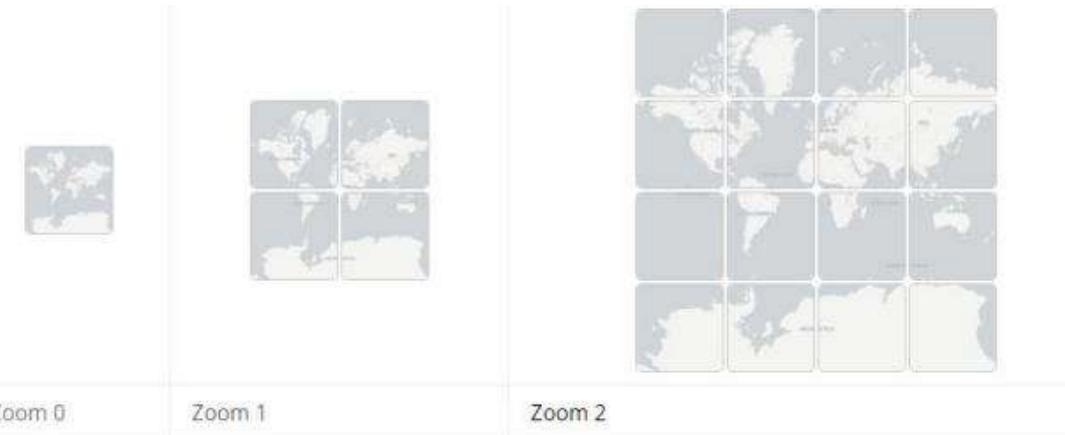
<http://leaflet-extras.github.io/leaflet-providers/preview/>

Tuiles vectorielles

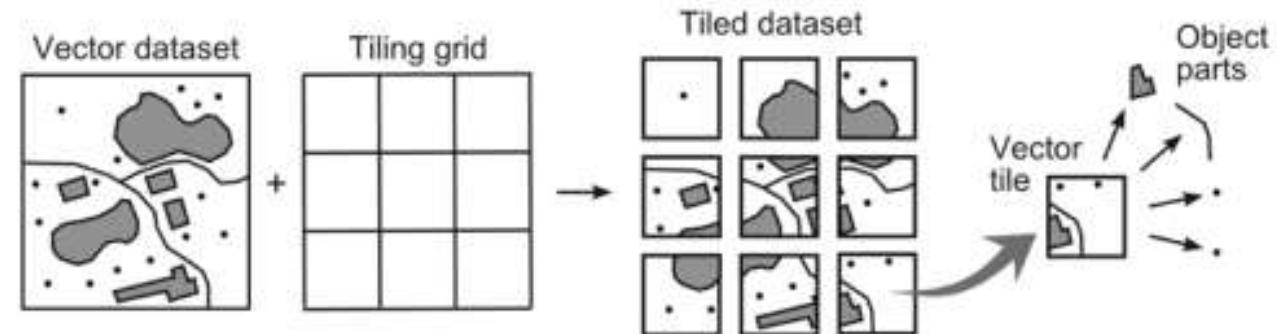
- Passage des tuiles raster (images) aux tuiles vectorielles

- Optimise la visualisation de données spatiales sur le Web
- Travail de rendu déporté côté client (Mise à contribution des capacités de rendu des dispositifs)
- Séparation des données et de la présentation (séparer le fond et la forme)
- Symbologie plus poussée

Tuiles rasters



Tuiles vectorielles



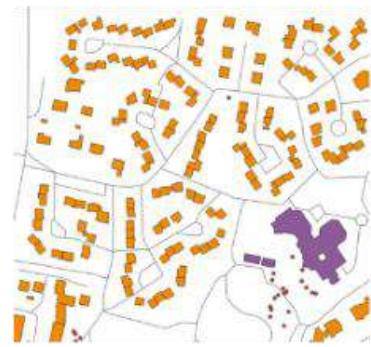
Tuiles vectorielles

JavaScript Object Notation

Langage de programmation

JavaScript Object Notation est un format de données textuelles dérivé de la notation des objets du langage JavaScript. Il permet de représenter de l'information structurée comme le permet XML par exemple.

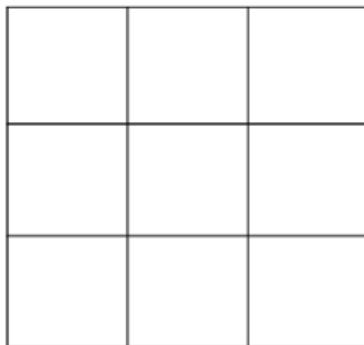
Données vectorielles



十



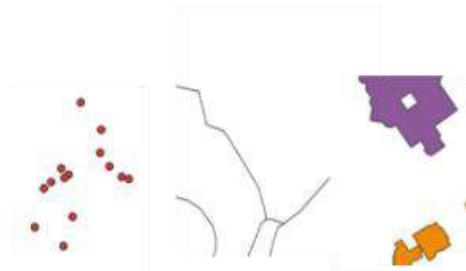
Grille de tuilage



Données vectorielles tuilées

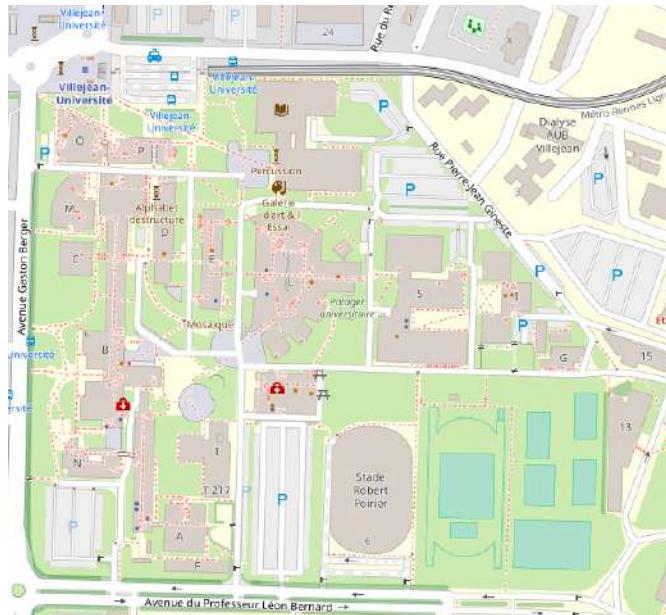


Tuile vectorielle

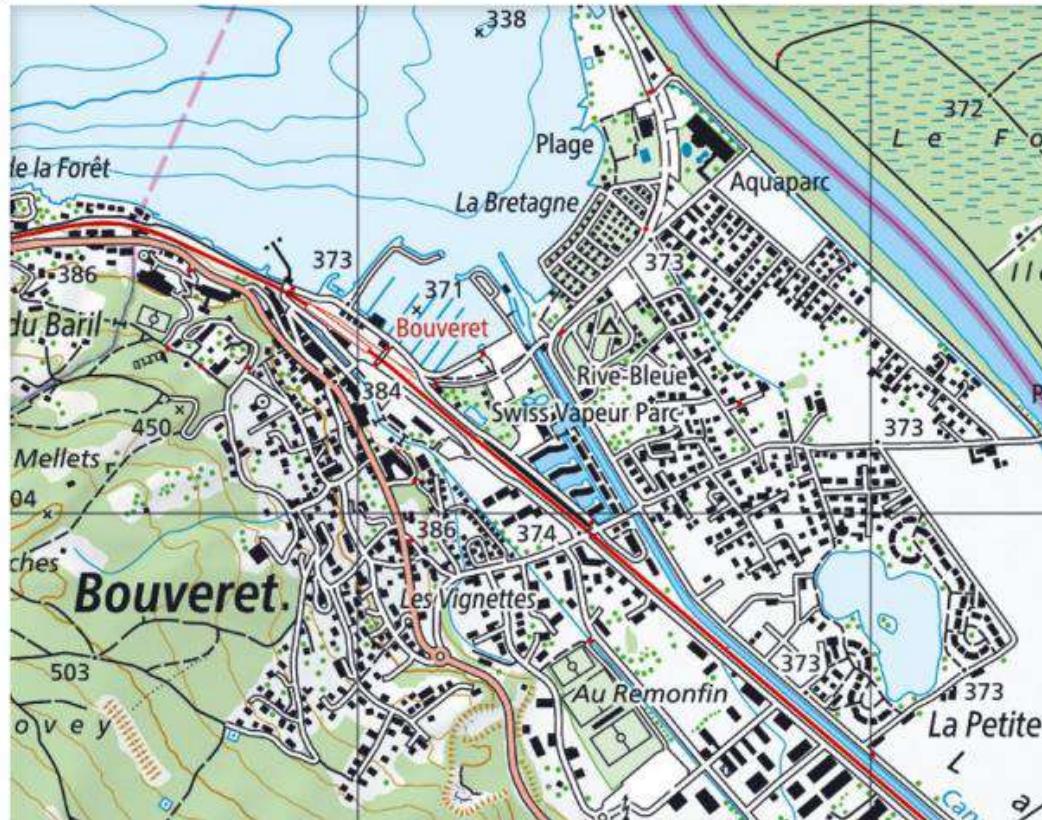


Tuiles vectorielles

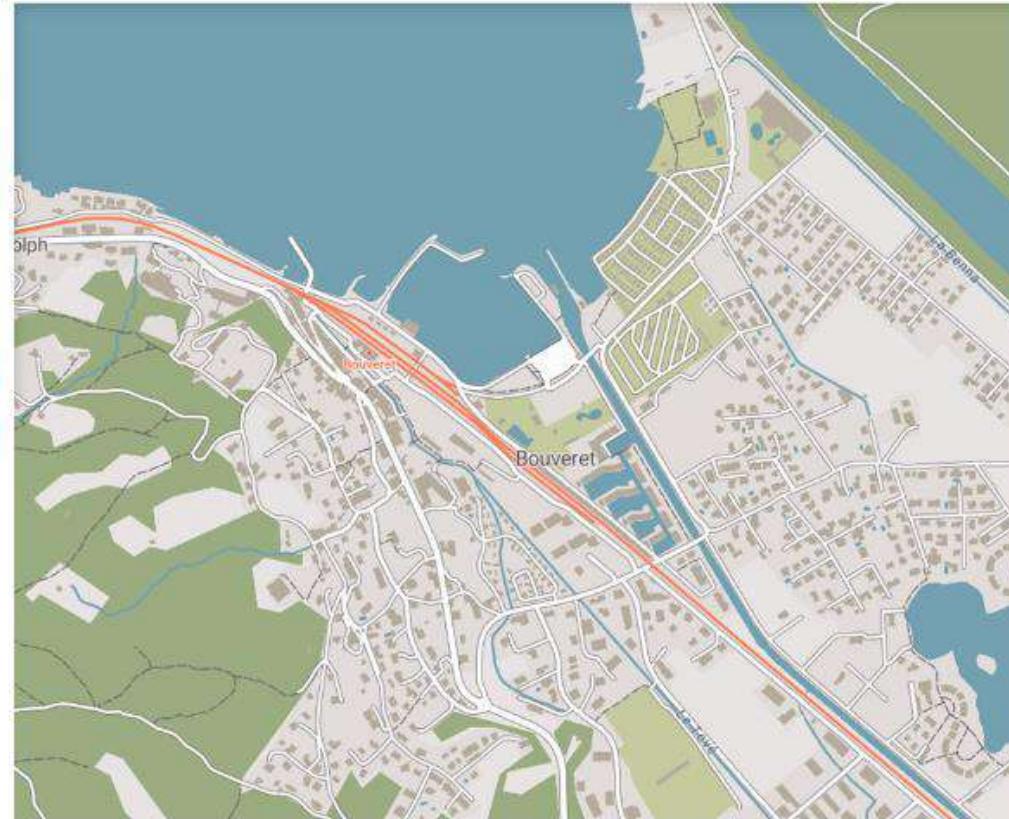
- Production vector tiles à partir de données sources
 - environ 50x plus rapide que des tuiles raster
- Si mise en cache, taille sur le disque
 - environ 1000x moindre que des tuiles raster



Tuiles vectorielles

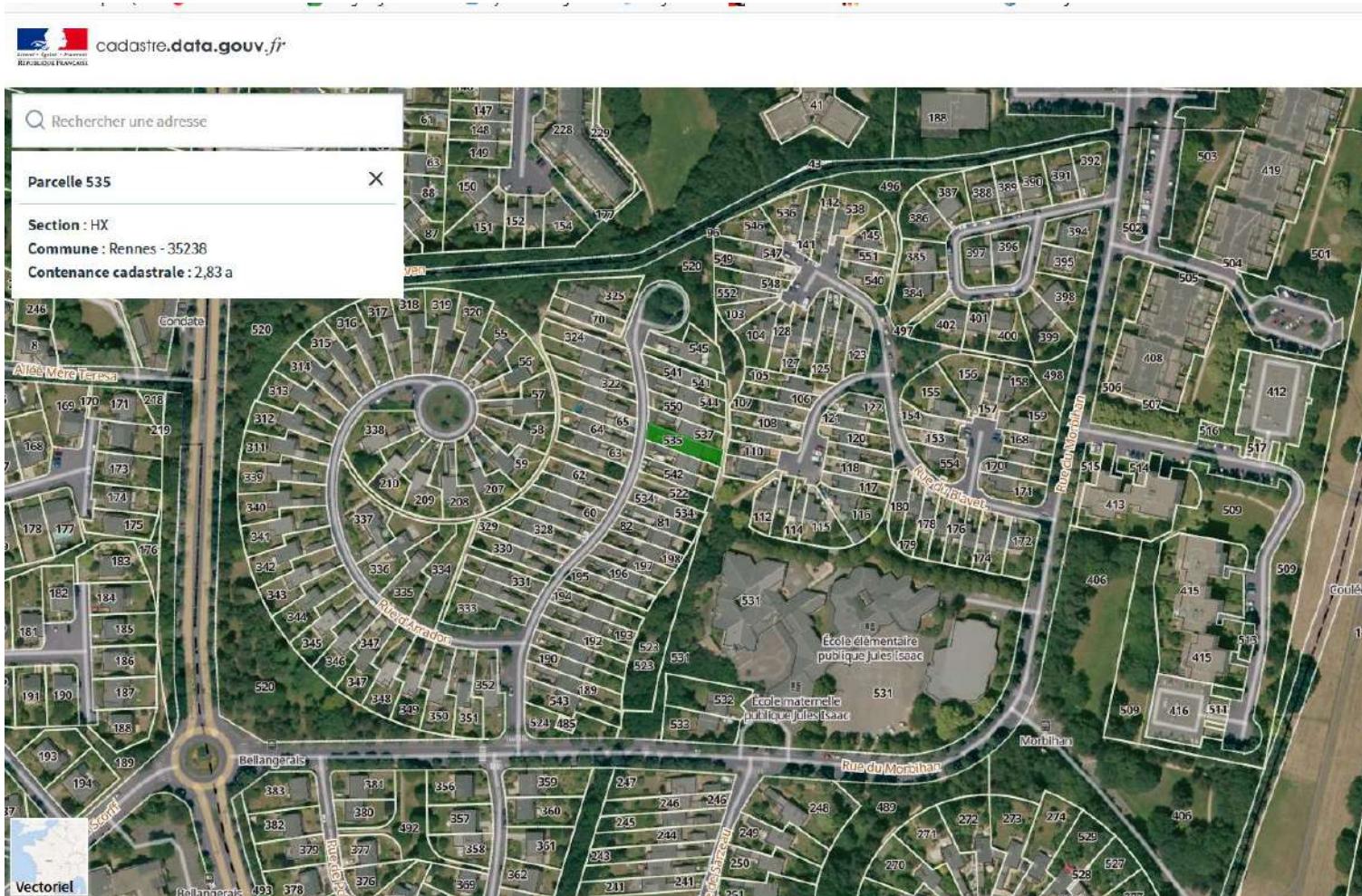


[Lien](#)



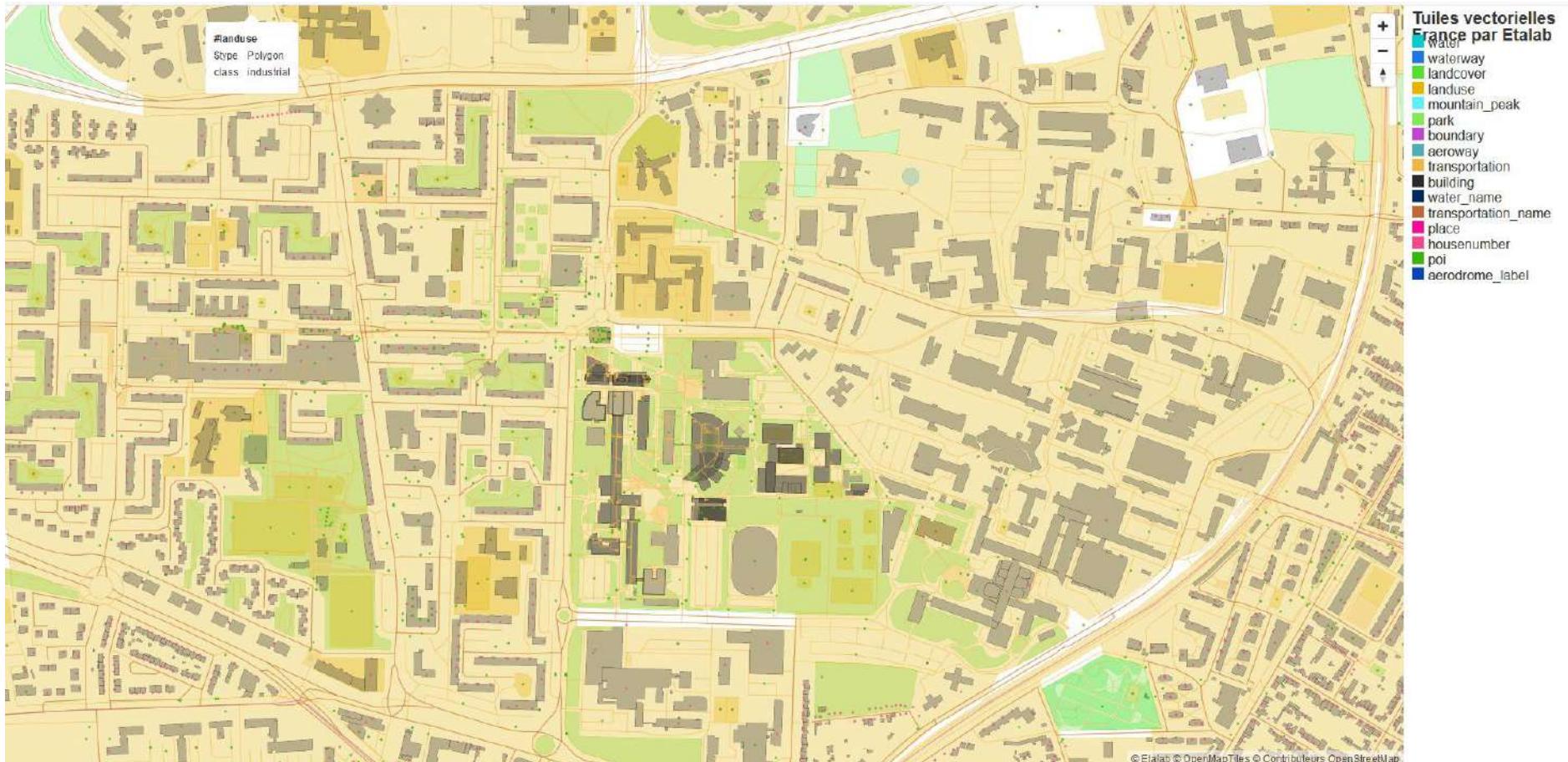
[Lien](#)

Etalab



<https://cadastre.data.gouv.fr/map?style=ortho#5/46.9/1.7>

Etalab



<https://openmaptiles.geo.data.gouv.fr/data/france-vector/#15.37/48.120562/-1.70186>

 géoservices

Rechercher 

CONNEXION 

PRÉSENTATION USAGES CATALOGUE SERVICES WEB TÉLÉCHARGEMENT DOCUMENTATION ACTUALITÉS BASCULE

ACCUEIL > DOCUMENTATION > Services > API et services OGC > Tuiles vectorielles – TMS/WMTS

DOCUMENTATION

DONNÉES ▾

APPLICATIONS

SERVICES ▾

API et services OGC ▾

TUILES VECTORIELLES – TMS/WMTS

Dernière mise à jour : 10 février 2023

- Principe et utilisation
- Connexion et requêtes
- Les styles
- Tutoriels vidéos

Images Tuilées - WMTS (OGC)

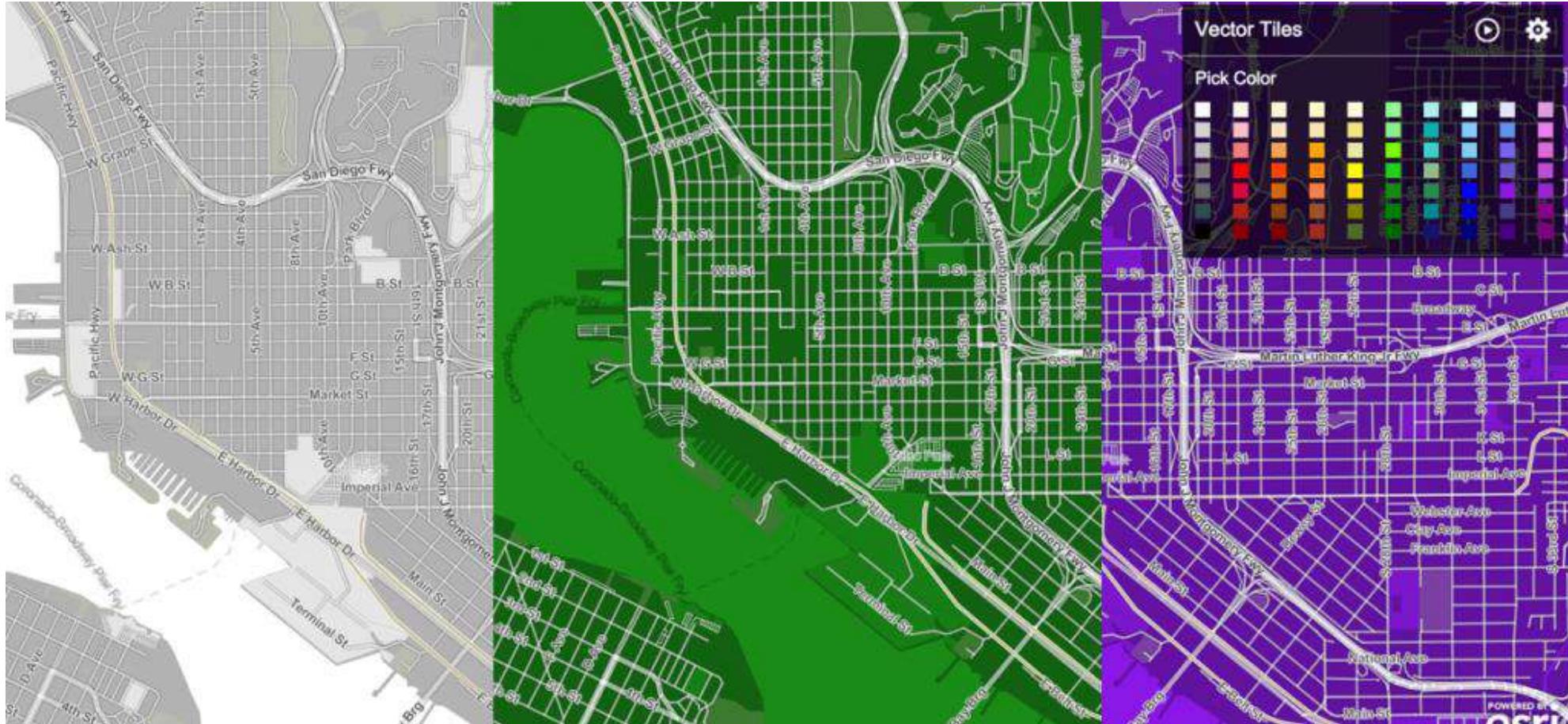
API Carto (REST)

Images - WMS (OGC)

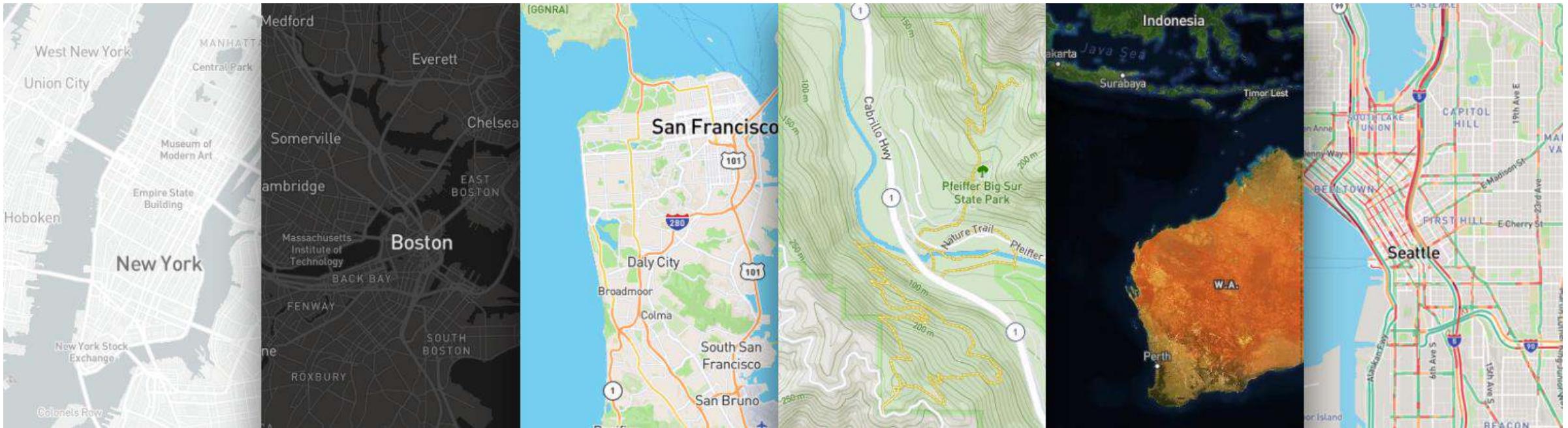
Services de recherche CSW (OGC)

<https://geoservices.ign.fr/documentation/services/api-et-services-ogc/tuiles-vectorielles-tmswmsts>

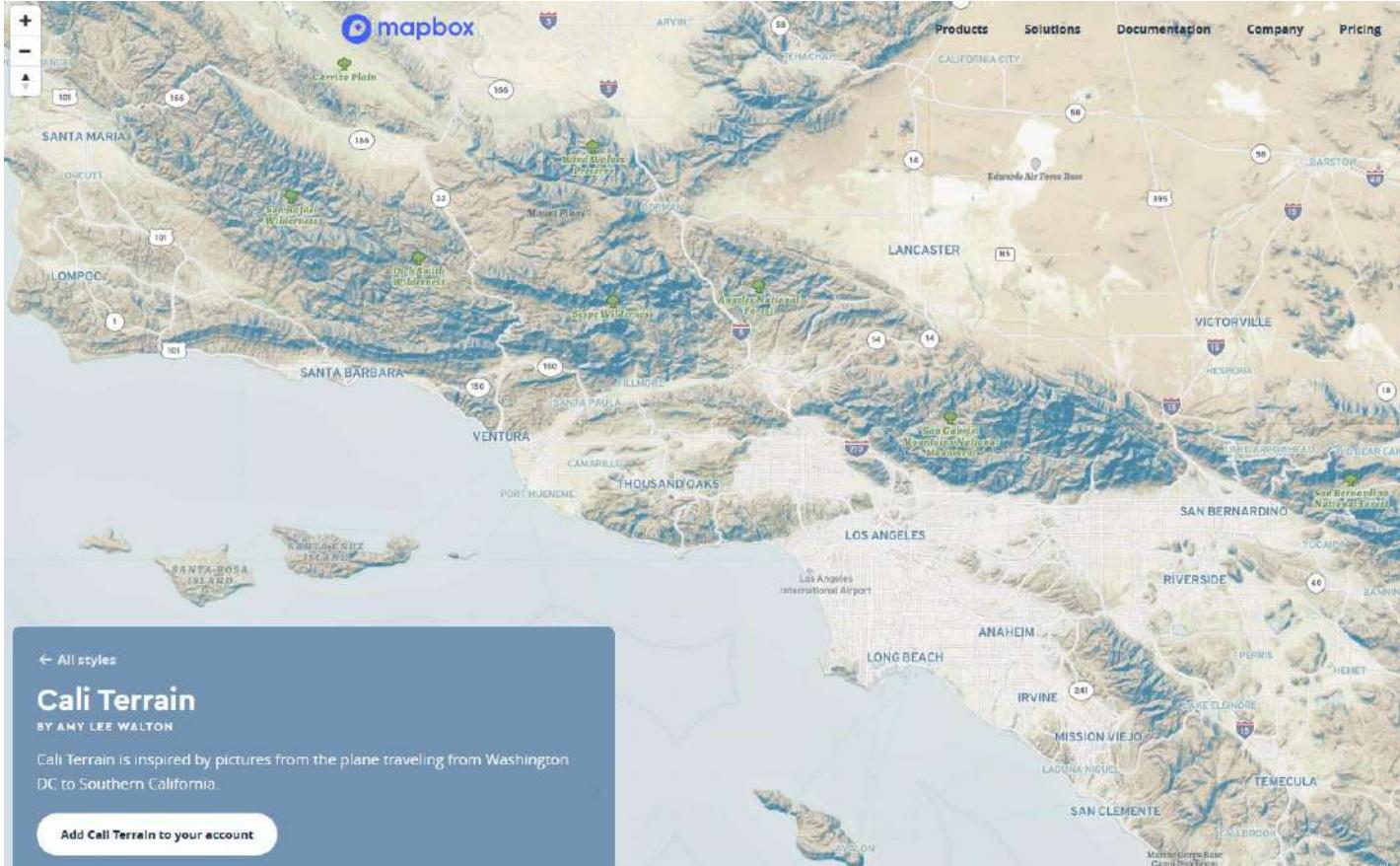
Tuiles vectorielles = Personnalisation



Fonds de carte



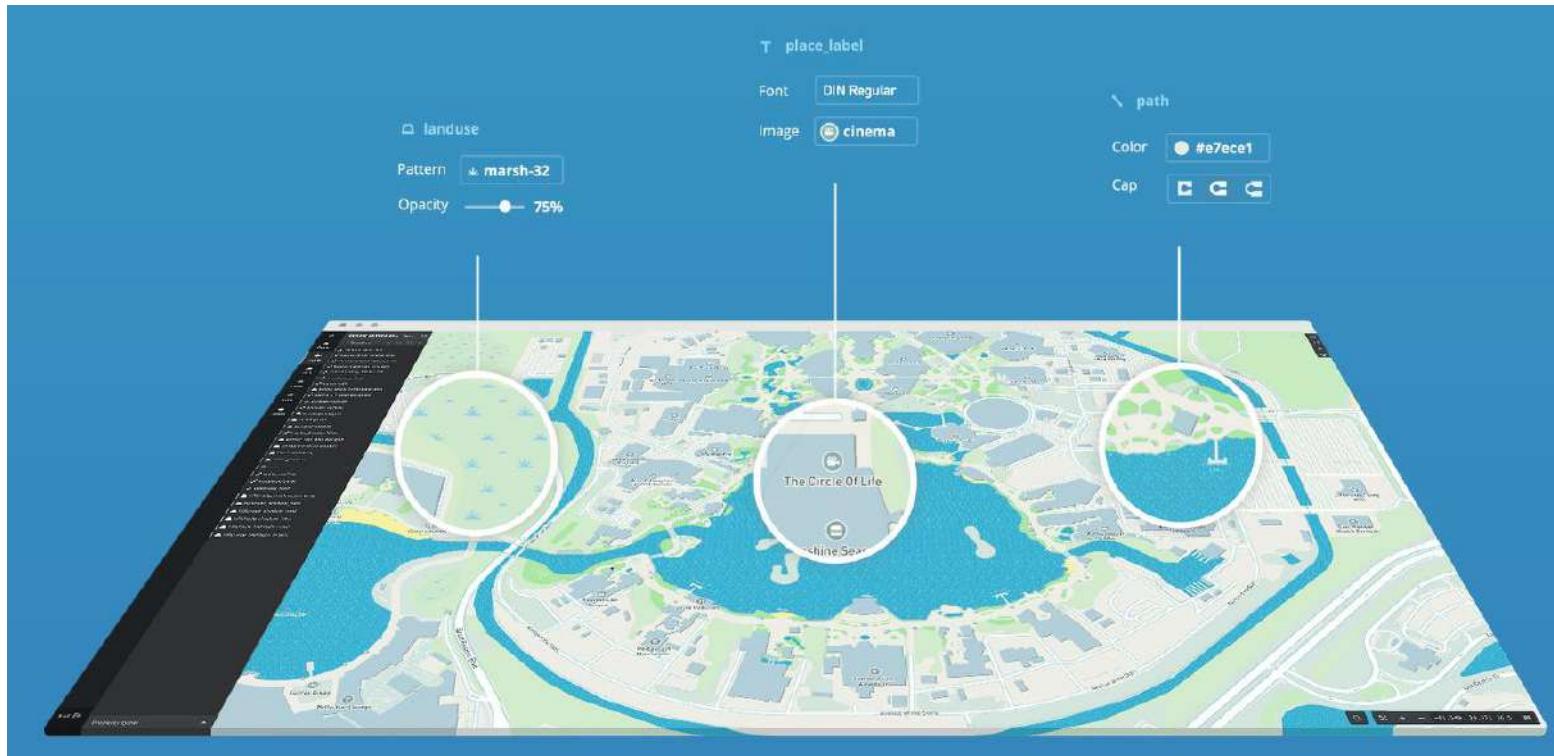
Fonds de carte



<https://www.mapbox.com/designer-maps/>

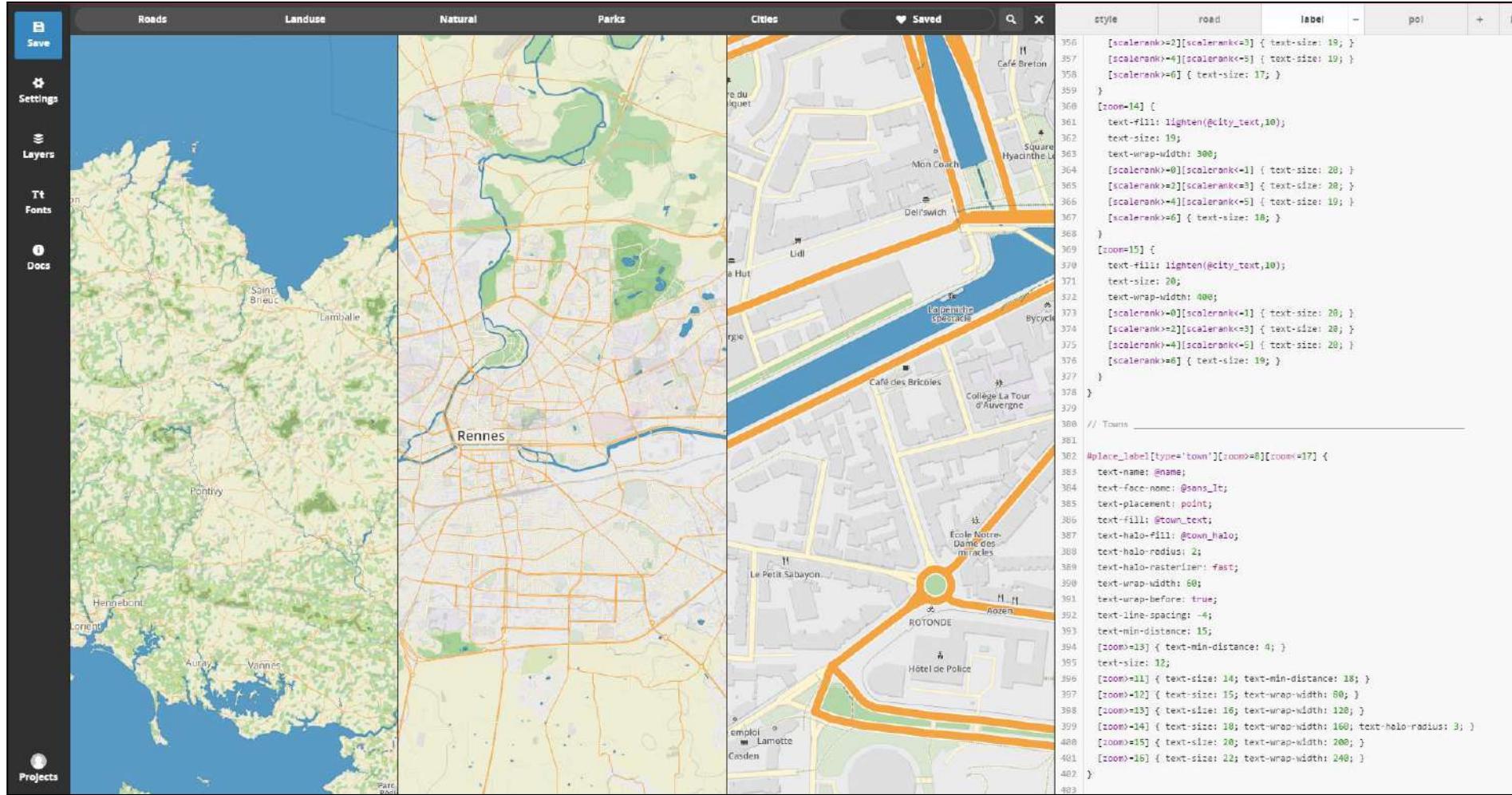
Fonds de carte personnalisables

- Possibilité de générer ses propres fonds de cartes
- Mobilisation des données de OpenStreetMap



Fonds de carte personnalisables

TileMill



Fonds de carte personnalisables

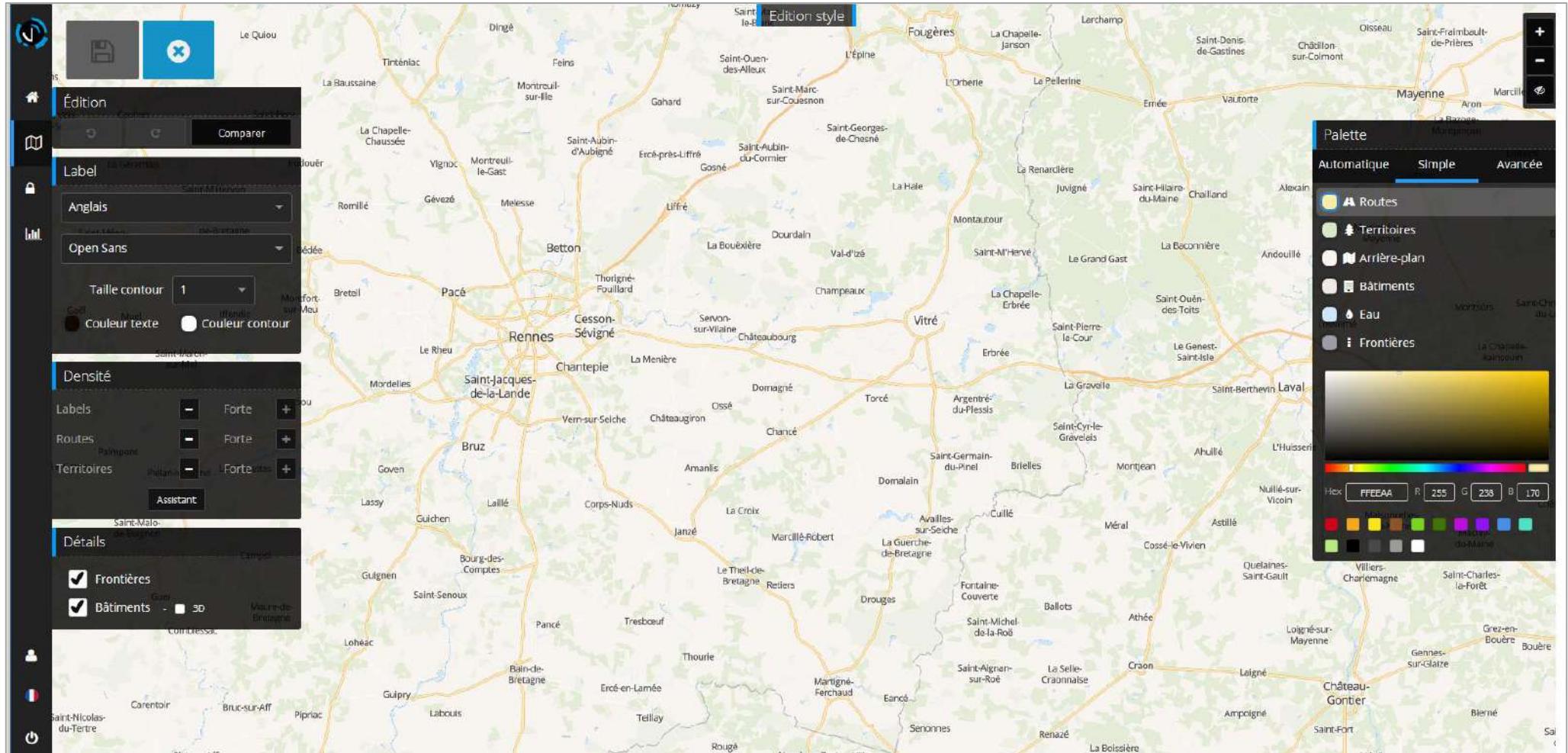
Mapbox Studio

The screenshot shows the Mapbox Studio interface. On the left, there is a sidebar titled "Outdoors" containing a list of map layers such as aerialway, aerialway-tig, bridges, fences, hedges, roads, ferries, cliffs, tunnels, buildings, building-line, aeroways, barrier_line-lend-line, barrier_line-lend-polygon, wetlands, water, water-shadow, waterway-small, waterway-river-canal, waterway-river-canal-shad..., hillshading, contour lines, sand, industrial, cemetery, pitch-line, pitch, glacier, other green-areas, park, and school. A specific layer, "aerialway", is selected and highlighted in blue. The main panel displays a map of the Rennes area in France, with the city center labeled "Rennes". The map includes various neighborhoods like Villejean, La Touche, Bourg l'Évêque, Moulin du Comte, Arsenal - Redon, Colombier, Cleunay, Courrouze, Villeneuve, Sainte-Thérèse, Les Champs Manceaux, La Binquenais, Le Landrel, Bréquigny, Les Chalais, and Sainte-Elisabeth. The map also shows several rivers and canals, including the Vilaine River and its tributaries. The styling panel on the right allows for detailed customization of the "aerialway" layer, including color (set to HSL(120, 4%, 29%)), opacity (1), width (0.5 pt), cap, join, round limit (1.05), miter limit (2), dash array (none), gap width (0 px), blur (0 px), offset (0 px), translate (0, 0), and translate anchor. The top right corner of the map shows a "Publish your style" button and a status bar with coordinates (12.8, -1.651, 48.189) and a zoom level of 12.

<https://www.mapbox.com/mapbox-studio/>

Fonds de carte personnalisables

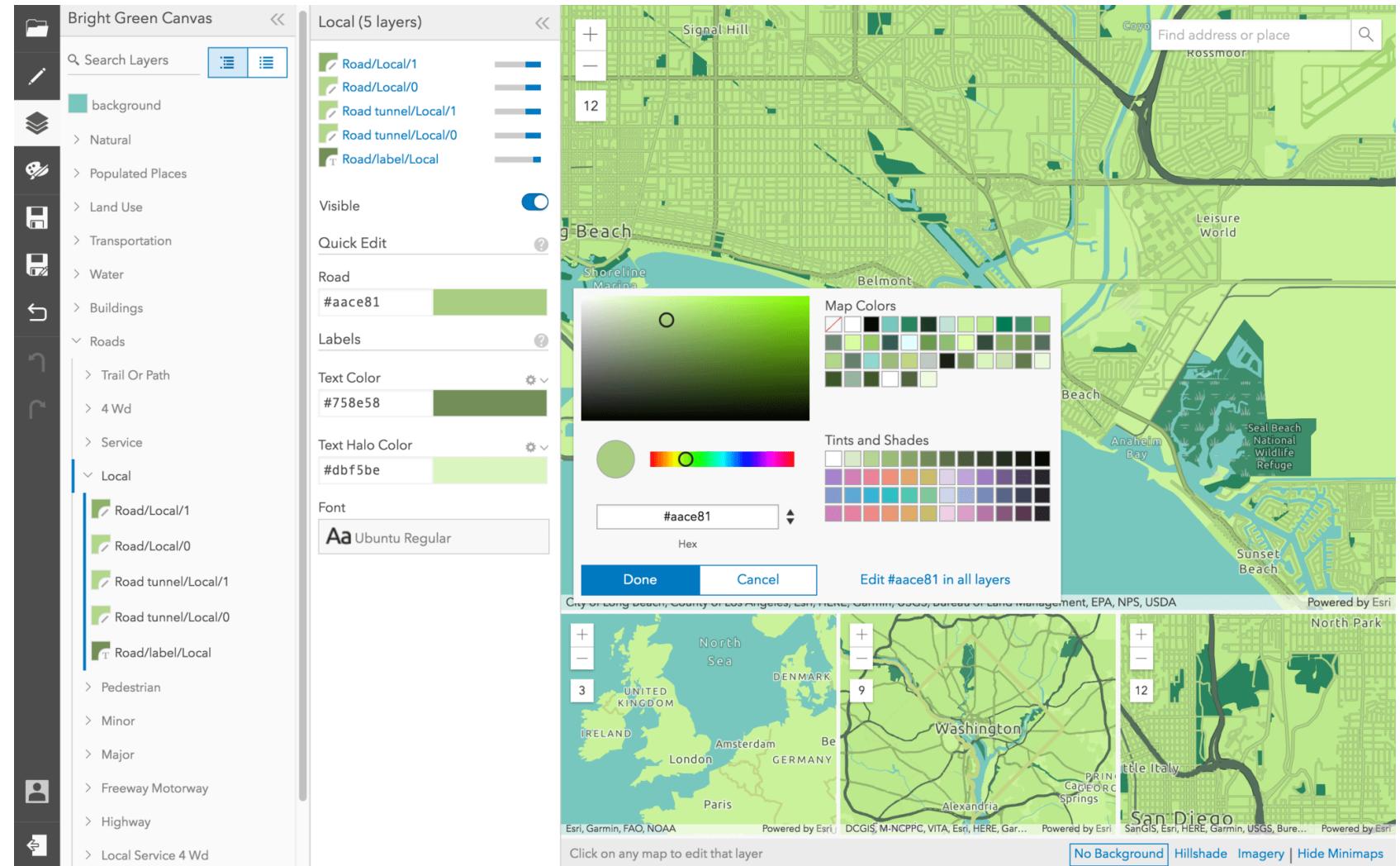
Jawg.io



<https://www.jawg.io/>

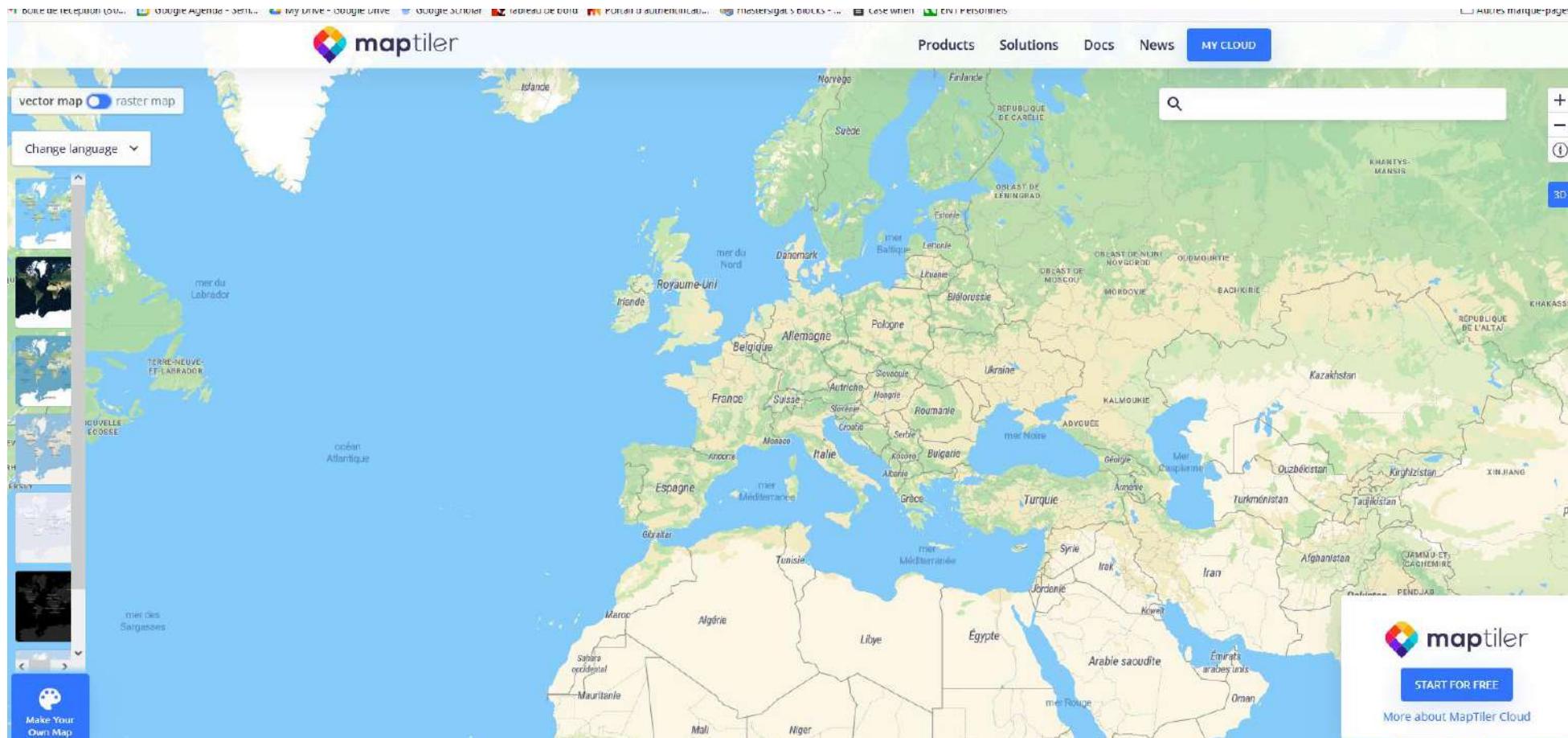
Fonds de carte personnalisables

ESRI Vector Style Editor



<https://developers.arcgis.com/vector-tile-style-editor/>

Fonds de carte personnalisables



<https://www.maptiler.com/maps/#streets//vector/3/8.54/47.38>

Fonds de carte personnalisables



OpenMapTiles comes with a variety of different styles optimized for the OpenMapTiles vector tile schema. The styles and schema are free and open-source and you can adapt the design and code for your project or commercial product however you like, if you keep the copyright attribution. You can either use the styles directly as basemap or as starting point for your own map style.

GL Styles

Our map styles are written in the Mapbox GL style specification and you can edit them using Maputnik.

The same style can be used in client based maps with Mapbox GL JS or OpenLayers, on native Android/iOS mobile apps as well as in raster maps for print and older clients like Leaflet thanks to Tileserver GL.

MapTiler Basic
OSM Bright
Positron
Dark Matter
MapTiler 3D
MapTiler Terrain
Fiord Color
Toner
OSM Liberty

MapTiler Basic

[Code on GitHub](#)

[View in Cloud](#)

MapTiler Basic is basemap which tries to stay in the background and only give the most relevant information.



<https://openmaptiles.org/styles/>

Fonds de carte personnalisables



<https://www.mapbox.com/cartogram>

Tuiles vectorielles

- Le passage de tuiles raster aux tuiles vectorielles présente de nombreux avantages
 - Performances
 - Fluidité
 - Rapidité
 - Design
 - Interactivité



La spatialisation des données
comme nouveau paradigme
informationnel

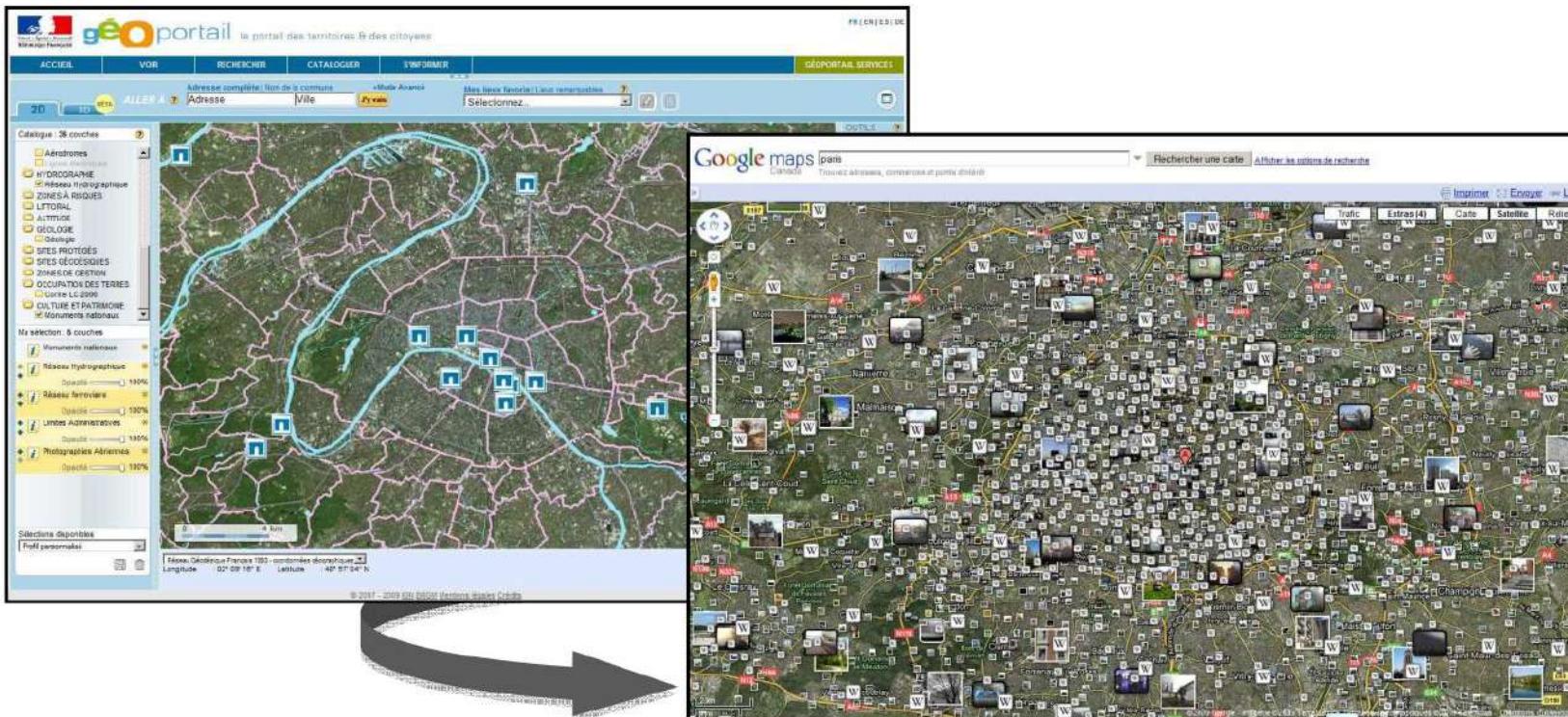
Spatialisation des données

- La spatialisation est un processus qui permet de géoréférencer des données afin de les visualiser sur une carte
 - Plusieurs méthodes (lat/long, jointure attributaire, géotagging, géocodage, géoparsing)
 - L'objectif est de localiser dans l'espace différents types d'informations dans le but de pouvoir les visualiser sur des cartes numériques
 - Processus d'indexation spatiale des contenus Web
 - En plus de permettre de visualiser une information, la spatialise

→ **La carte en ligne support d'organisation et de visualisation d'informations**

Spatialisation des données

De la représentation de l'information géographique à la représentation géographique de l'information

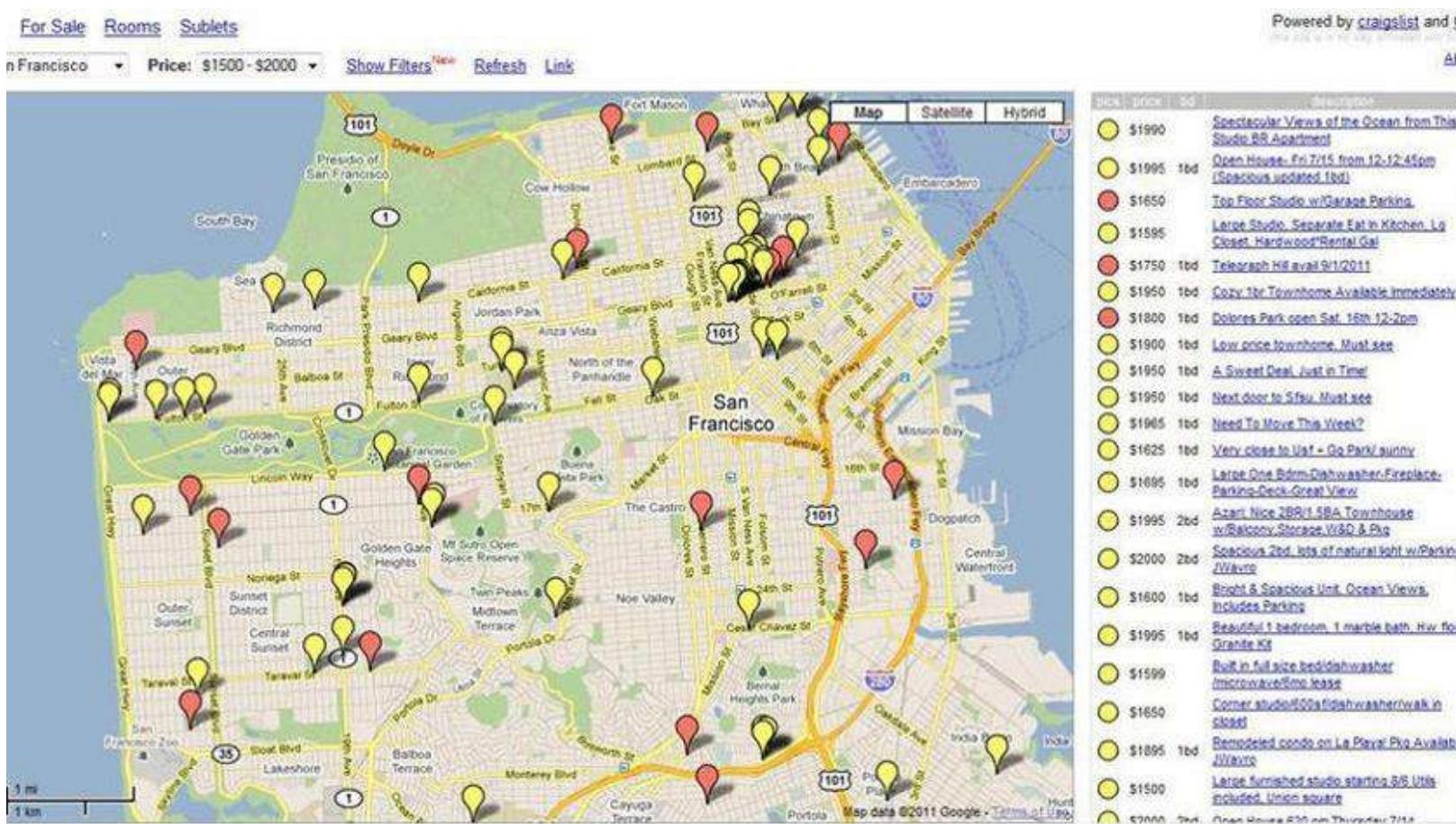


Spatialisation des données

- « ...on n'interroge plus les bases de données pour en faire des cartes. On utilise des interfaces cartographiques pour naviguer dans un univers de données. » (Joliveau, 2011)
- La carte : porte d'entrée et de navigation dans des univers de données
- La visualisation : étape de l'analyse = « Regarder avant d'interpréter »
 - Présenter des données sur un référentiel cartographique afin d'en faciliter la compréhension et l'analyse

Mashup cartographique

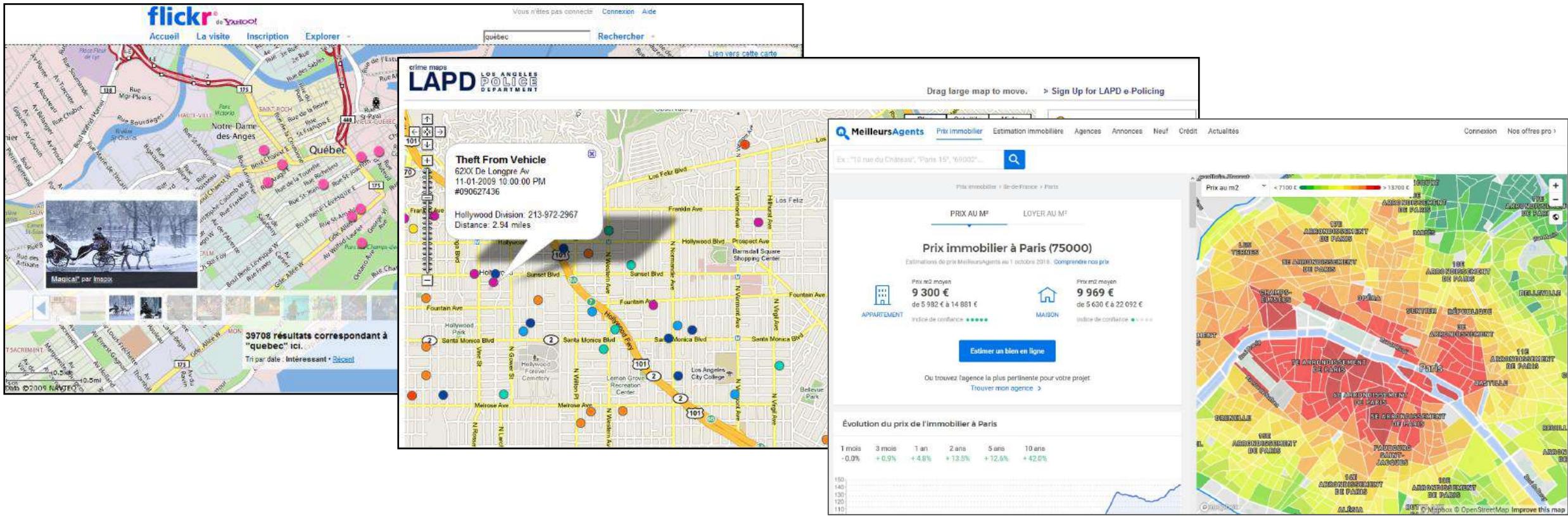
Le premier mashup cartographique (2005)



<http://www.housingmaps.com/>

Mashup cartographique

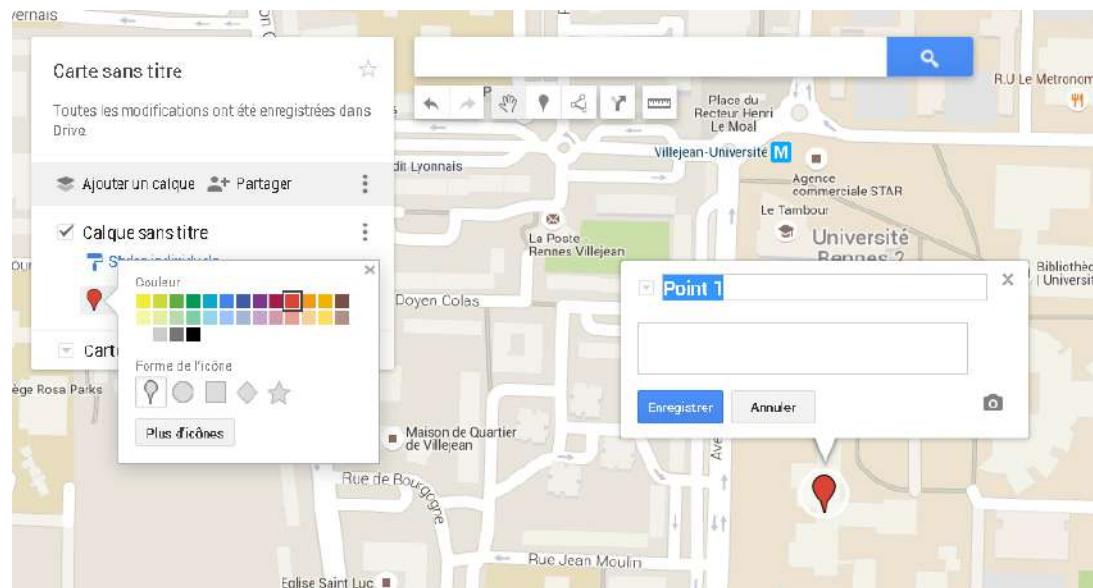
- Agréger et spatialiser du contenu provenant de diverses sources sur une interface cartographique selon une logique de mixage



Un nouveau régime
cartographique

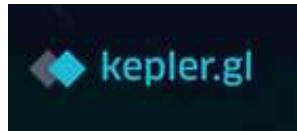
Nouveau régime cartographique

- La cartographie sur le Géoweb
 - La carte s'inscrit dans les technologies et les usages du Web
 - Tout le monde est cartographe
 - La carte en ligne : outil sémiotique (vocabulaire de signe) mais surtout procédural (design et programmation)



La boite à outils

- Guider, accompagner l'utilisateur dans sa conception de cartes en ligne
- Des outils qui contraignent l'utilisateur dans son choix de système de signes



ArcGIS Online



OpenLayers



mapbox



CARTO VL



MapLibre

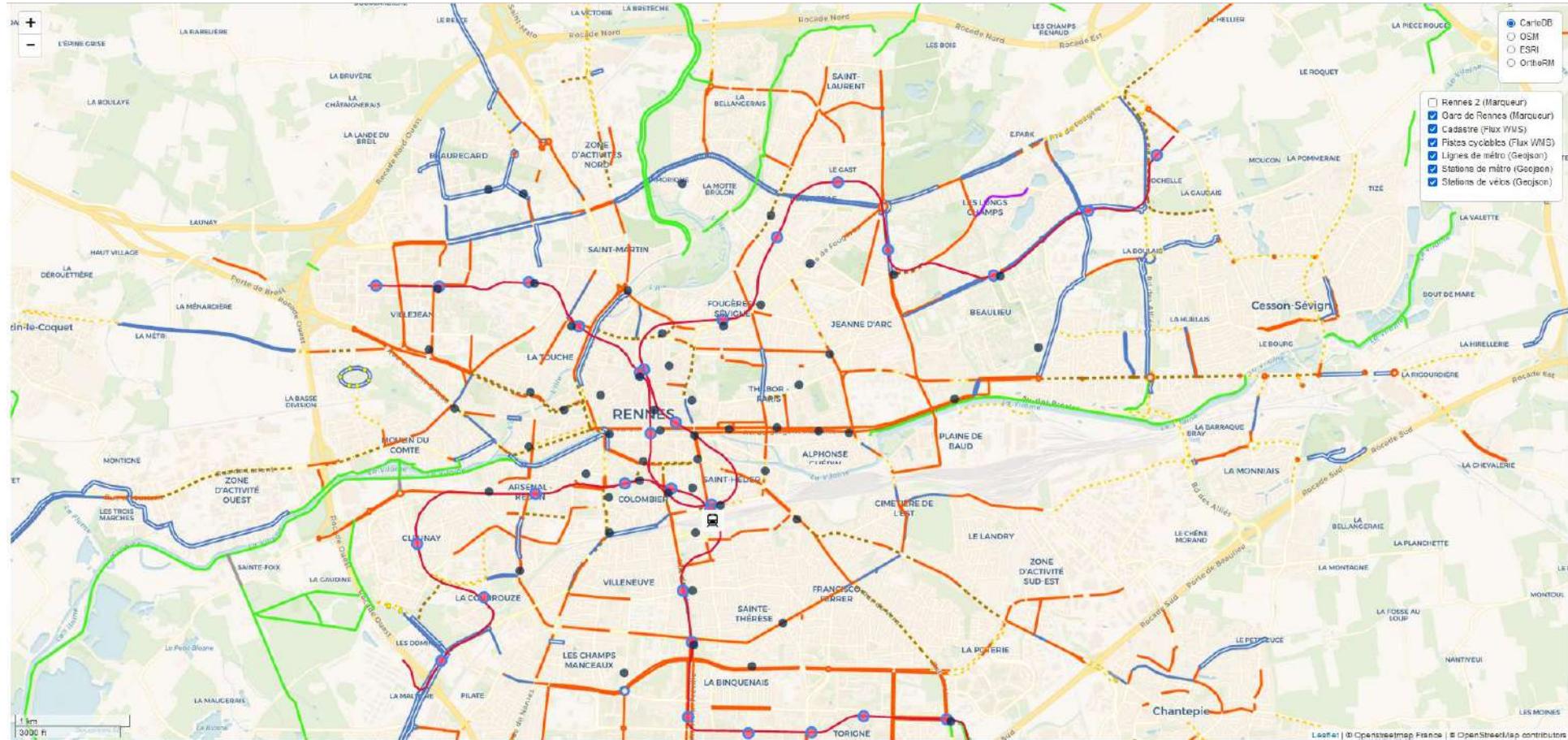


Folium



mapview

Leaflet SIGAT



<https://sites-formations.univ-rennes2.fr/mastersigat/WebMaps/Leaflet2023.html>

Mapbox SIGAT



<https://sites-formations.univ-rennes2.fr/mastersigat/WebMaps/Mapbox2023/index.html>

Faire des cartes en ligne avec R

mapview 2.9.8 [Home](#) Reference Articles ▾ Changelog



Interactive viewing of spatial data in R

mapview provides functions to very quickly and conveniently create interactive visualisations of spatial data. Its main goal is to fill the gap of quick (not presentation grade) interactive plotting to examine and visually investigate both aspects of spatial data, the geometries and their attributes. It can also be considered a data-driven API for the **leaflet** package as it will automatically render correct map types, depending on the type of the data (points, lines, polygons, raster). In addition, it makes use of some advanced rendering functionality that will enable viewing of much larger data than is possible with **leaflet**. Furthermore, if you're a fan of **mapdeck** (which you should!), you can choose to use it as the rendering platform instead of **leaflet** by setting `mapviewOptions(platform = "mapdeck")`.

The main user relevant functions are:

- `mapview` - view (multiple) spatial objects on a set of background maps
- `viewExtent` - view extent / bounding box of spatial objects
- `viewRGB` - view RGB true- or false-color images of raster objects
- `mapshot` - easily save maps (including leaflet maps) as `html` and/or `png` (or other image formats)

<https://r-spatial.github.io/mapview/>



Leaflet for R

Introduction

The Map Widget

Basemaps

Markers

Popups and Labels

Lines and Shapes

GeoJSON and TopoJSON

Raster Images

Shiny Integration

Colors

Legends

Show/Hide Layers

Choropleths

Projections

Additional Features

Introduction

Leaflet is one of the most popular open-source JavaScript libraries for interactive maps. It's used by websites ranging from [The New York Times](#) and [The Washington Post](#) to [GitHub](#) and [Flickr](#), as well as GIS specialists like [OpenStreetMap](#), [Mapbox](#), and [CartoDB](#).

This R package makes it easy to integrate and control Leaflet maps in R.

Features

- Interactive panning/zooming
- Compose maps using arbitrary combinations of:
 - Map tiles
 - Markers
 - Polygons
 - Lines
 - Popups
 - GeoJSON
- Create maps right from the R console or RStudio
- Embed maps in [knitr](#)/[R Markdown](#) documents and [Shiny](#) apps
- Easily render spatial objects from the `sp` or `sf` packages, or data frames with latitude/longitude columns
- Use map bounds and mouse events to drive Shiny logic
- Display maps in non spherical mercator projections
- Augment map features using chosen plugins from [leaflet plugins repository](#)

Installation

To install this R package, run this command at your R prompt:

```
install.packages("leaflet")
# to install the development version from GitHub, run
# devtools::install_github("rstudio/leaflet")
```

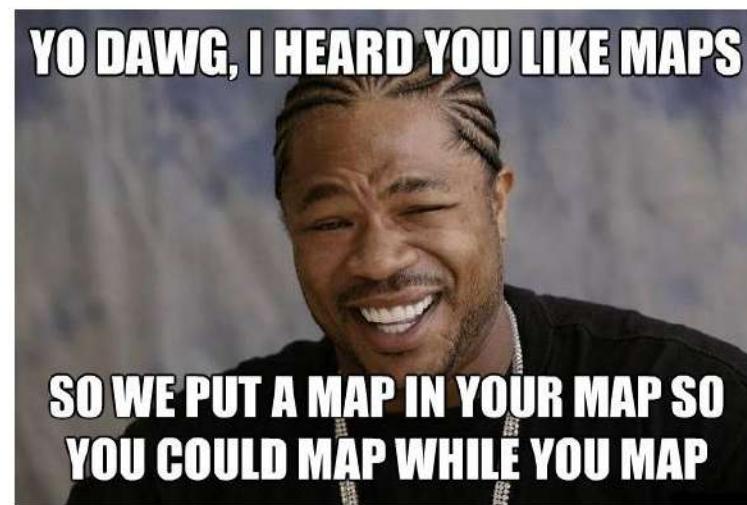
<https://rstudio.github.io/leaflet/>

Faire des cartes en ligne avec R



A propos Expertise Formations Cas clients Le blog

Cartographie interactive : comment visualiser mes données spatiales de manière dynamique avec leaflet ?



Tags : Actualités, Ressources
Date : 25 août 2020

<https://thinkr.fr/cartographie-interactive-comment-visualiser-mes-donnees-spatiales-de-maniere-dynamique-avec-leaflet/>

Faire des cartes en ligne avec python

Folium 0.12.1 documentation » Quickstart

Quickstart

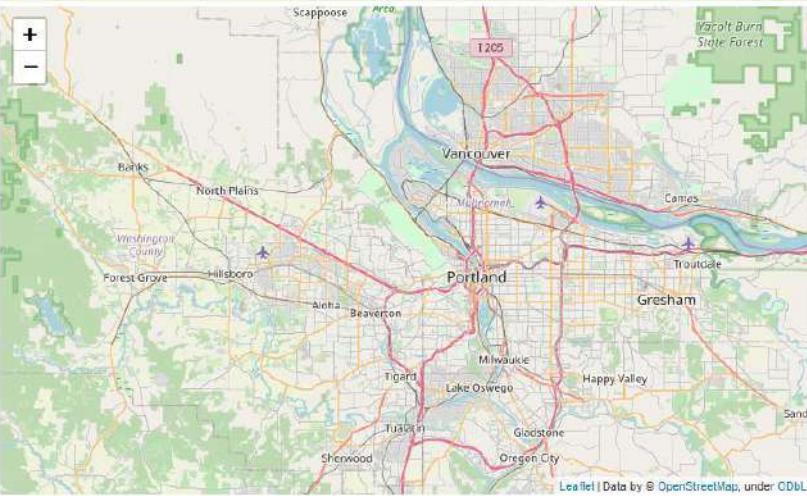
Getting Started

To create a base map, simply pass your starting coordinates to Folium:

```
[1]: import folium  
  
m = folium.Map(location=[45.5236, -122.6750])
```

To display it in a Jupyter notebook, simply ask for the object representation:

```
[2]: m
```



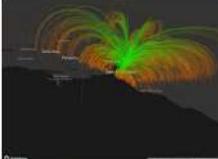
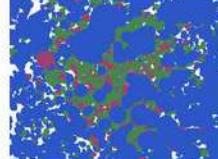
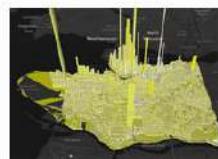
Leia lire | Data by © OpenStreetMap, under CC-BY.

 **pydeck**

High-scale spatial rendering in Python, powered by [deck.gl](#).

Get started by [installing pydeck](#).

Gallery

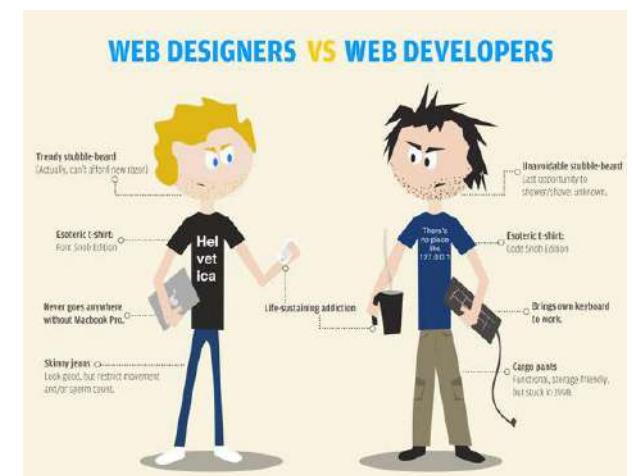
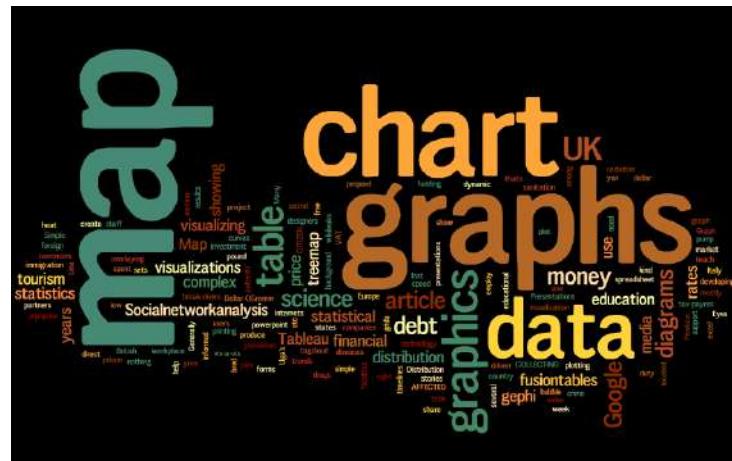
 ArcLayer	 Binary Transport	 BitmapLayer
 CartoSQLLayer	 ColumnLayer	 ContourLayer
 VectorLayer	 GeoJSONLayer	 Worldmap

<https://python-visualization.github.io/folium/quickstart.html>

<https://deckgl.readthedocs.io/en/latest/>

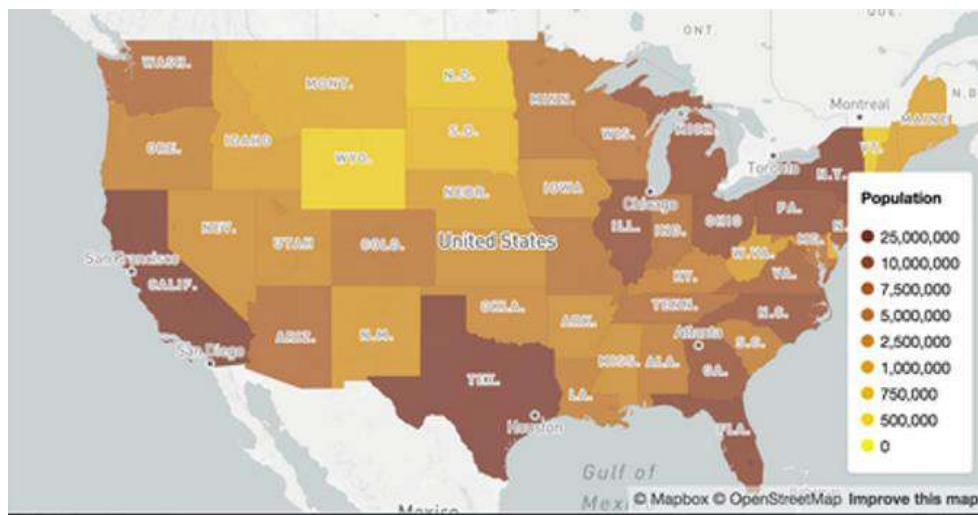
Les nouveaux « cartographes »

- Data journalist, data scientist, développeur Web,...
 - Enthousiasme pour la cartographie thématique
 - Pas de culture de la « carte » et de ses « règles » de constructions
 - Peu de recul sur les données (qualité, MAJ, intégrité, exhaustivité,...)
 - Emphase sur le visuel, le design, le graphisme,...
 - ...en écho au développement de la visualisation de données (DataViz)



Nouveau régime, nouvelles règles

Choropleth map: In a choropleth map, a 'fill' layer changes color based on data properties. In [this example](#), the color of a state changes based on the population in the data.



Your First Choropleth Map

To make your first choropleth map, you will be using U.S. county population data. First, copy this link:

Visualization wizard

SIMPLE CHOROPLETH CATEGORY

Column: pop

Buckets: 7 Buckets

Quantification: Quantile

Color Ramp: 0.00 0.00

Polygon Stroke: 0.5

Composite operation: None

Label Text: None

Nouveau régime, nouvelles règles



The screenshot shows the Mapbox website's navigation bar with links for 'Products', 'Solutions', and 'Documentation'. Below the navigation is a search bar with a magnifying glass icon and the word 'Search'. The main content area features a large heading 'data-driven styling' in bold blue text. Below the heading is a paragraph of text describing data-driven styling, followed by a link to 'this example'.

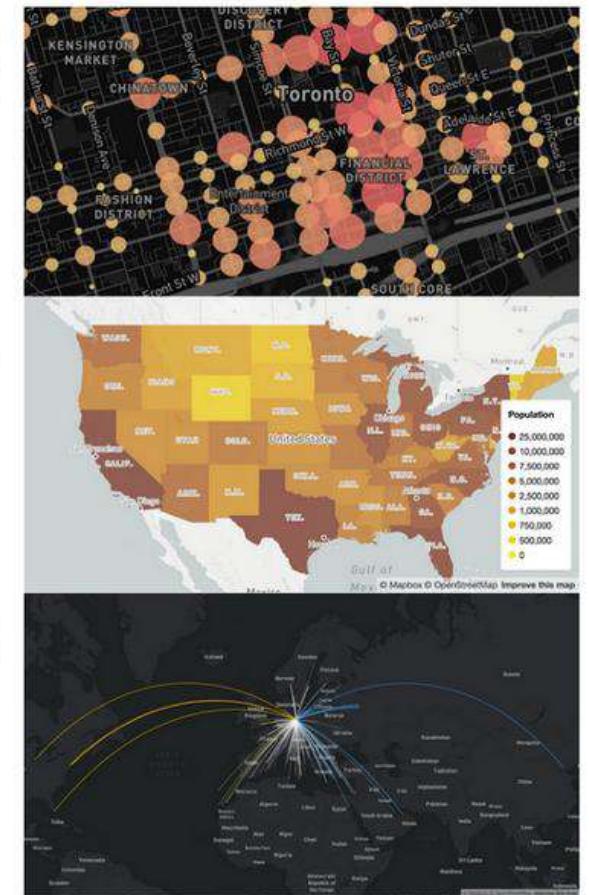
data-driven styling

Data-driven styling allows you to style your spatial data based on its properties. For example, with data-driven styling you can change the radius of a circle at an intersection based on the number of pedestrians crossing the intersection, change the color of a state polygon based on the population of each state, or use conditional logic to create bilingual labels. Data-driven styling is available in Mapbox Studio, Mapbox GL JS, the Mapbox Maps SDK for iOS, and the Mapbox Maps SDK for Android.

Data-driven styles

Data-driven styles allow you to change a layer's style based on properties in the layer's source. For example, you might create a data-driven style rule that sets the color of states in the US based on the population of each state.

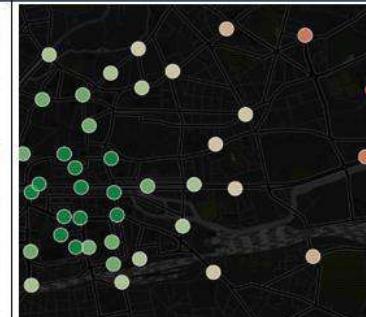
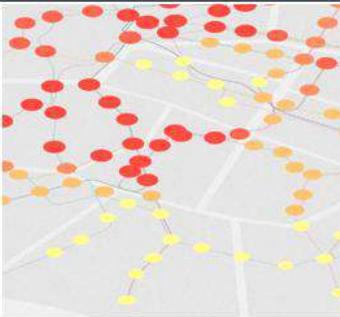
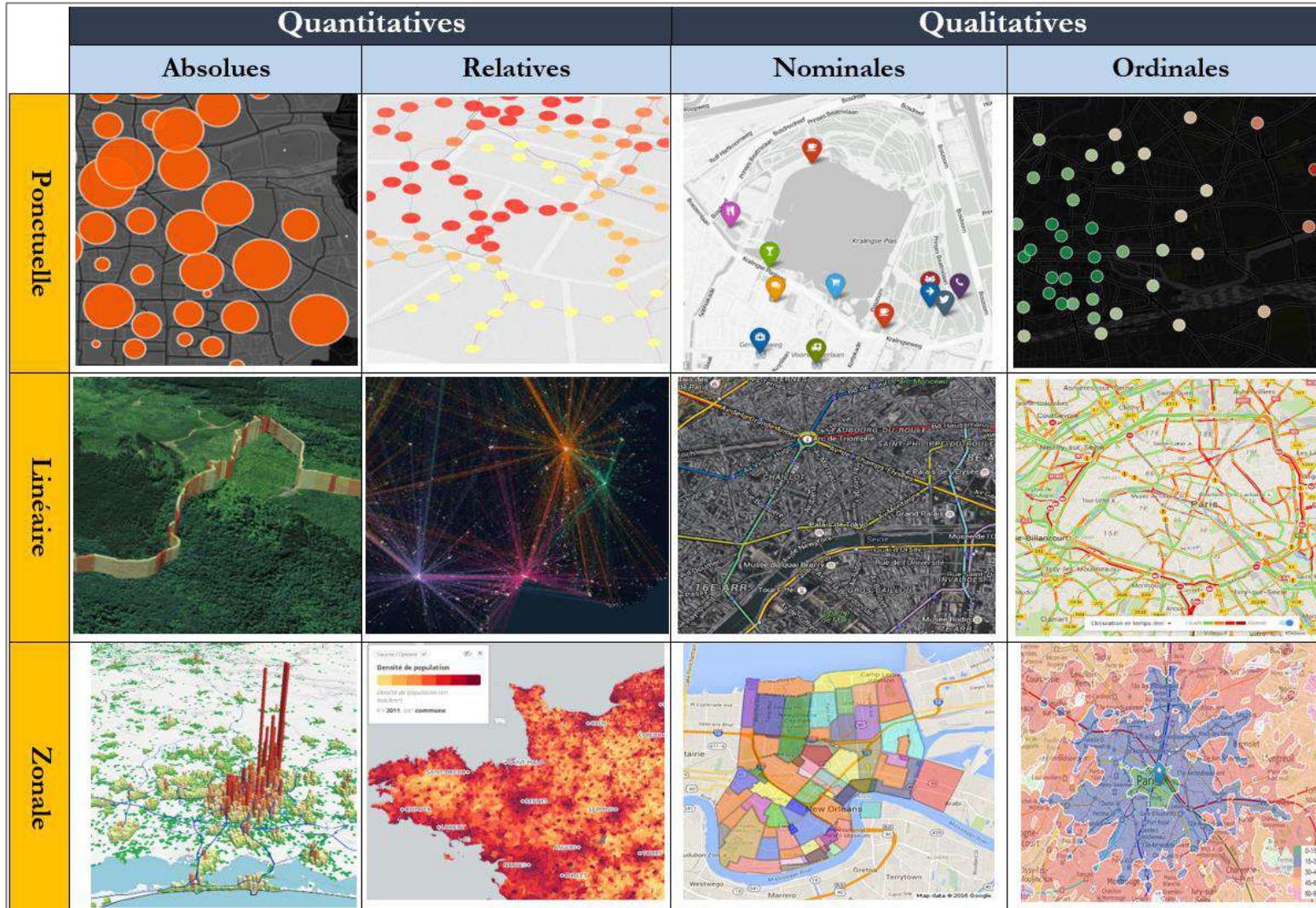
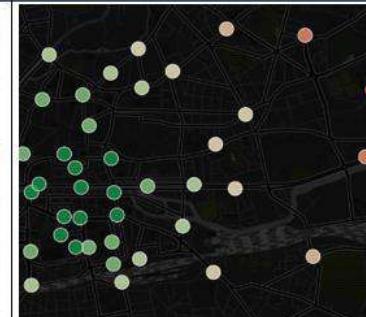
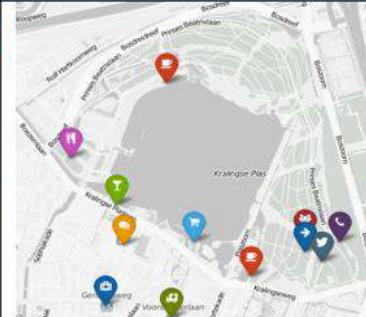
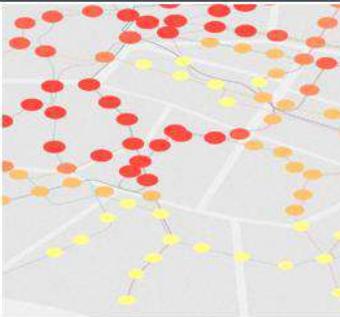
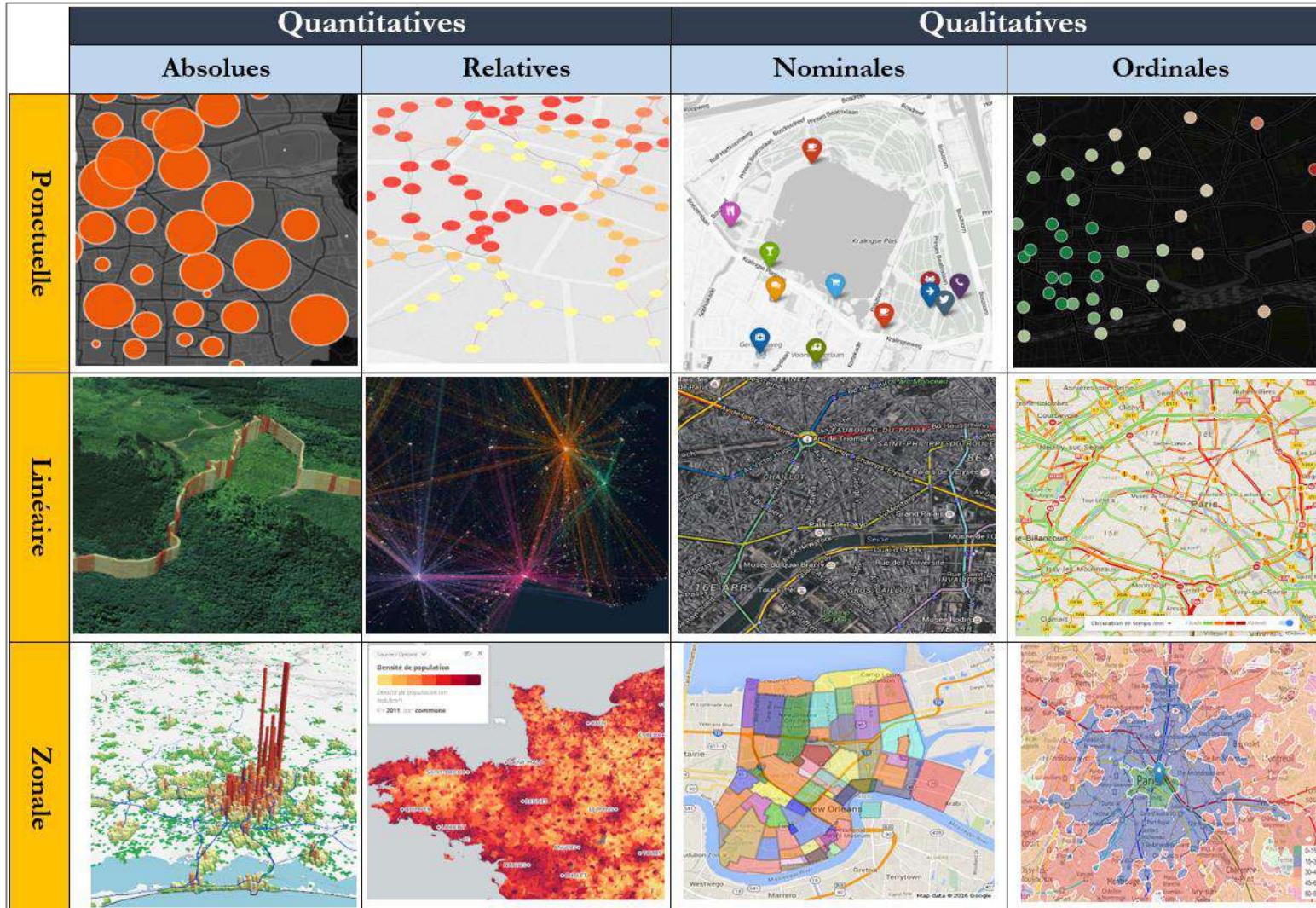
Graduated circle map: In a graduated circle map, the radius of the circle layer is a representation of the magnitude of data values. In [this example](#), the color and radius of the circle layer changes based on the number of pedestrians at that intersection in the data.



Choropleth map: In a choropleth map, a 'fill' layer changes color based on data properties. In [this example](#), the color of a state changes based on the population in the data.

Colored line map: In a colored line map, a line layer changes color based on data properties. In this example, the color of a flight path changes based on the difference between local time at the flight's origin and destination.

Nouveau régime cartographique ?



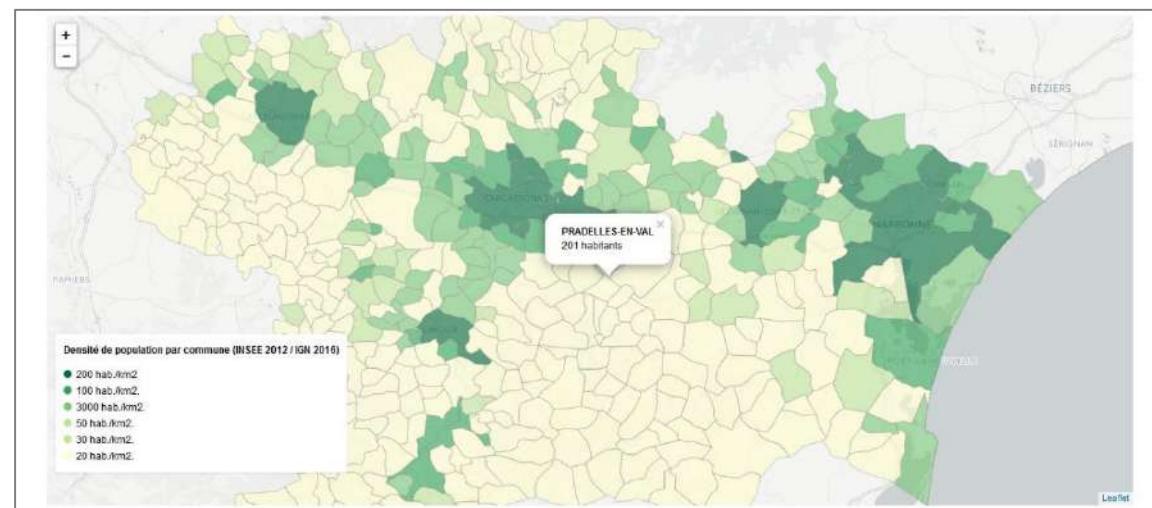
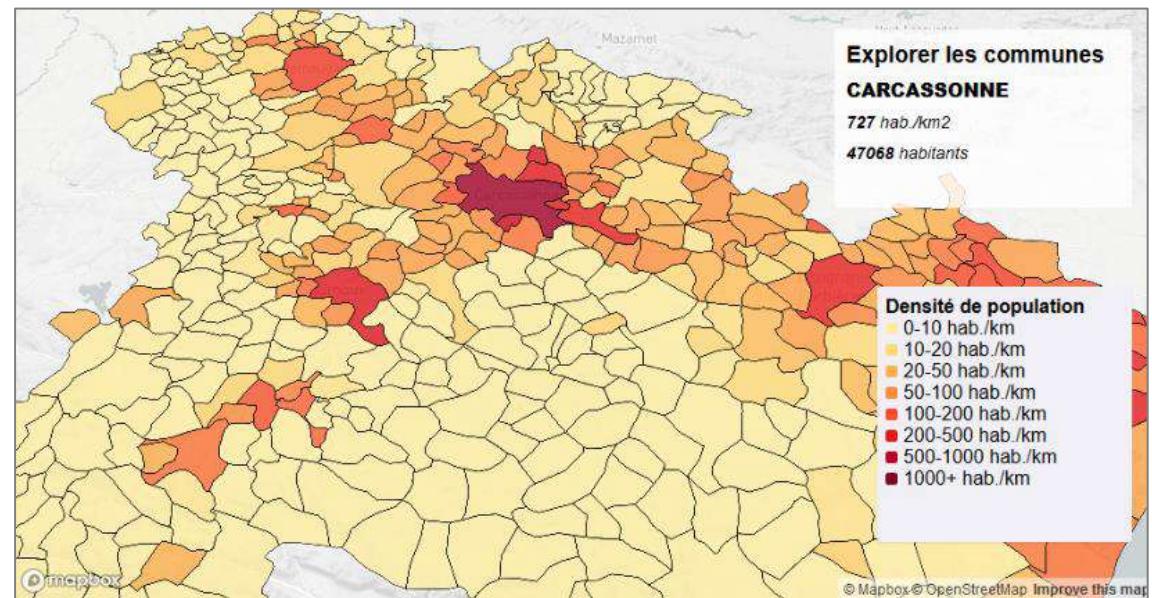
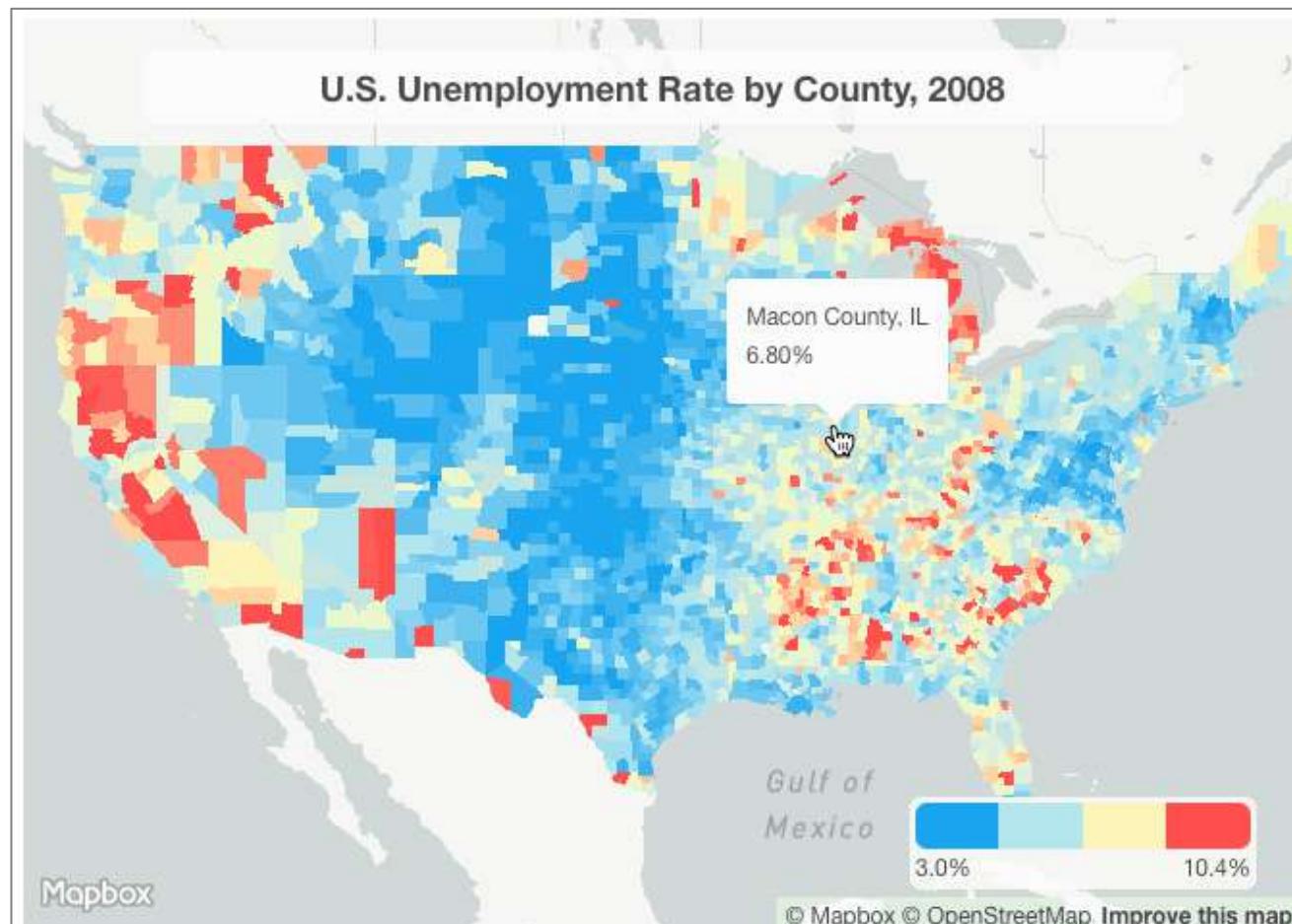
Quels types de « cartes » sur le Géoweb

Sous-culture cartographique ?

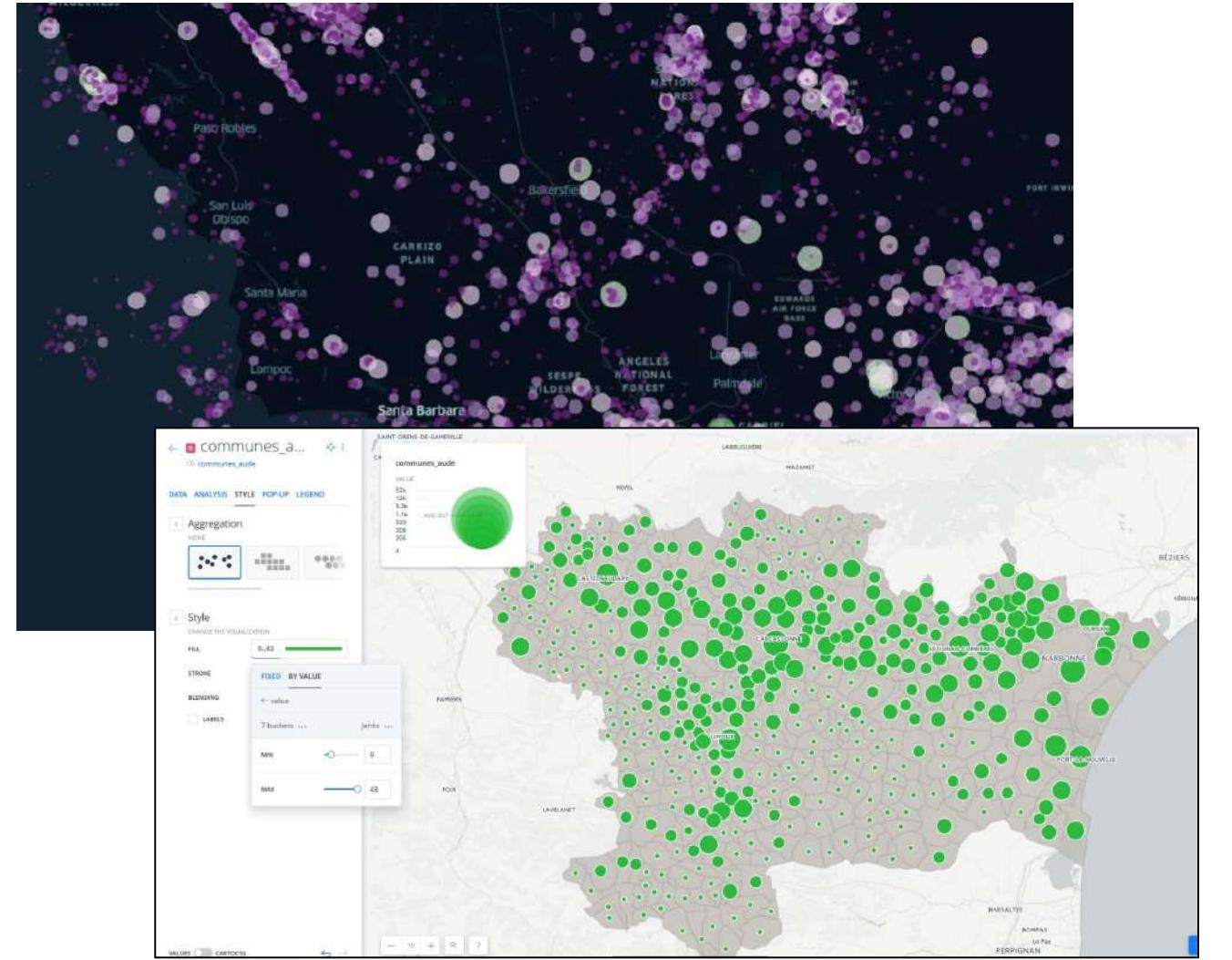
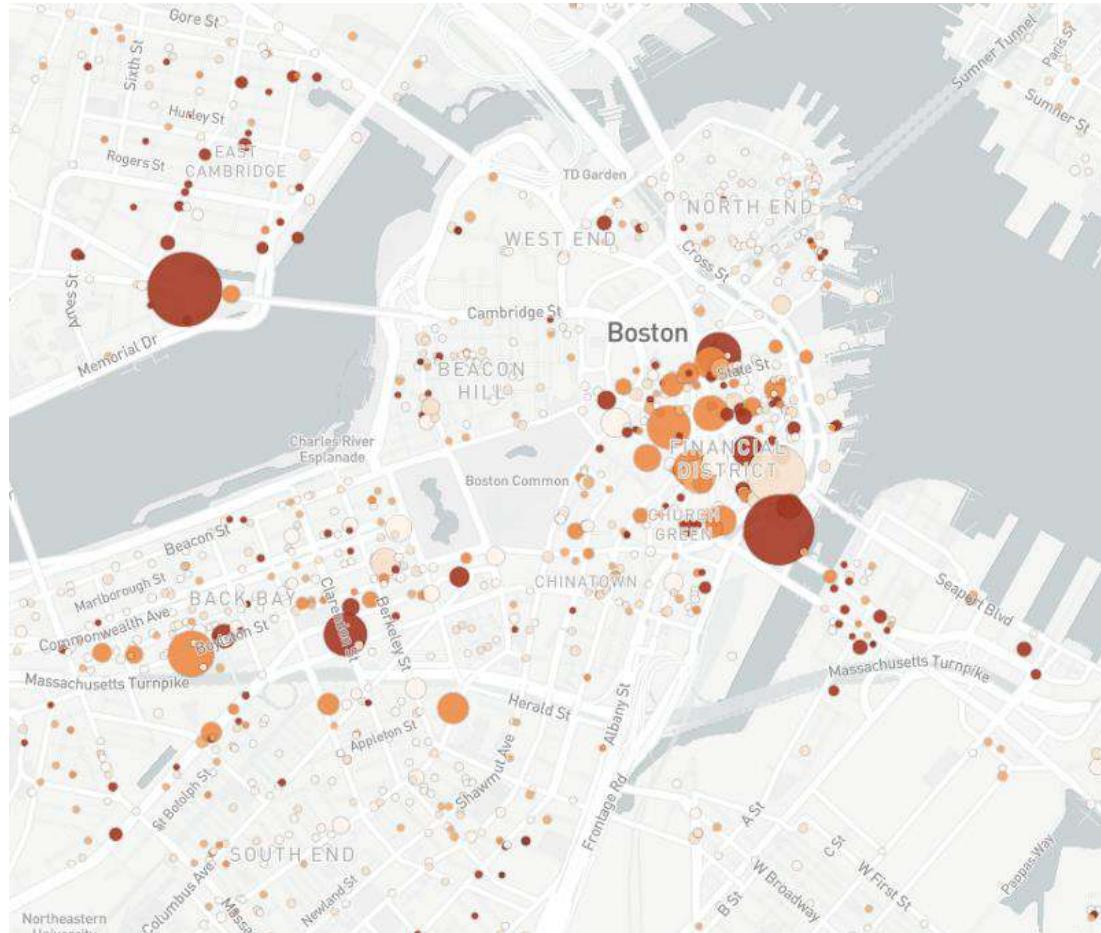
Transposition de la cartographie « classique » ?

Renouvellement de la cartographie ?

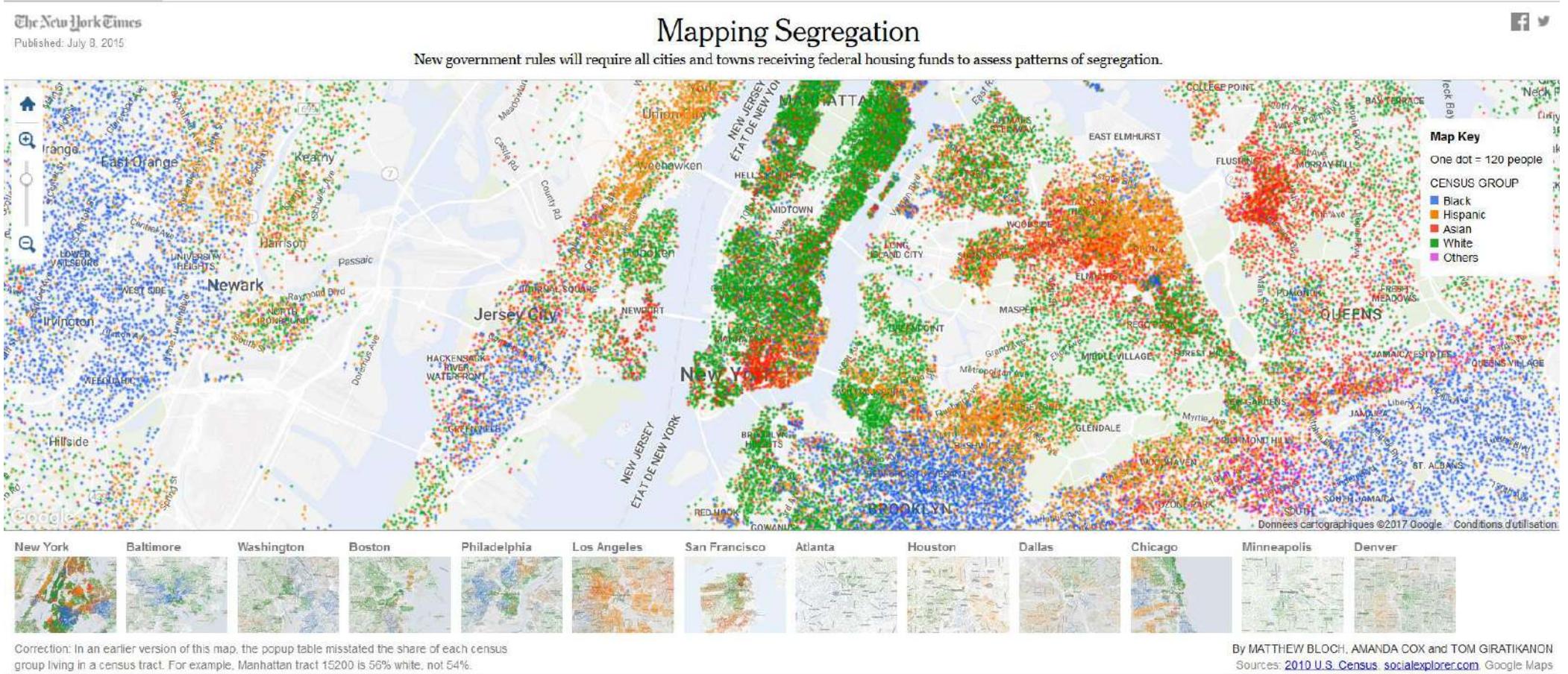
Cartes choroplèthes



Cartes en symboles gradués/proportionnels

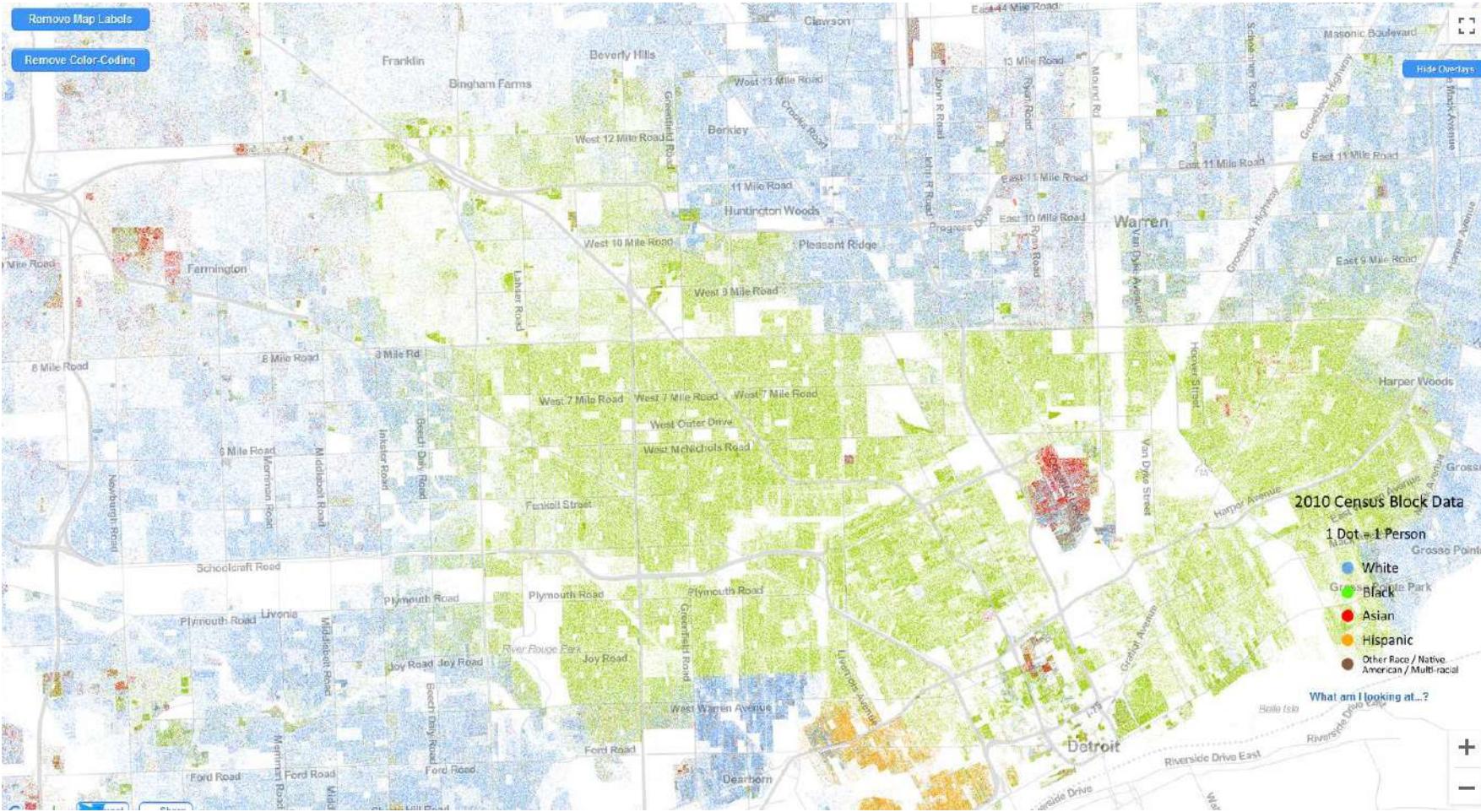


Carte de points

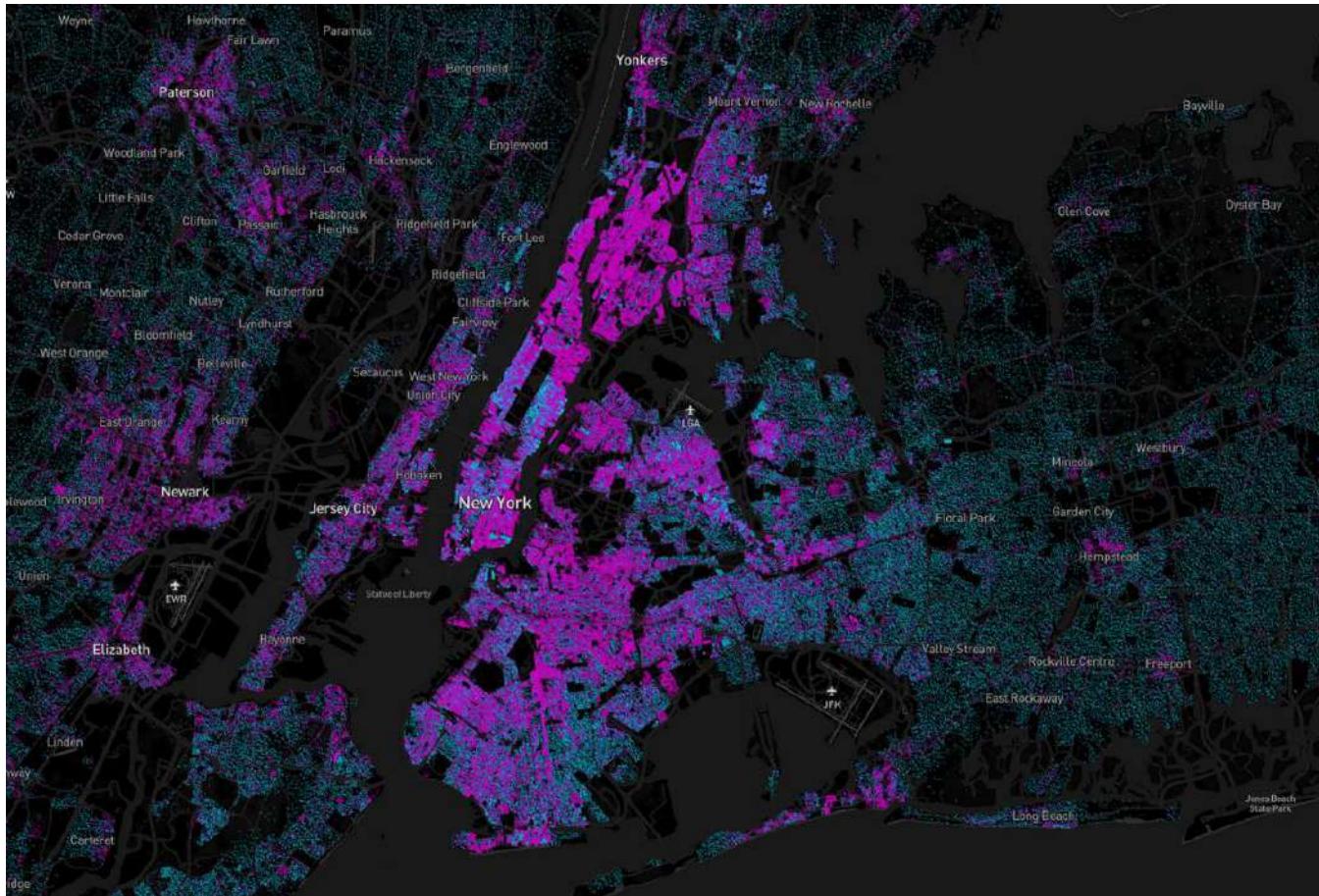


http://www.nytimes.com/interactive/2015/07/08/us/census-race-map.html?_r=0

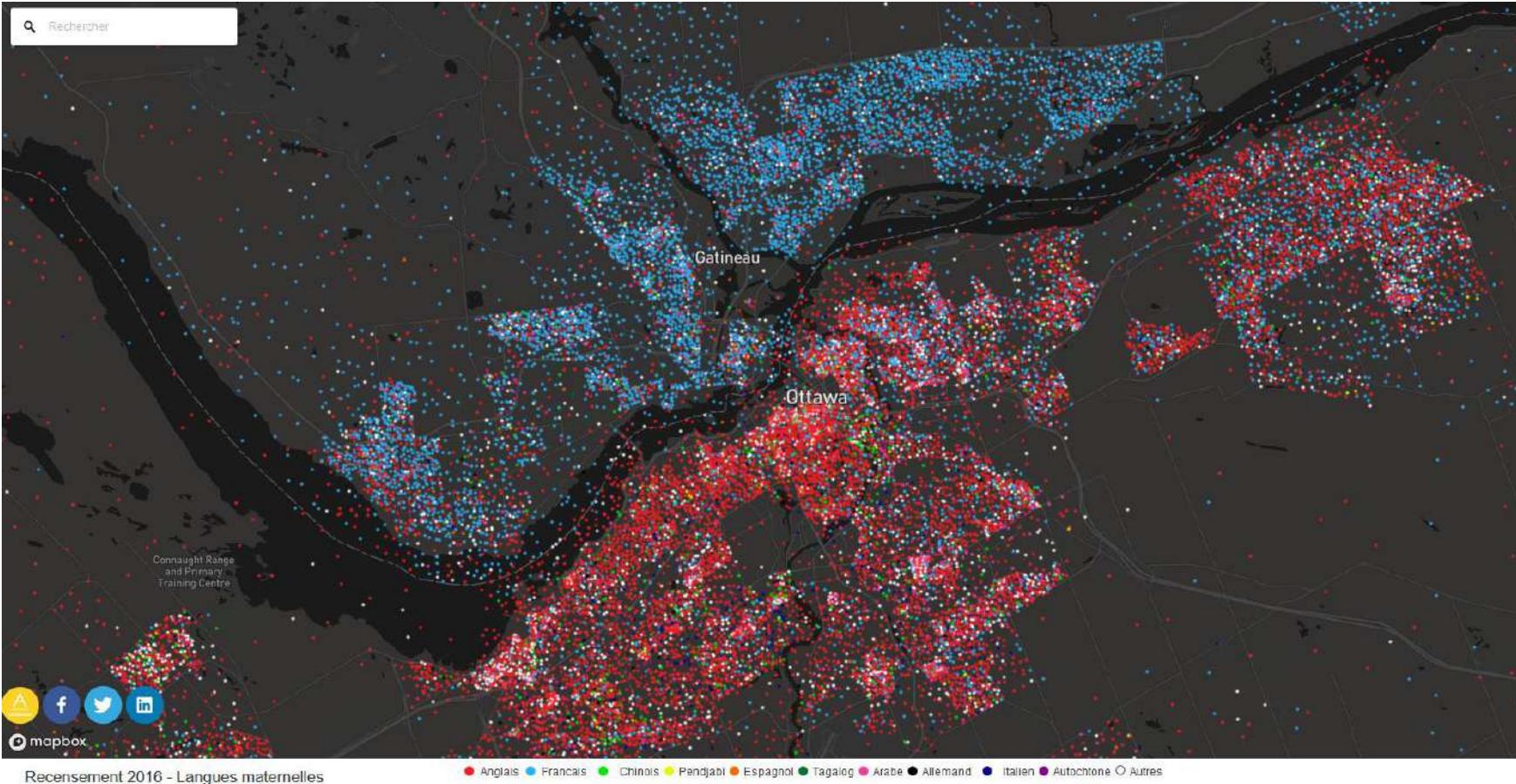
Carte de points



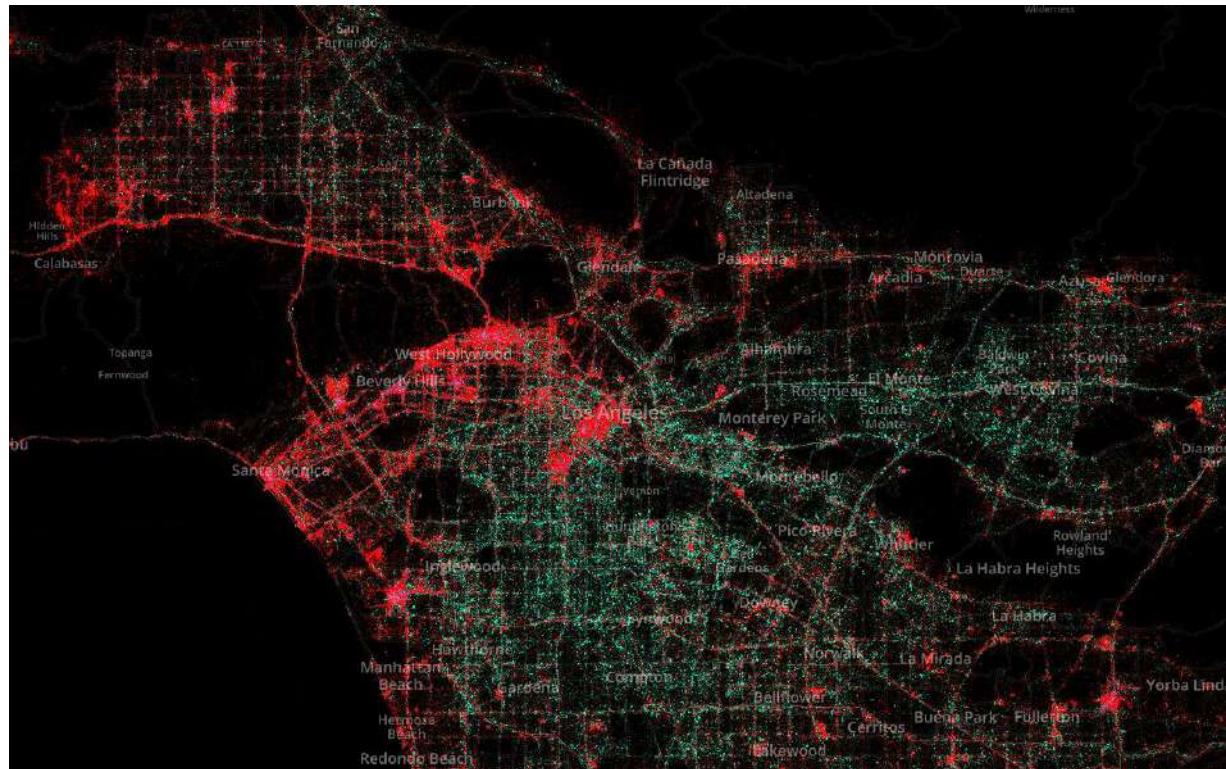
Carte de points



Carte de points

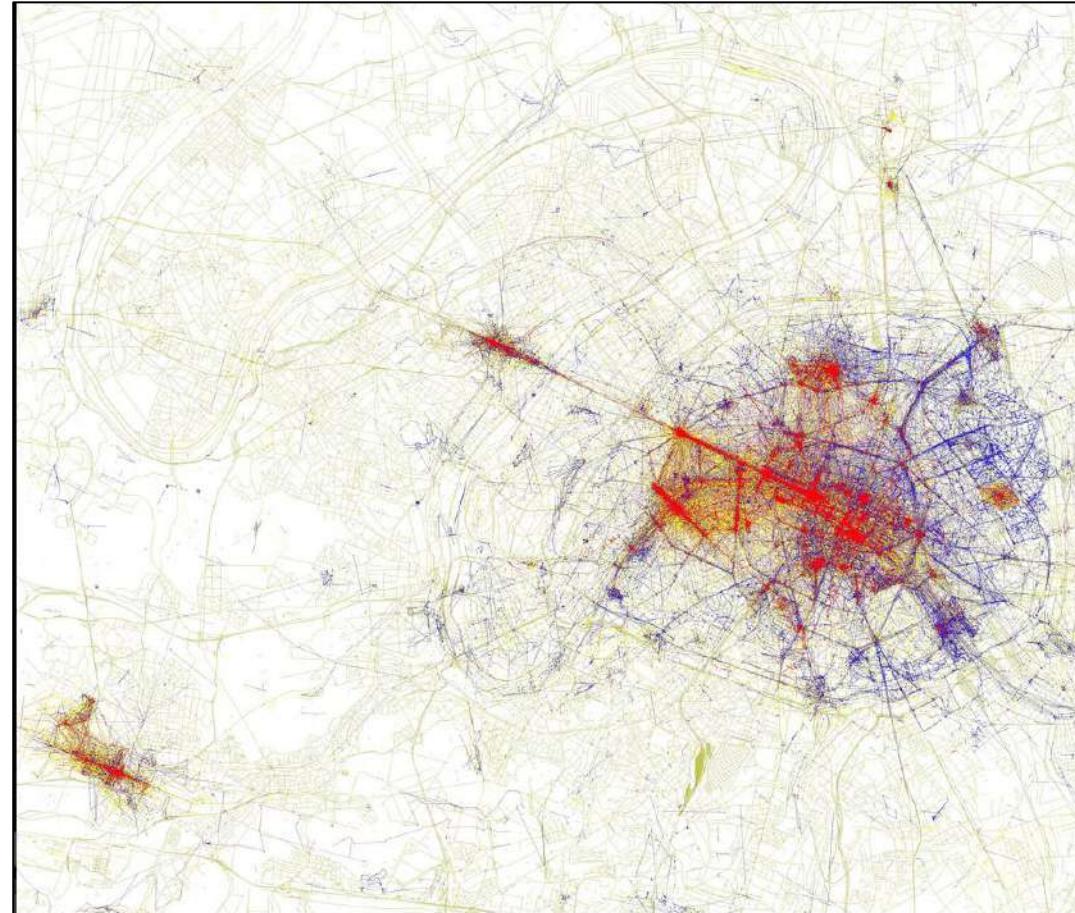
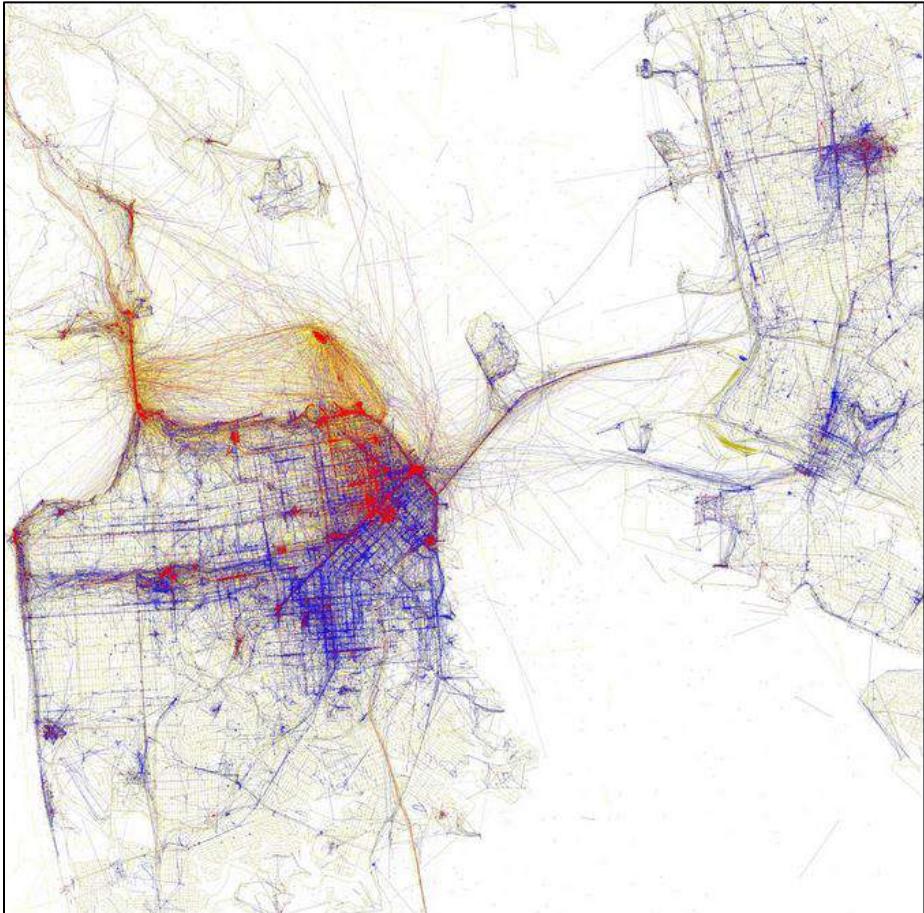


Carte de points



<https://www.mapbox.com/labs/twitter-gnip/brands/#5/38.000/-95.000>

Carte de points



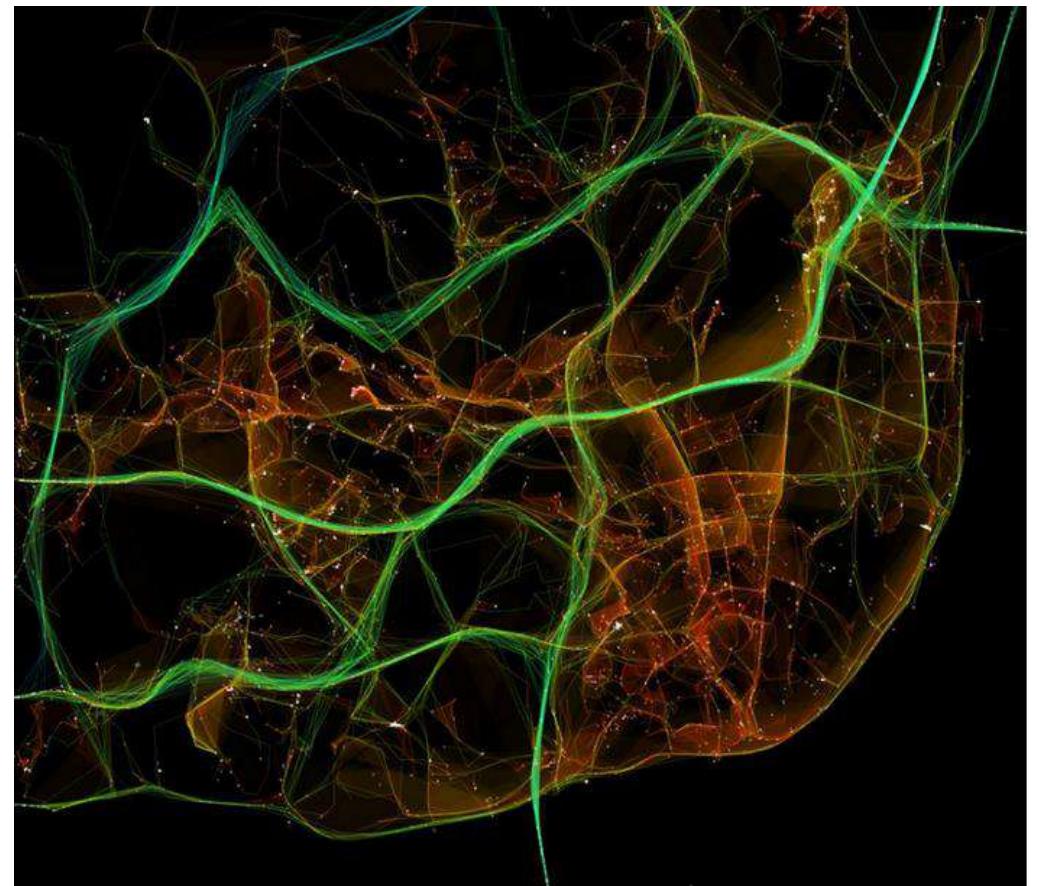
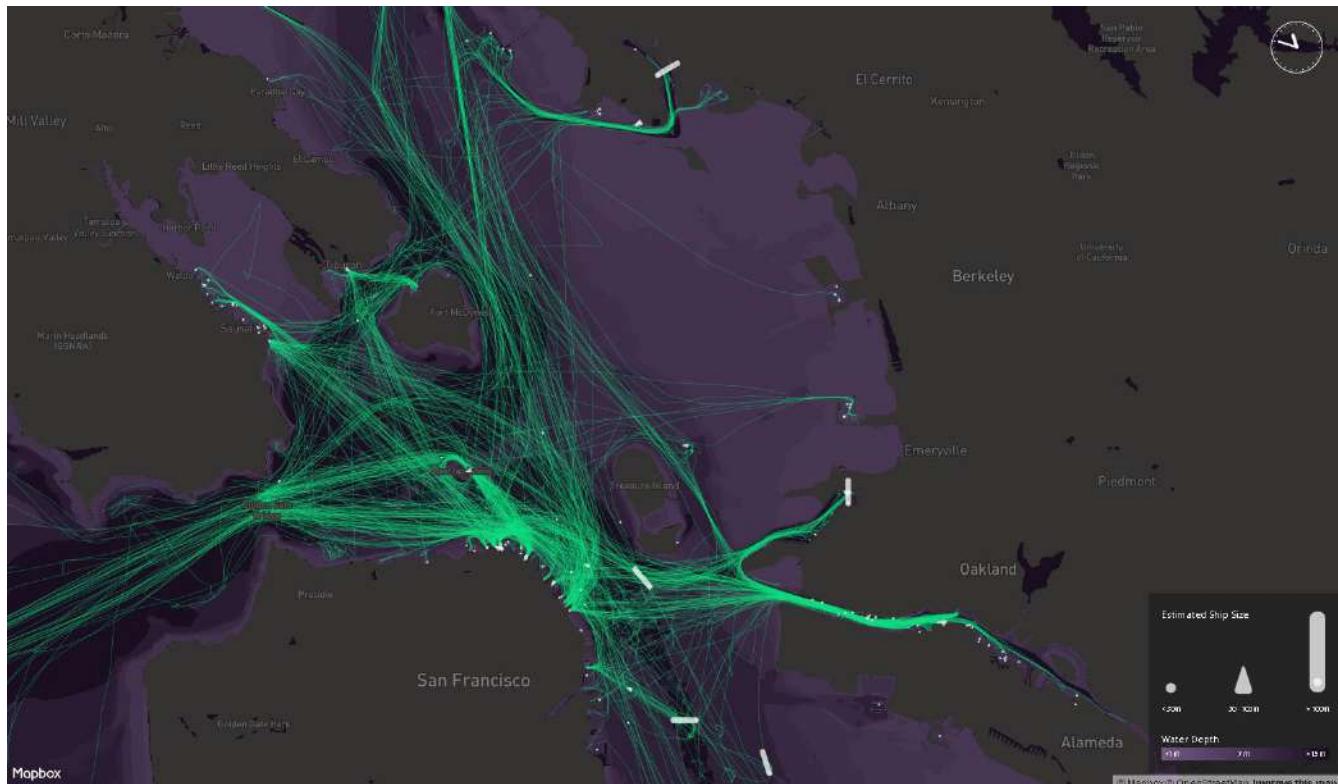
<https://nextstl.com/2012/08/locals-and-tourists-geotagging-st-louis-photos/>

Géovisualiser des ambiances sonores

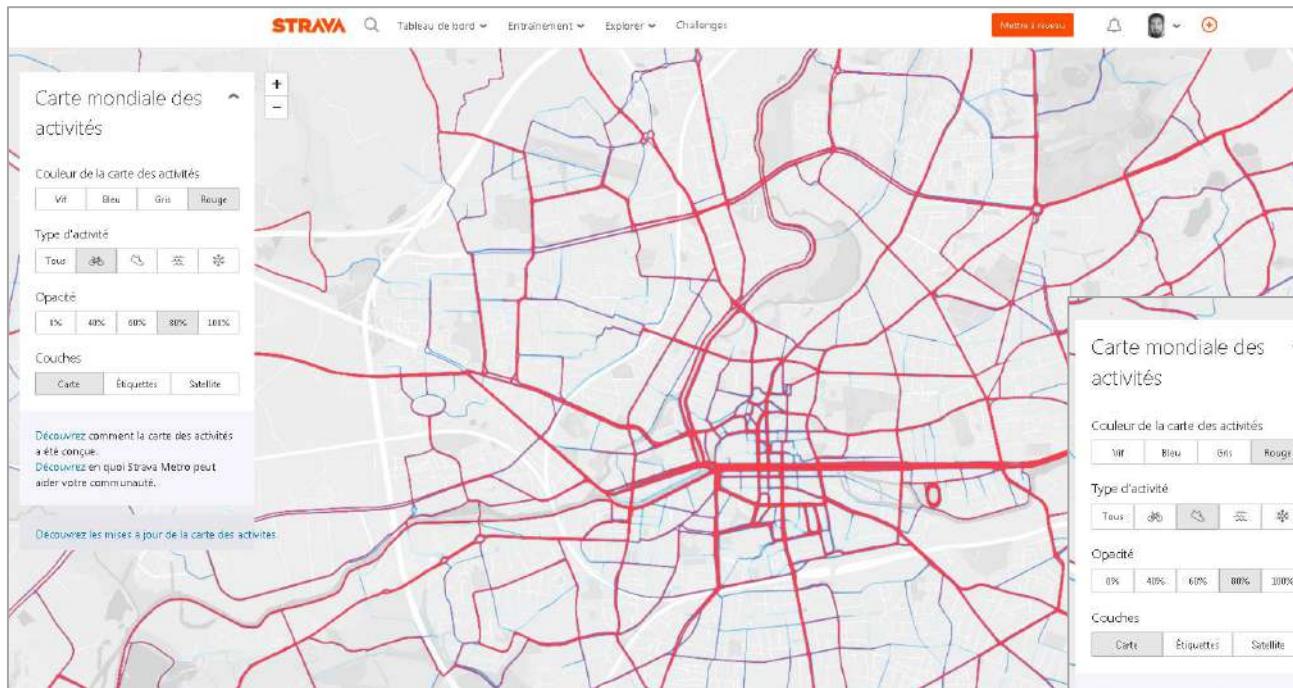


<http://goodcitylife.org/chattymaps/index.php>

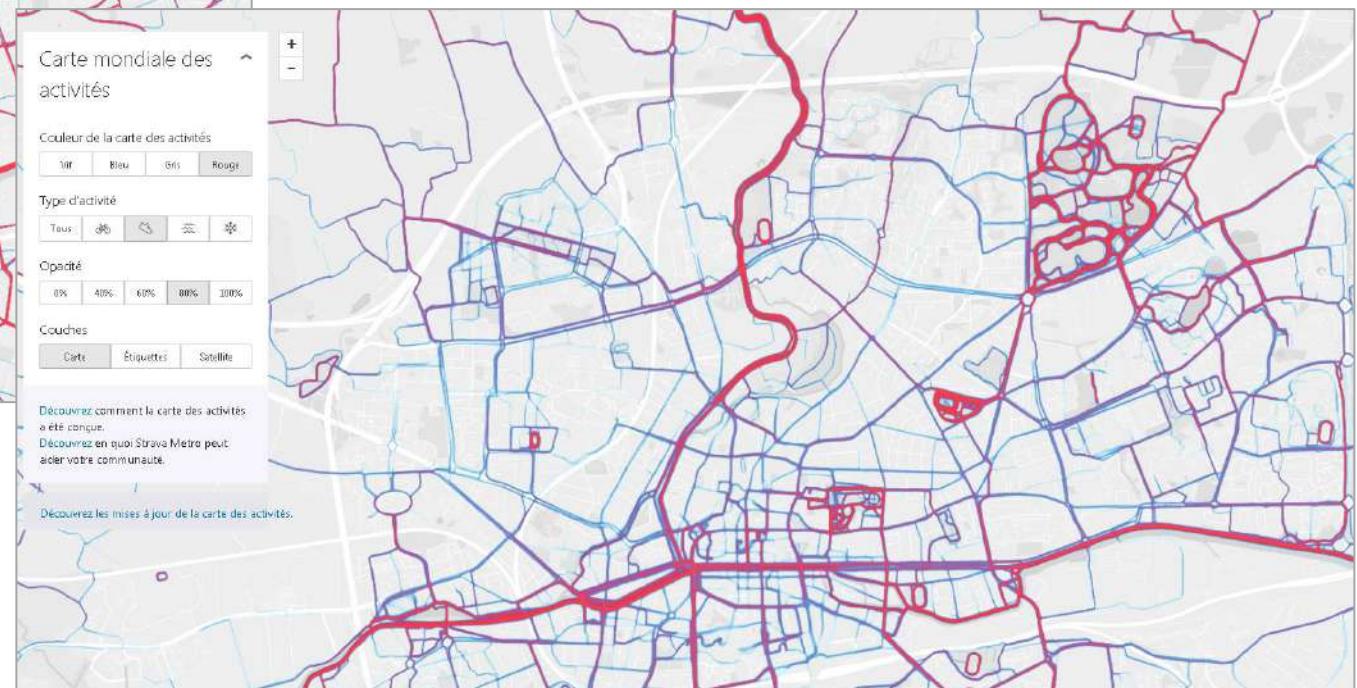
Géovisualiser des traces



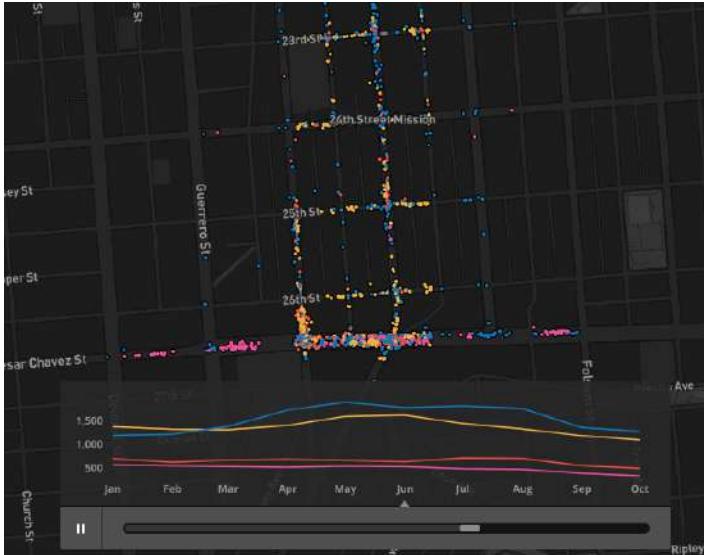
Géovisualiser des traces



<https://www.strava.com/heatmap>



Géovisualiser des données spatio-temporelles

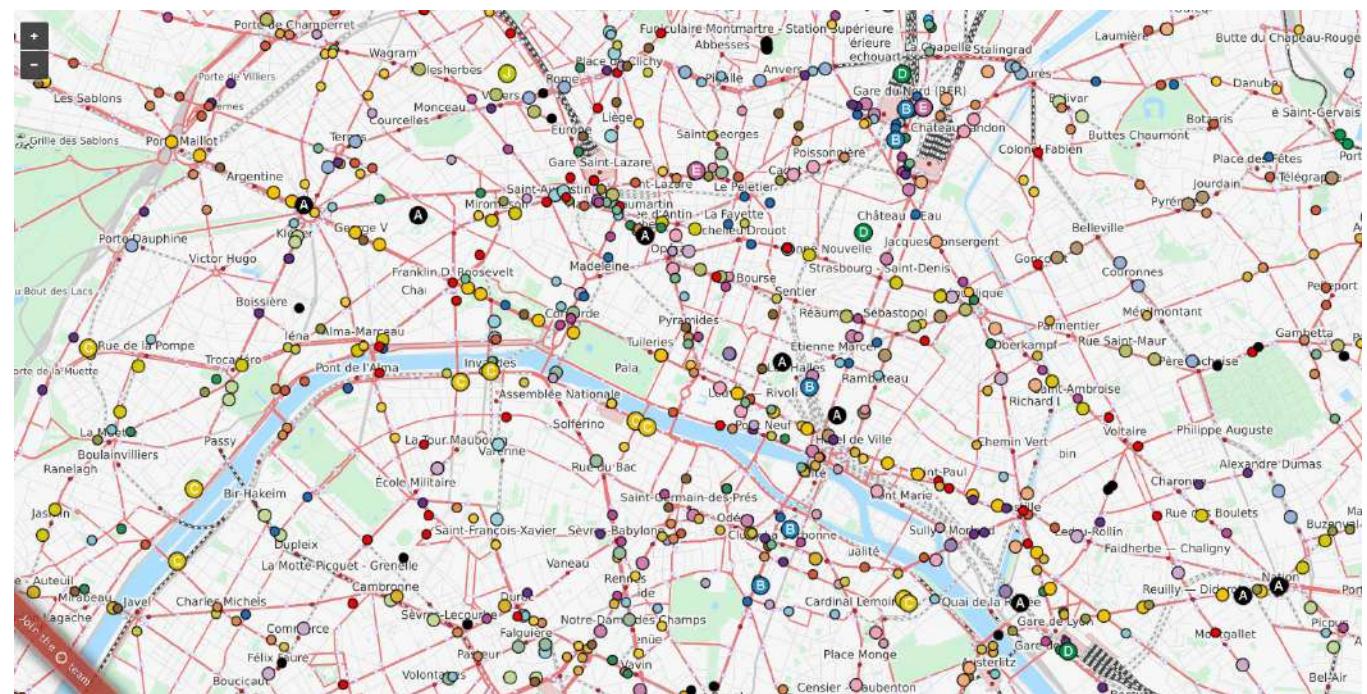
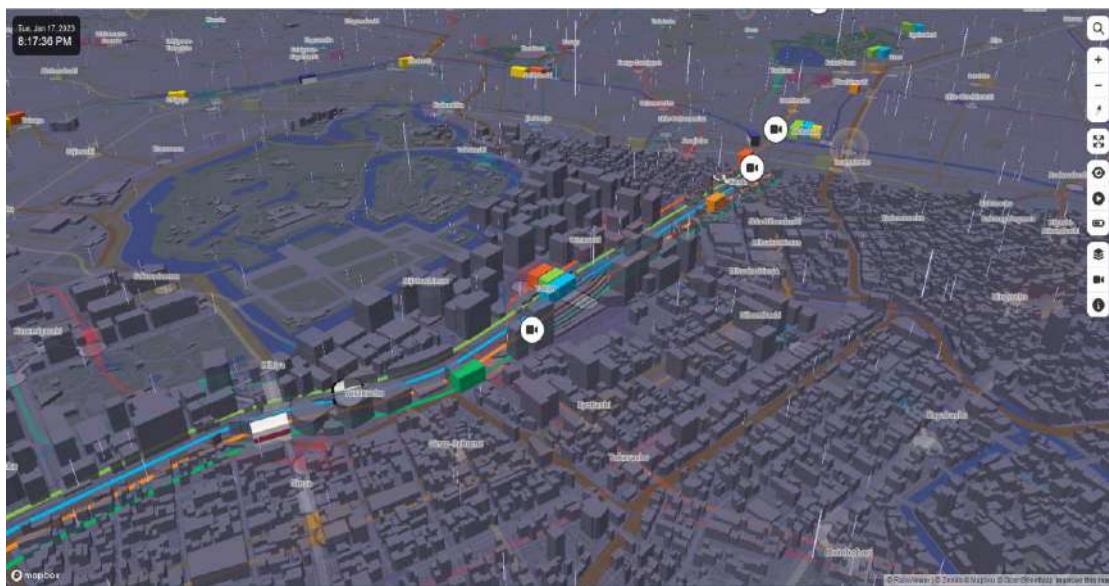


Géovisualiser des données spatio-temporelles

- <https://lab.eldiario.es/elections-maps/proyecto-ciudades/mapa-alturas/mapa-ciudades.html>
- <http://www.pedestrian.melbourne.vic.gov.au/#date=03-10-2018&time=15>
- <https://manpopex.us/>
- <https://data.pour.paris/trafic>
- <https://demos.ubilabs.com/moving-hamburg/>

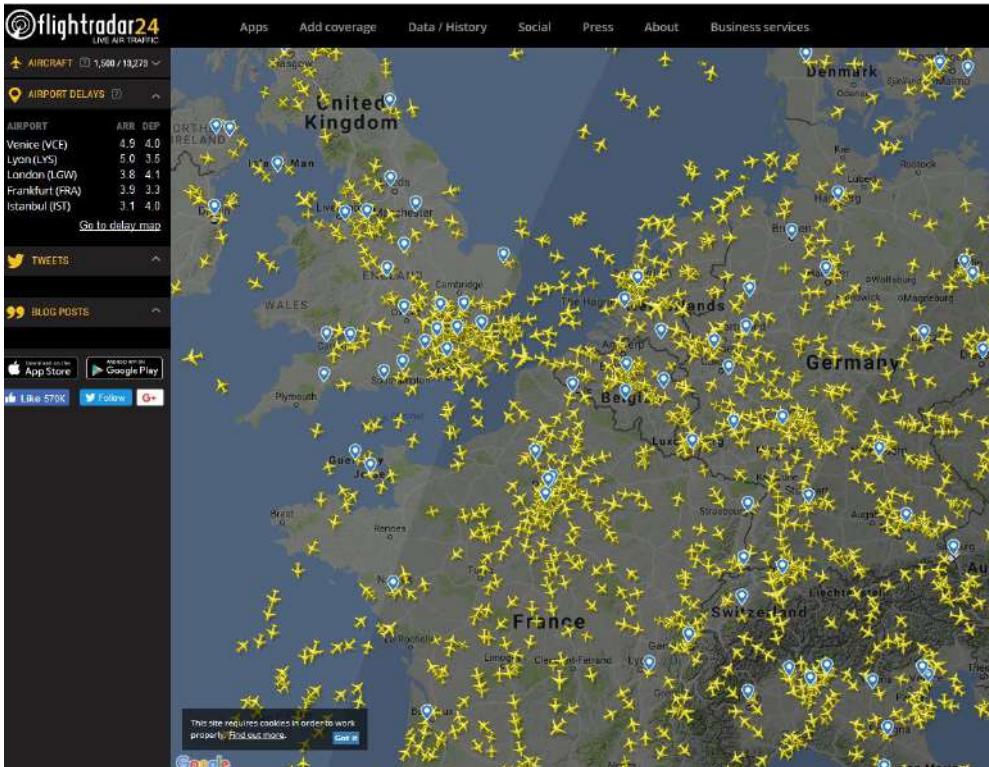
Géovisualiser des données en « temps réel »

<https://minitokyo3d.com/>

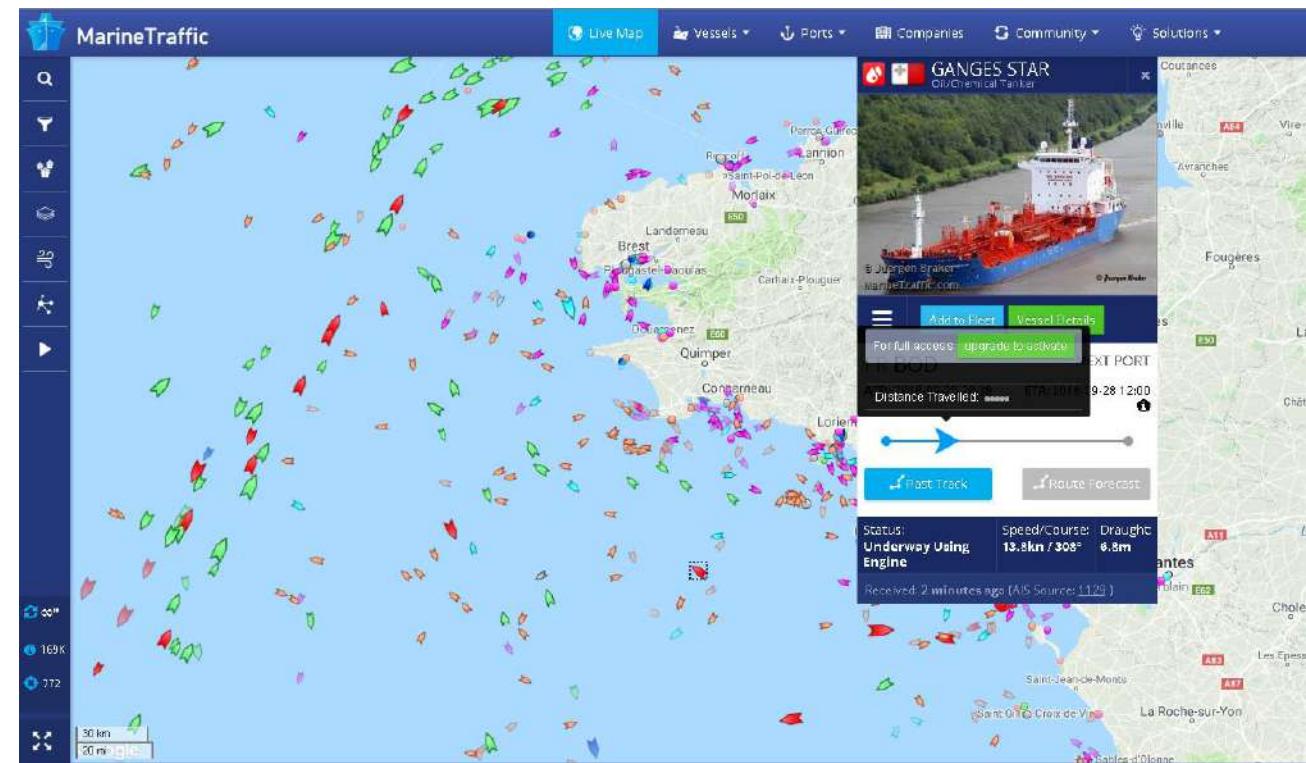


<https://tracker.geops.ch/?z=13&s=30&x=260872.7434&y=6252856.5911&l=transport>

Géovisualiser des données en temps réel

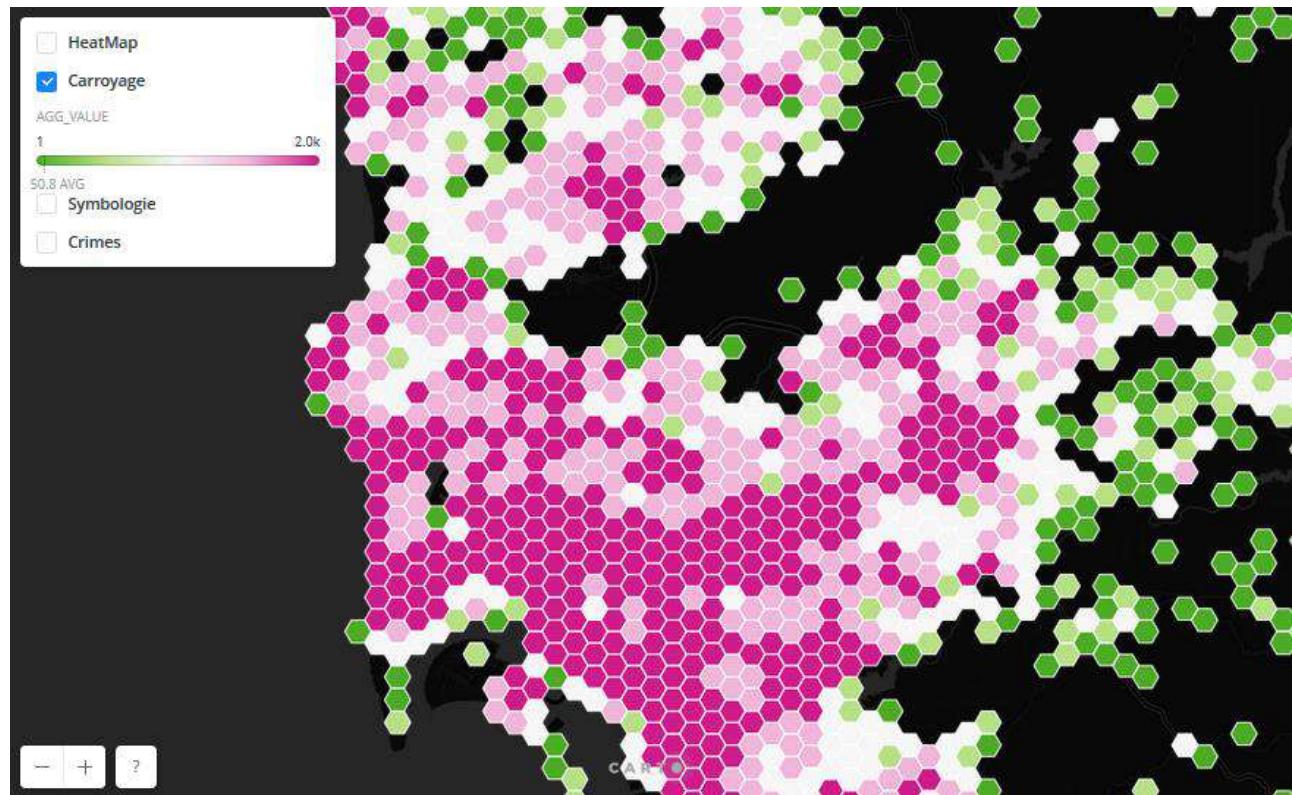
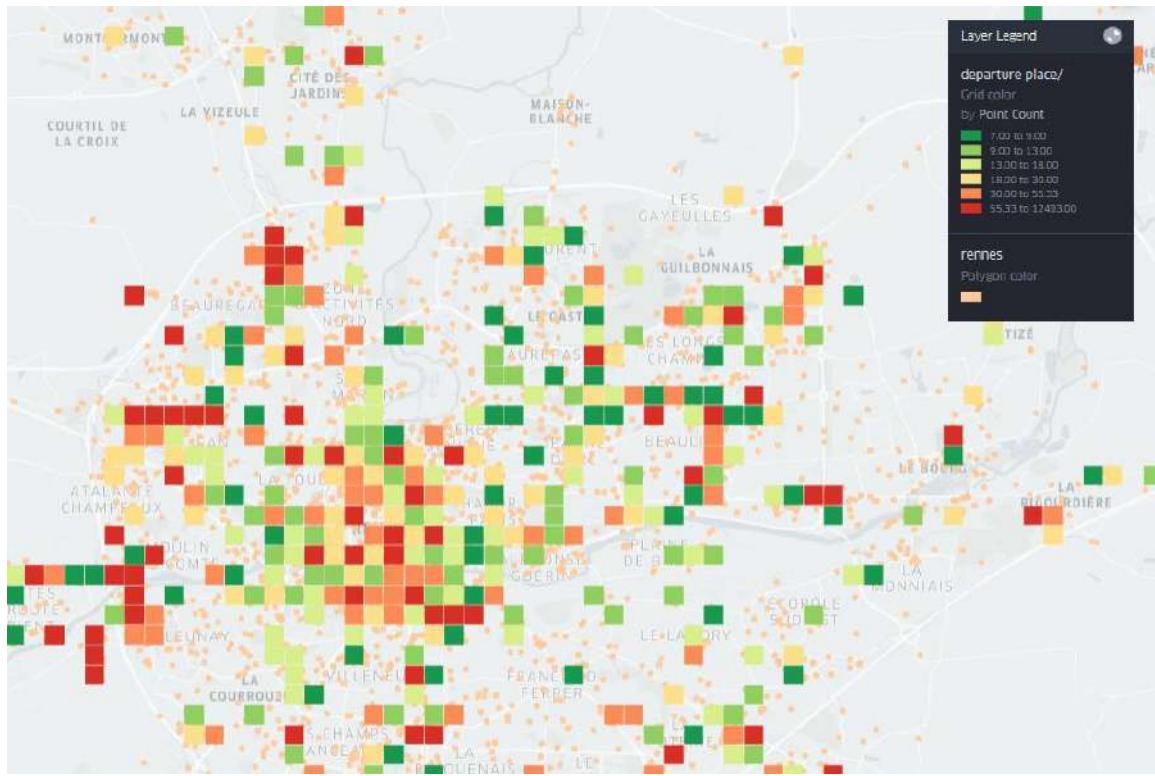


<https://www.flightradar24.com/50.63,9.16/6>

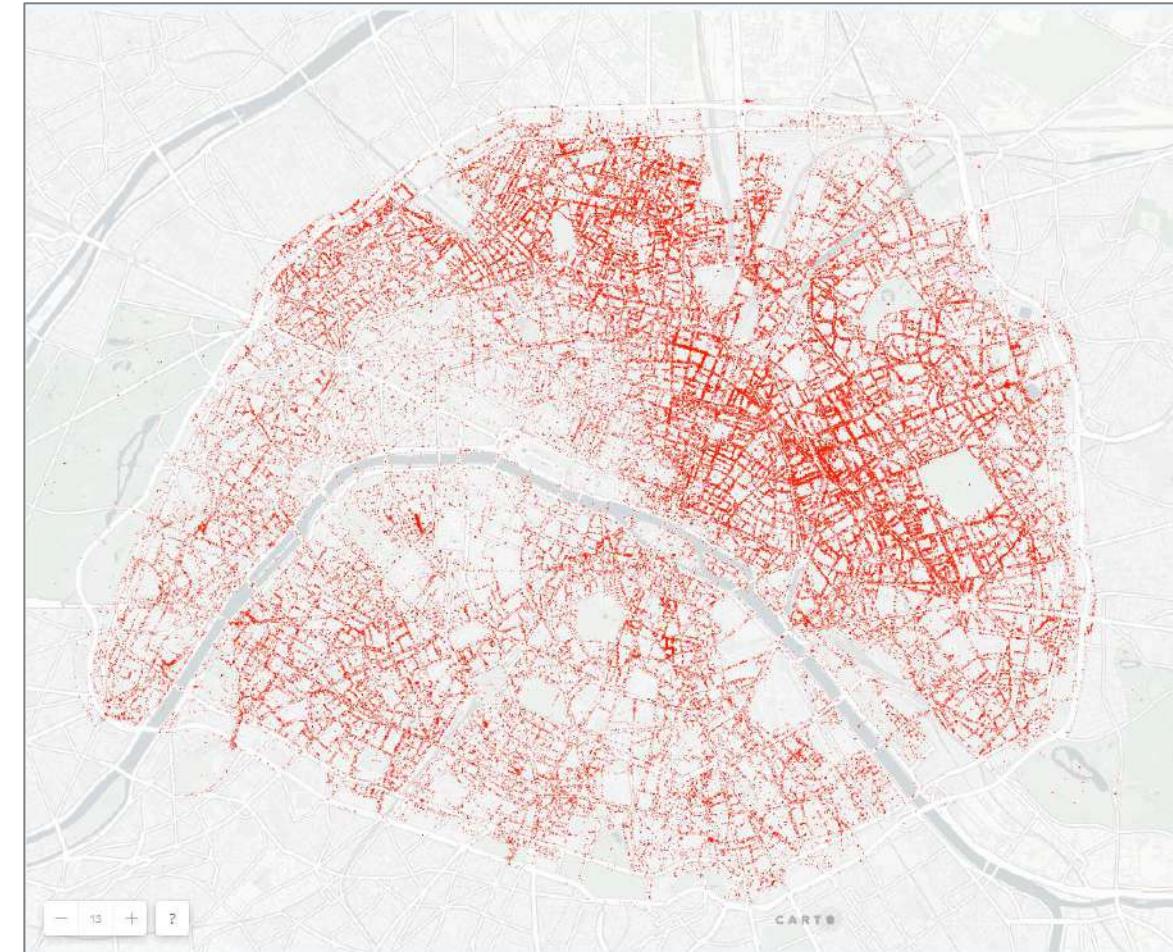
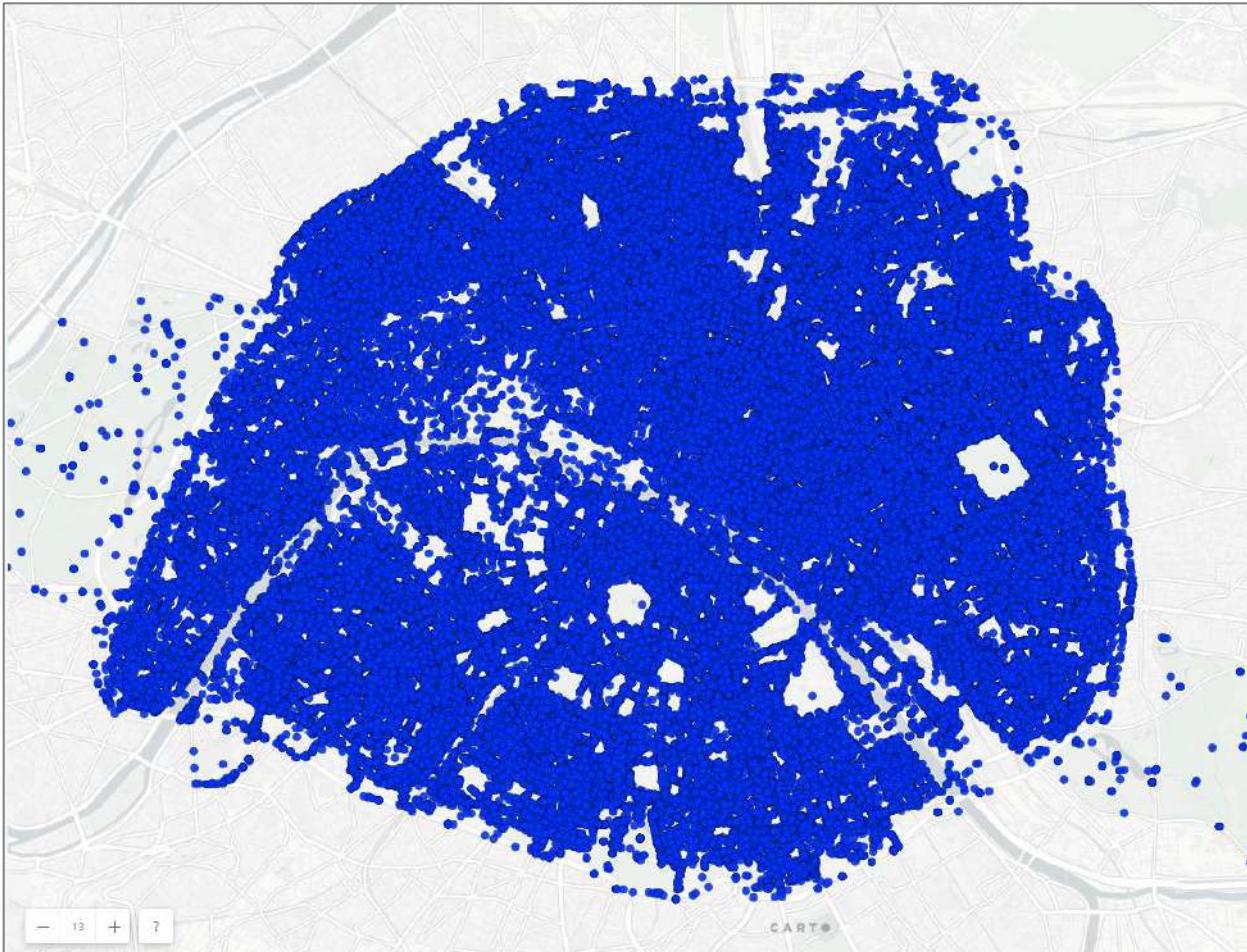


<https://www.marinetraffic.com/en/ais/home/shipid:5699357/zoom:7>

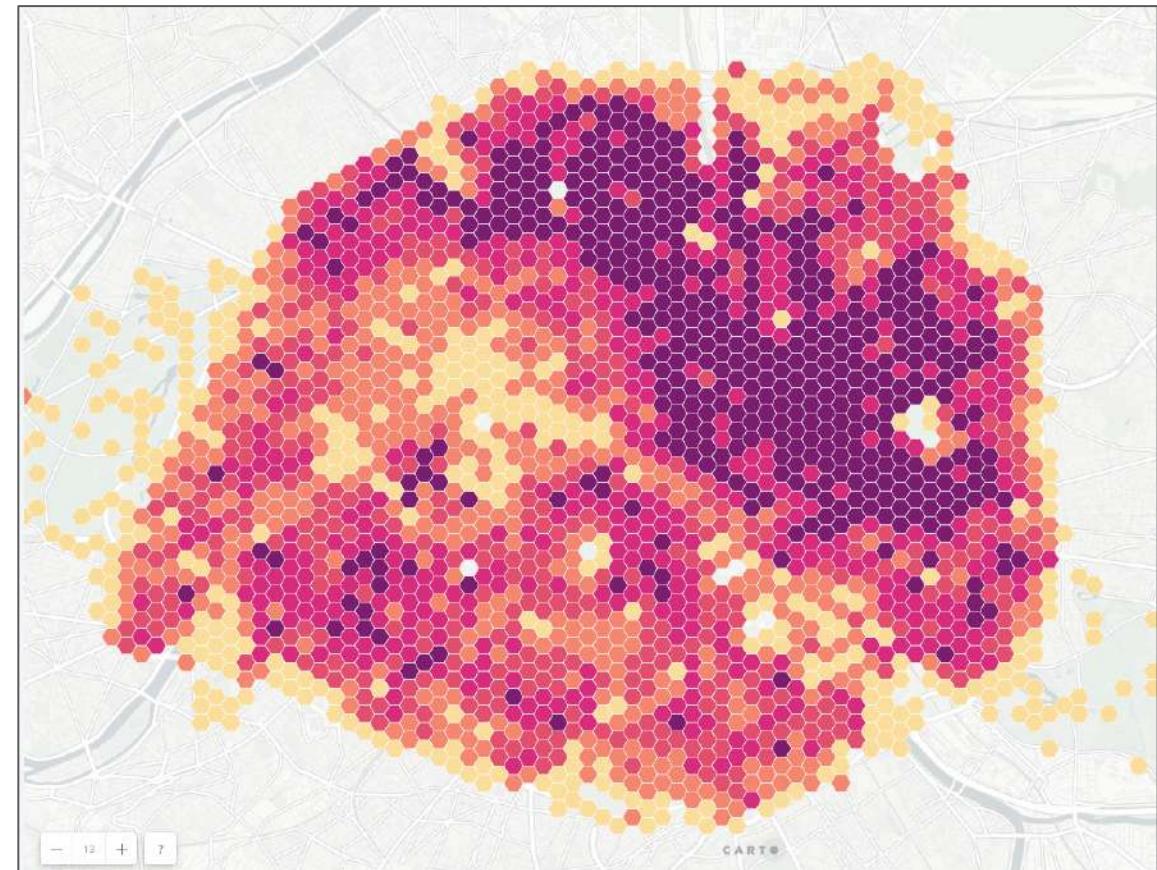
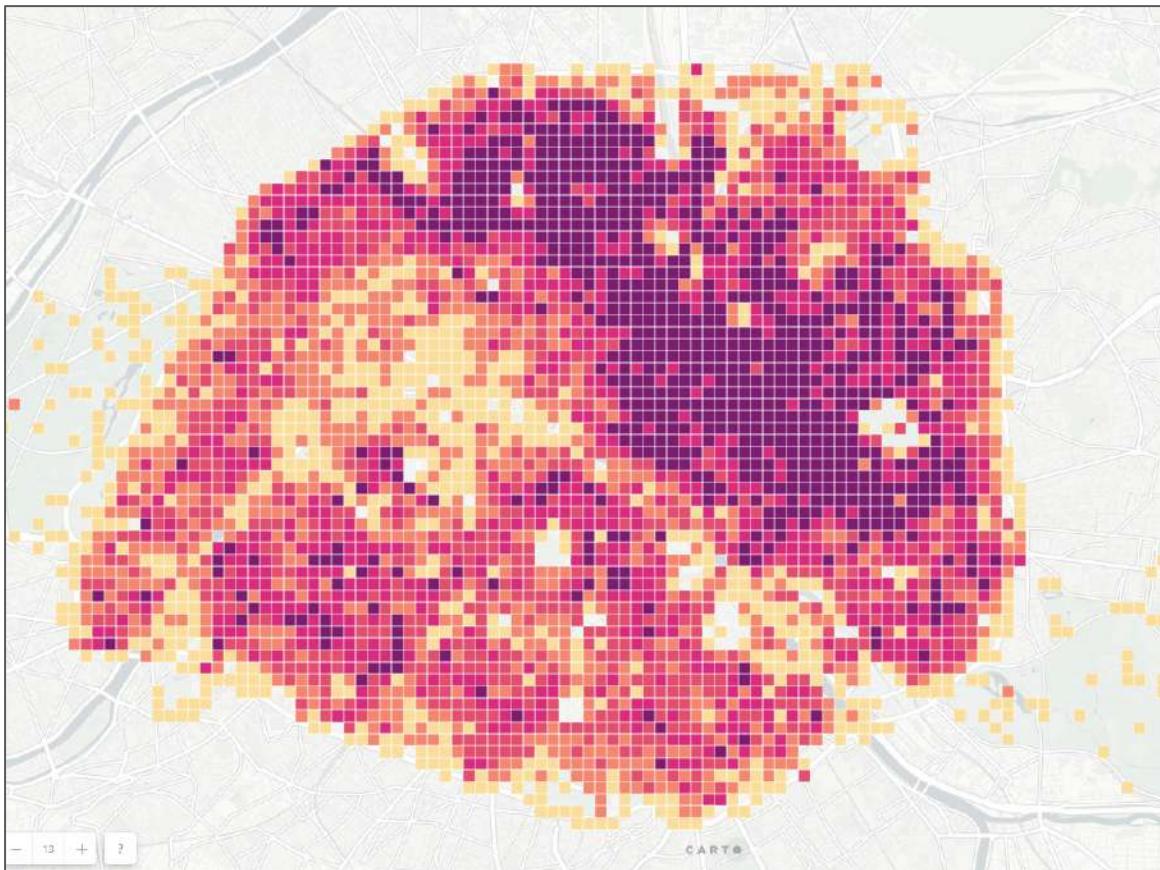
Les cartes agrégatives

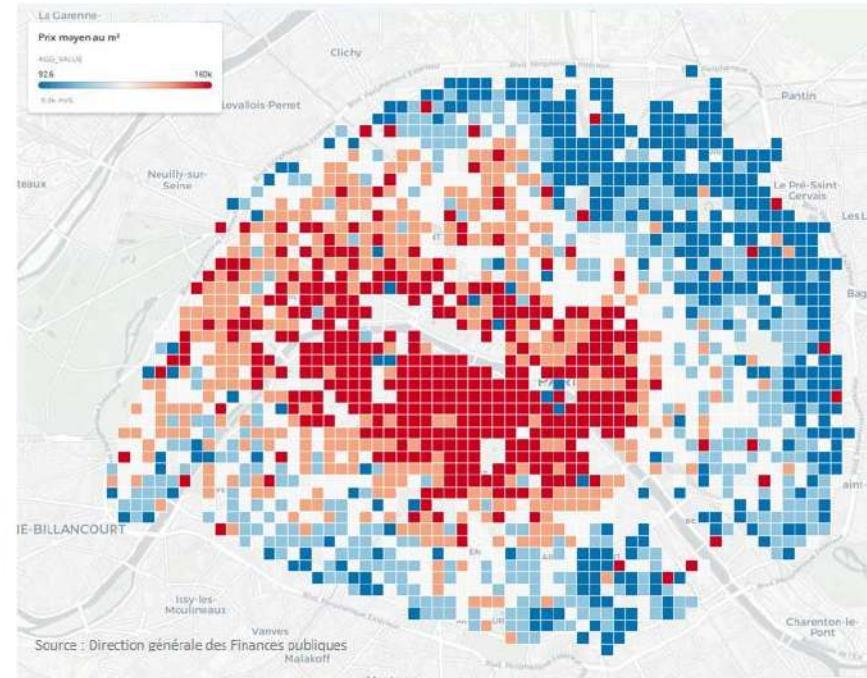
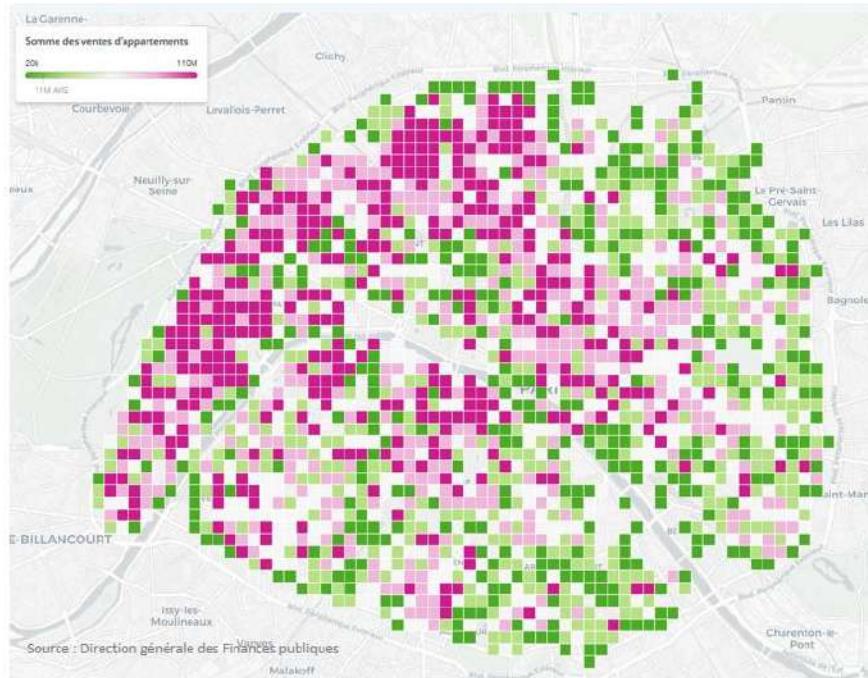
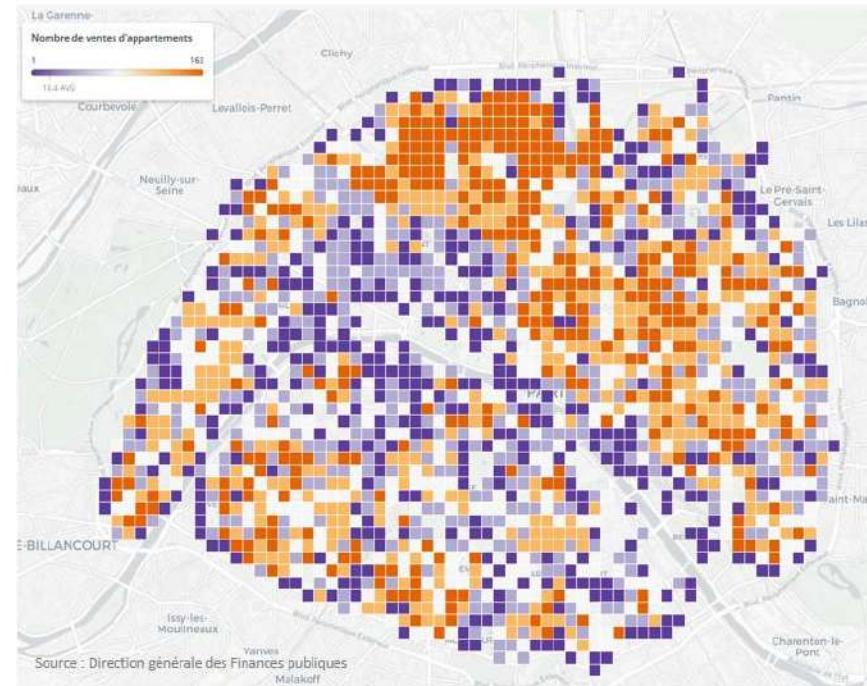
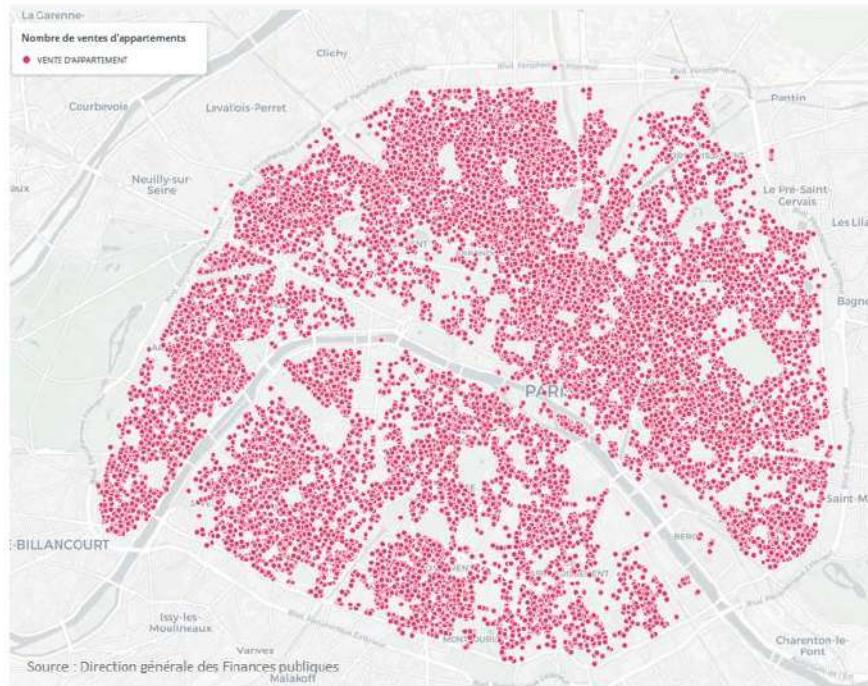


Géovisualiser des données nombreuses



Les cartes agrégatives



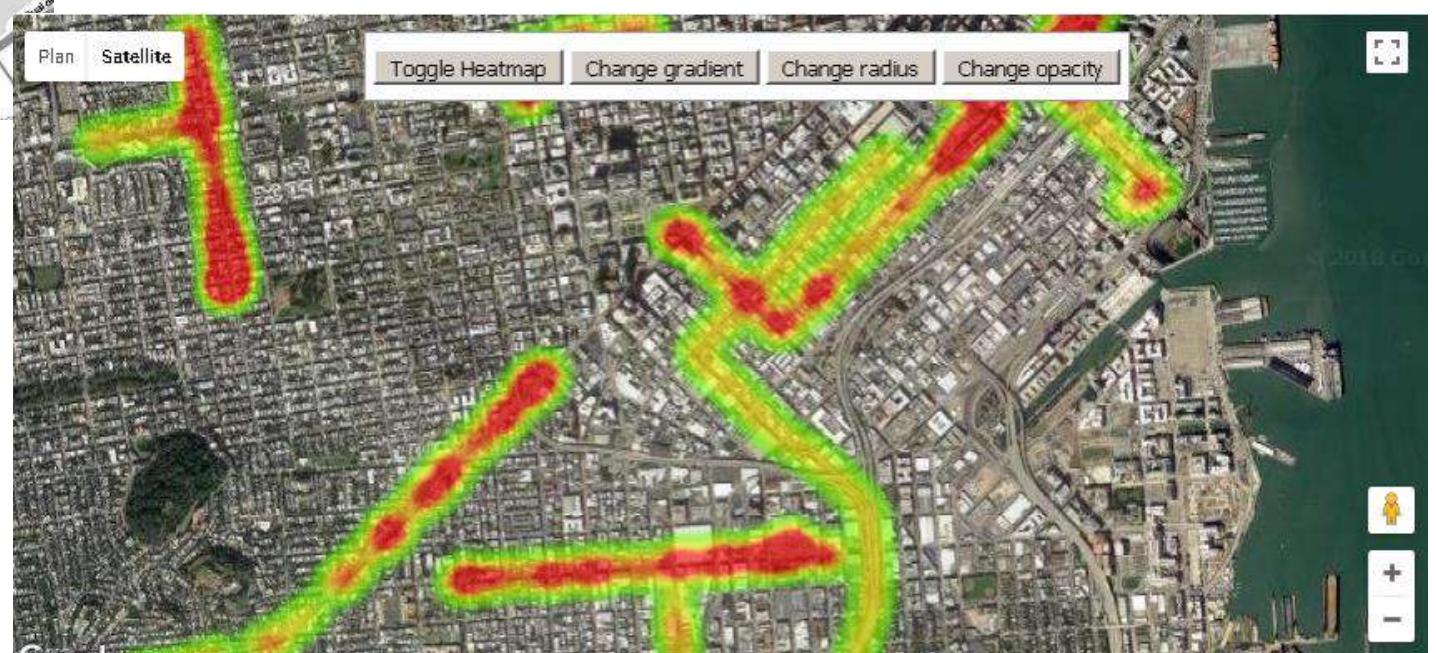
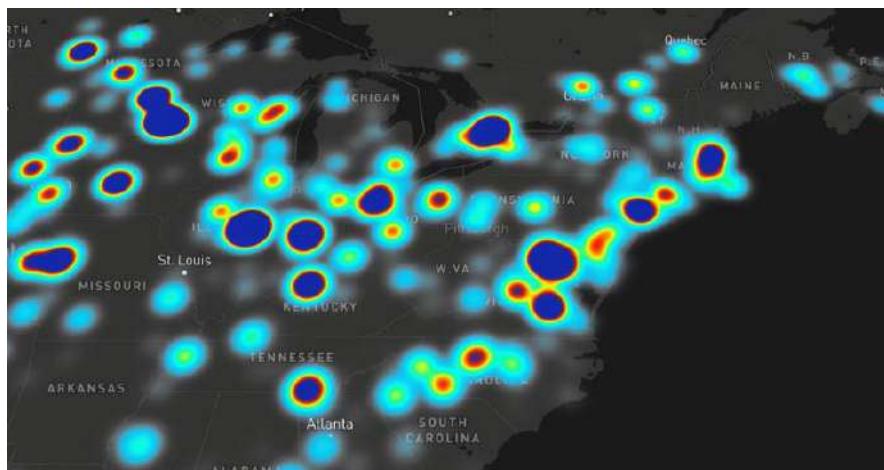
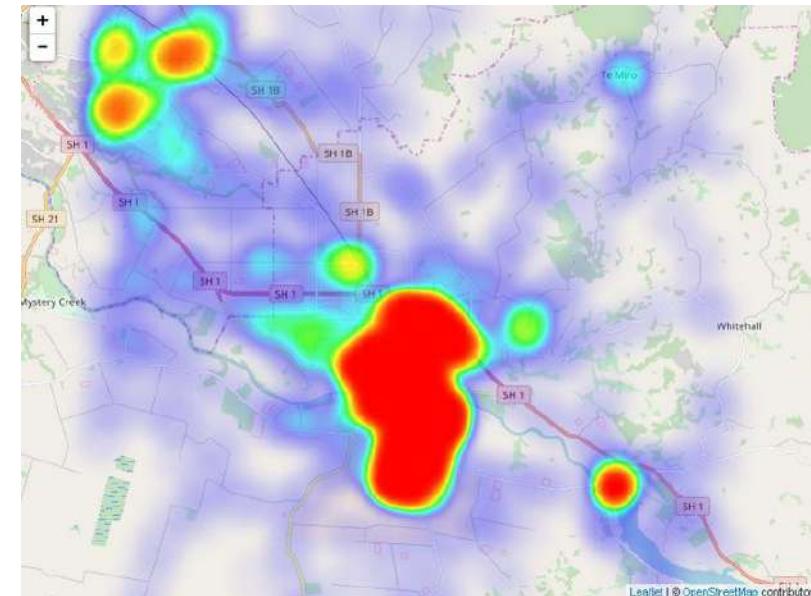
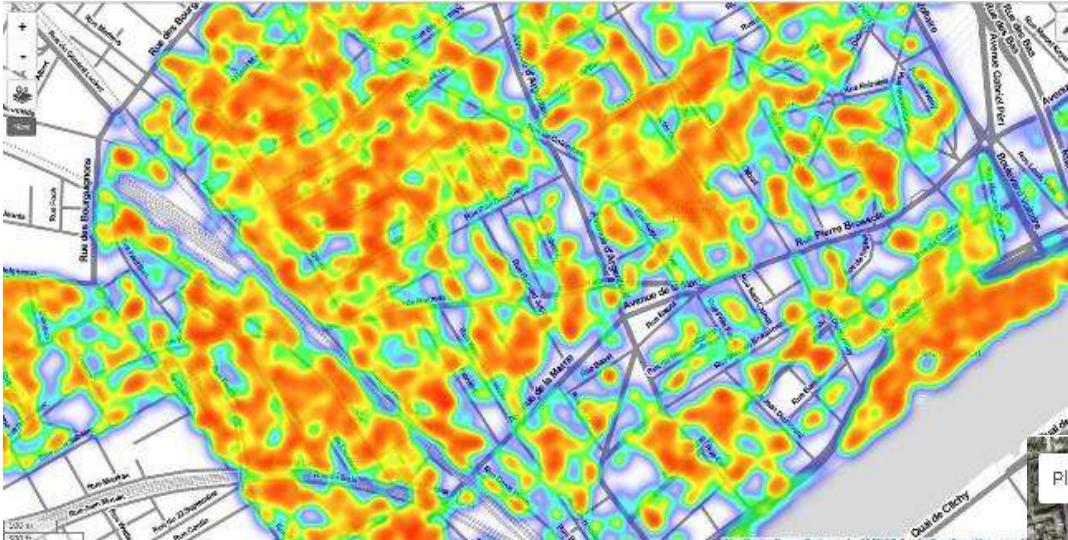


Grille choroplèthes

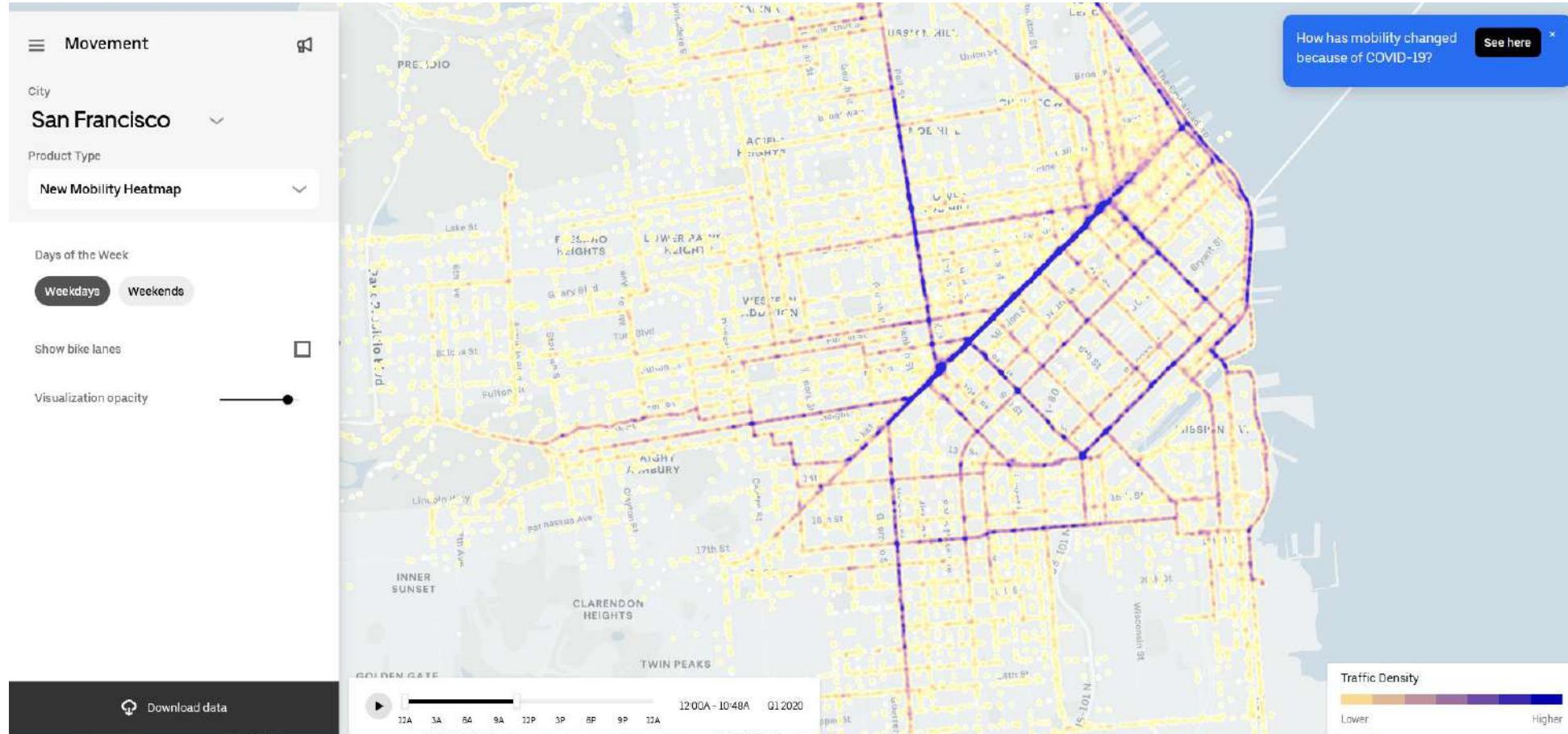


CARTO

Les cartes de chaleur

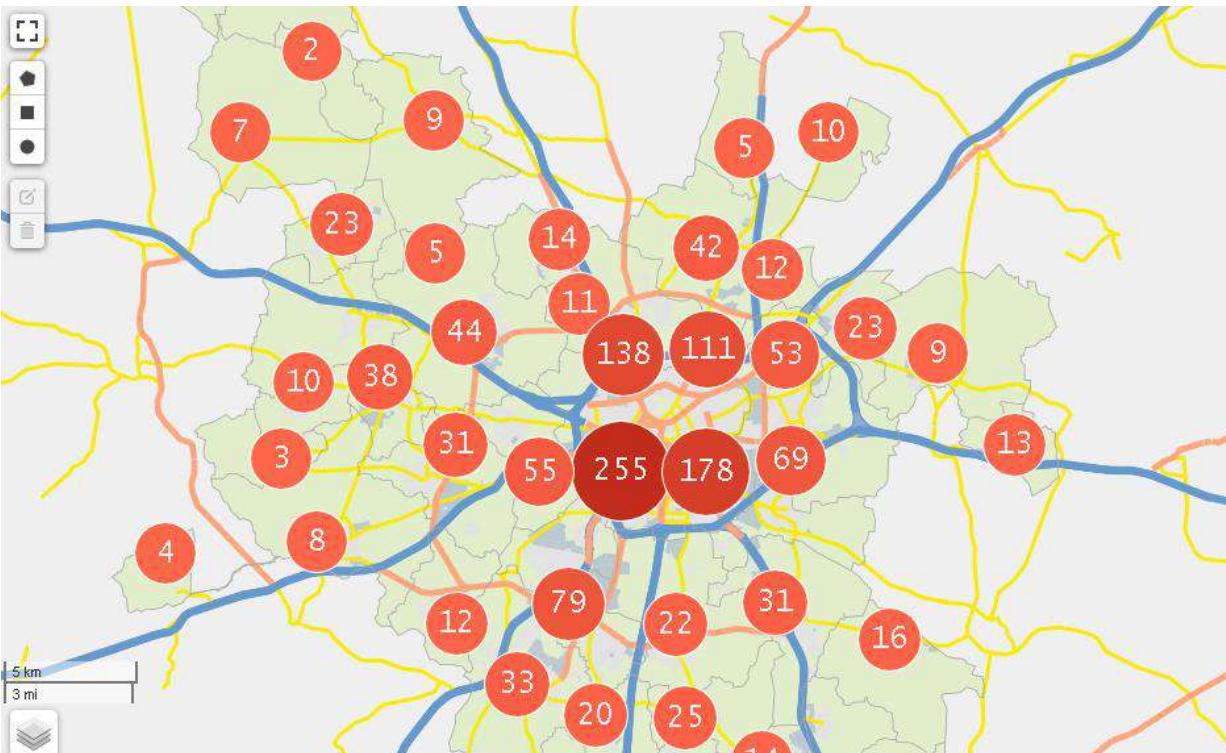


Les cartes de chaleur

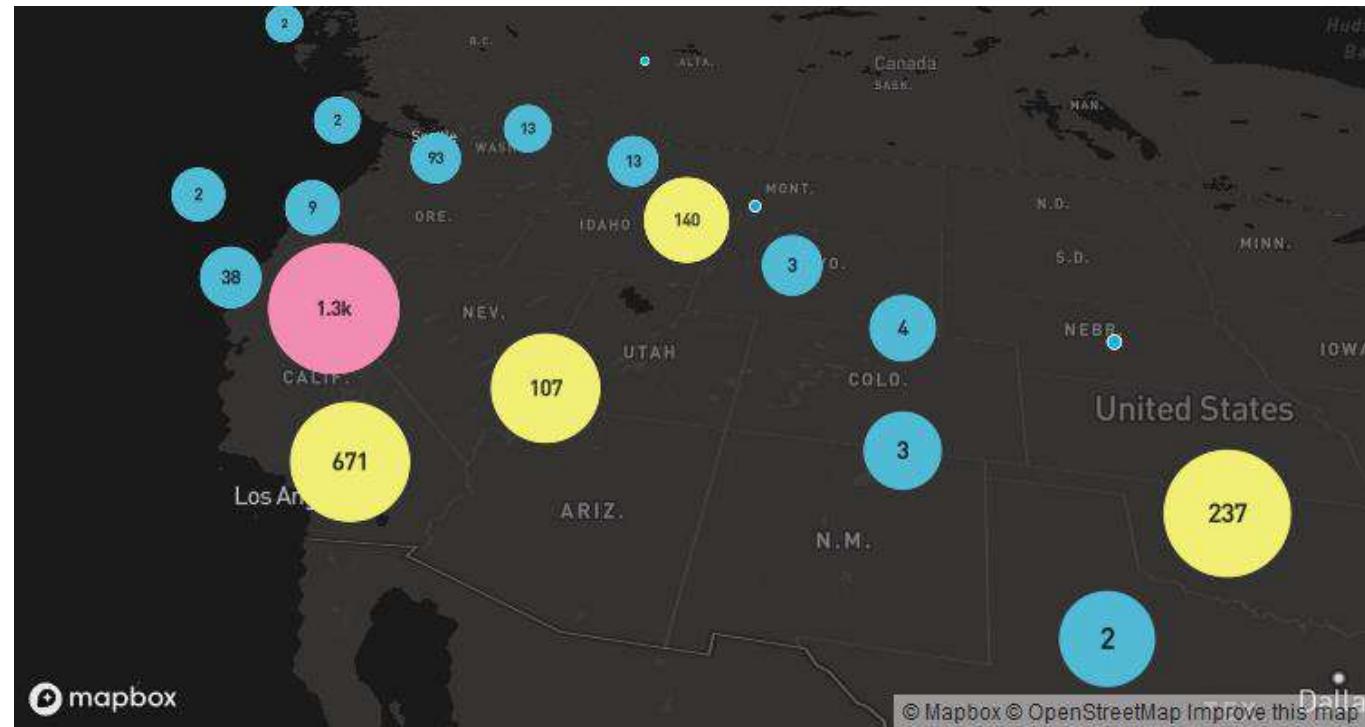
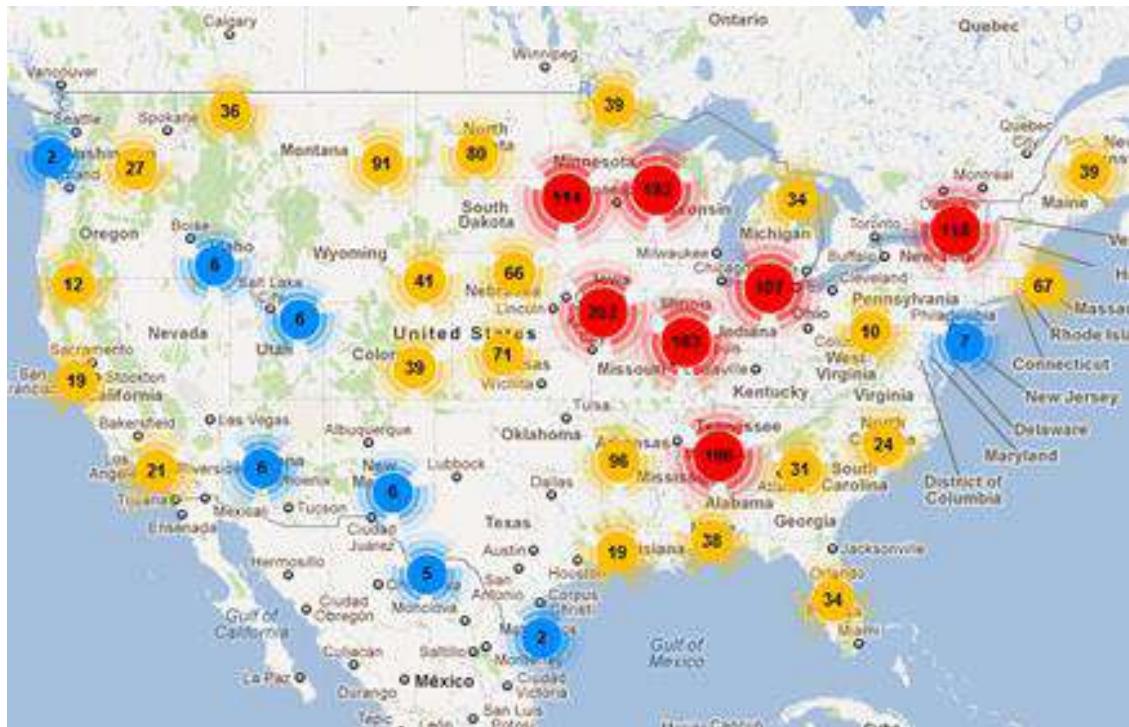


<https://movement.uber.com/explore/paris/mobility-heatmap/query?lat.=48.856666&lng.=2.3156249&z.=12&lang=fr-FR>

Les cartes en clusters



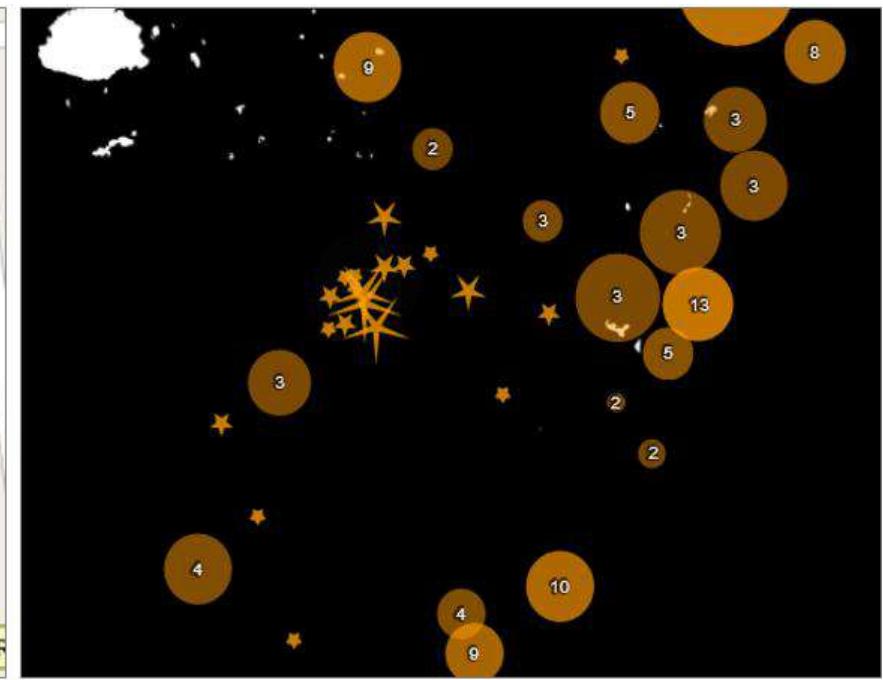
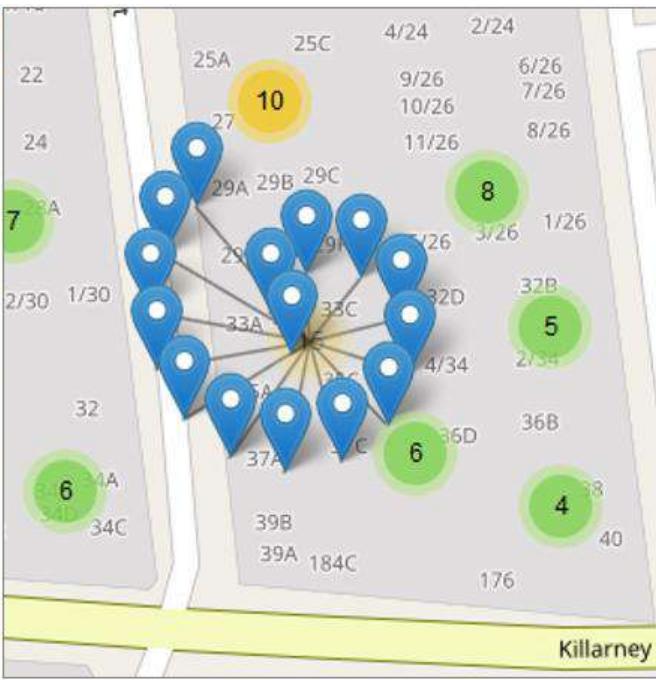
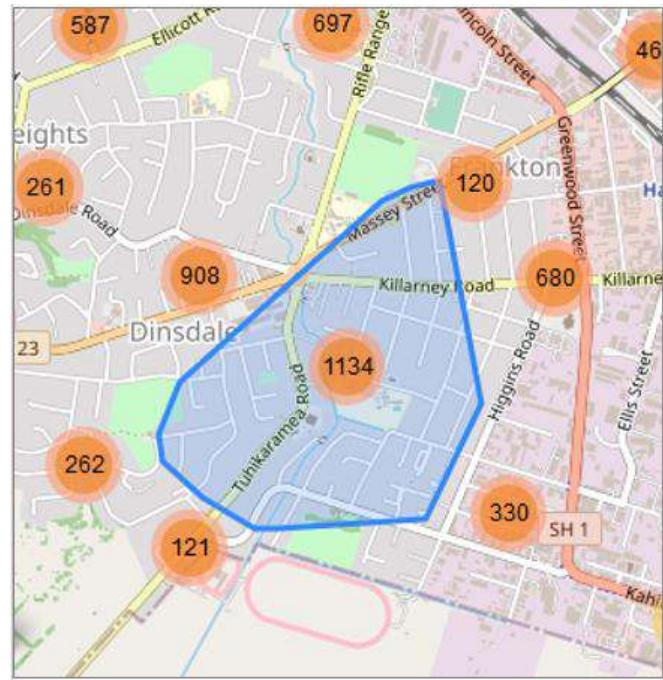
Les cartes en clusters



Les cartes en clusters

- <https://docs.mapbox.com/mapbox-gl-js/example/cluster/>
- <https://docs.mapbox.com/mapbox-gl-js/example/cluster-html/?q=cluster&size=n 10 n>
- <https://azuremapscodeexamples.azurewebsites.net/index.html?sample=Clustered%20Pie%20Chart%20HTML%20Markers>

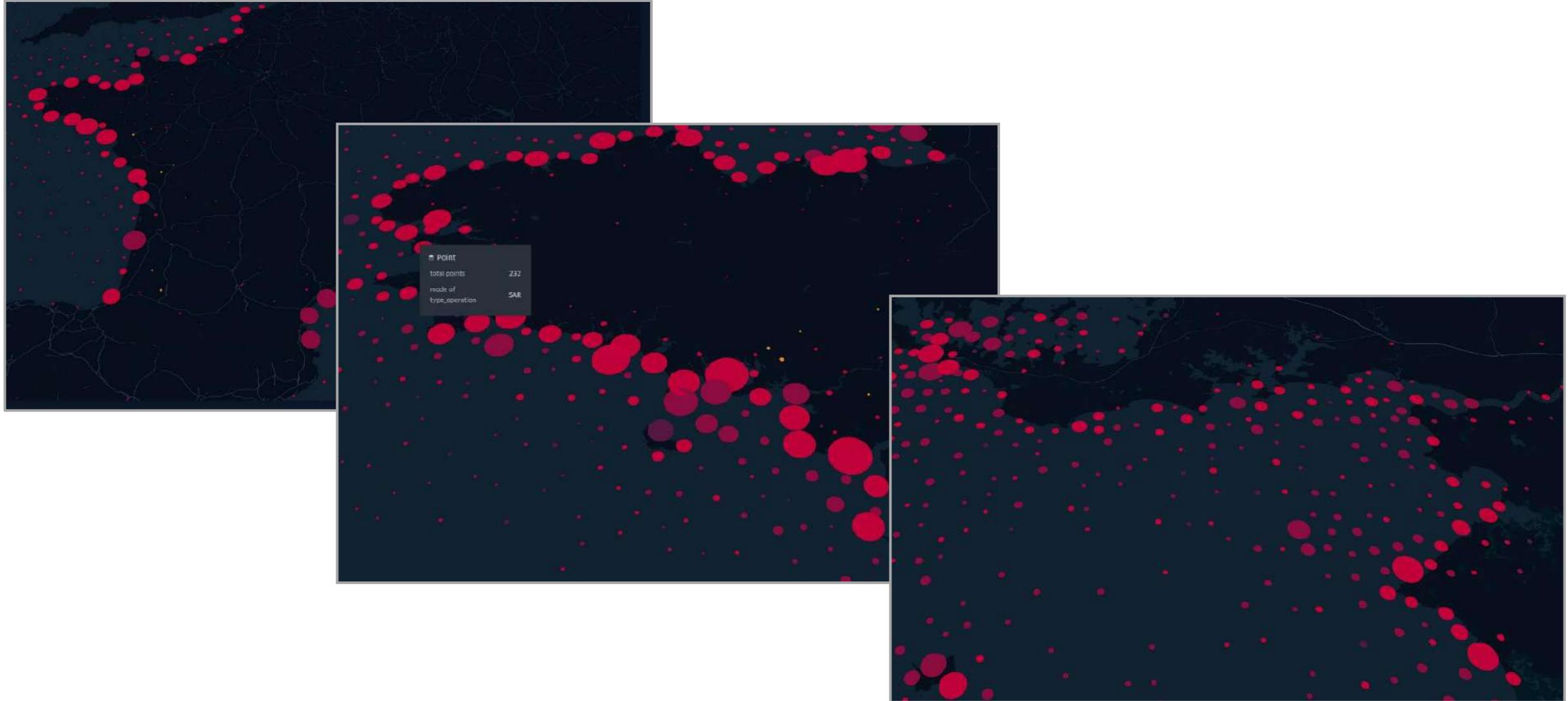
Les cartes en clusters



<http://leaflet.github.io/Leaflet.markercluster/example.marker-clustering-realworld.50000.html>

<https://openlayers.org/en/latest/examples/earthquake-clusters.html>

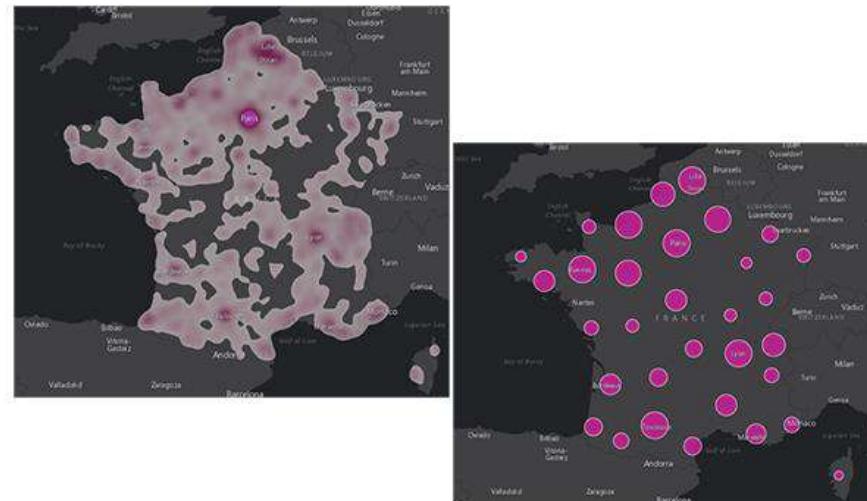
Les cartes en clusters



Ce qu'il ne faut pas faire en géovisualisation

Pas à Pas - Représenter un grand nombre de points dans vos cartes web

Depuis les premiers numéros du magazine **SIGMAG**, arcOrama collabore chaque trimestre à la rédaction d'un article didactique focalisé sur une fonctionnalité ou une application clé de la plateforme ArcGIS. Je reprends ci-dessous l'article publié dans [le numéro 15 paru en décembre 2017](#), il est consacré à la représentation de gros volumes de points sur vos cartes web.



<https://www.arcorama.fr/2018/03/pas-pas-representer-un-grand-nombre-de.html>

Cluster thématique

MapboxGL / Variation Cartographique



Built with [blockbuilder.org](#)

Open

https://sites-formations.univ-rennes2.fr/mastersigat/WebMaps/Variation_Mapbox.html

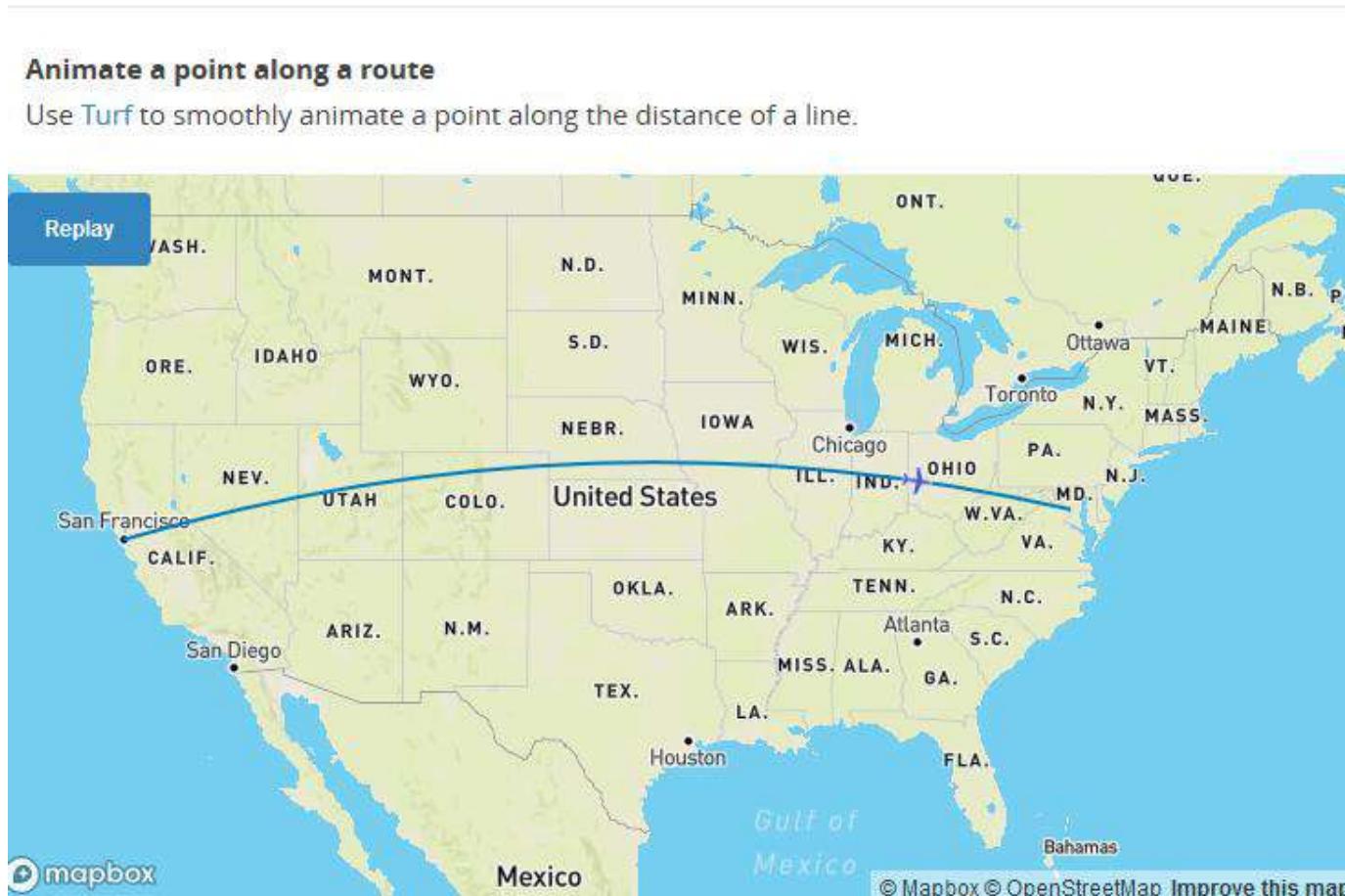
Synthèse des nouveaux modes carto

	Heatmap	Cluster	Carroyage
Paramétrage de l'agrégation	-+	-+	+
Variable de pondération	+	-+	+
Agrégation statistique	-	-+	+
Efficacité visuelle	+	-+	+
Visualisation des structures spatiales	+	-	-+
Quantification du volume de données	-+	+	+
Visualisation individuelle des données	-	+	-
Personnalisation de la symbologie	-+	+	+
Interaction avec les données	-	+	-+

Animer des données spatiales

Animate a point along a route

Use Turf to smoothly animate a point along the distance of a line.



<https://www.mapbox.com/mapbox-gl-js/example/animate-a-line/>

<https://www.mapbox.com/mapbox-gl-js/example/animate-point-along-line/>

<https://www.mapbox.com/mapbox-gl-js/example/animate-point-along-route/>

<https://www.mapbox.com/mapbox-gl-js/example/dancing-buildings/>

Nouvelles formes de géovisualisation

- WebGL > standard pour la visualisation 3D sur le Web
 - Spécification pour les navigateurs web, permet d'afficher, de créer et de gérer dynamiquement des éléments graphiques complexes en 3D au sein d'un navigateur web sans utilisation de modules complémentaires
 - Basé sur le langage [JavaScript](#), un système d'API et l'[accélération matérielle](#), le WebGL est porteur d'importants enjeux dans l'utilisation de la 3D au sein des cartes sur le Web



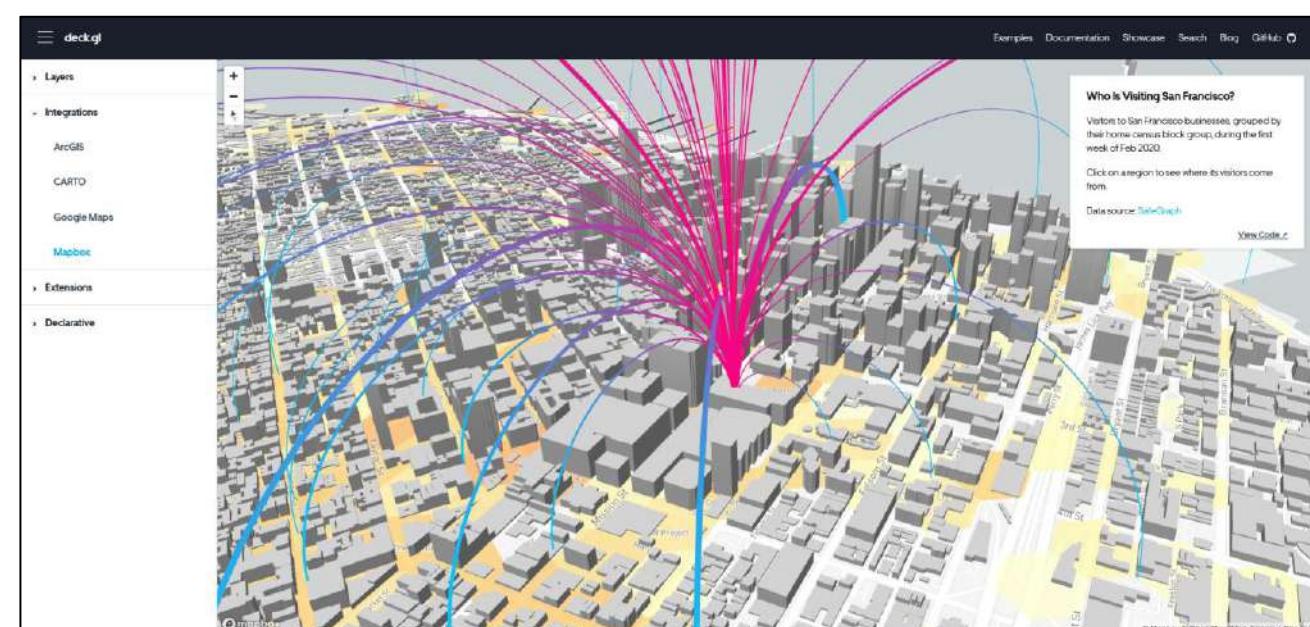
Google Maps comme précurseur

- Google a été l'un des premiers à se saisir des potentialités de cette innovation technique pour la cartographie en ligne
 - Dès 2010, le service Google Maps a intégré ces nouvelles spécifications pour de meilleures performances d'affichage, des graphismes en 3D plus précis, des transitions plus fluides et la possibilité d'incliner et de changer d'orientation



Les outils du WebGL carto

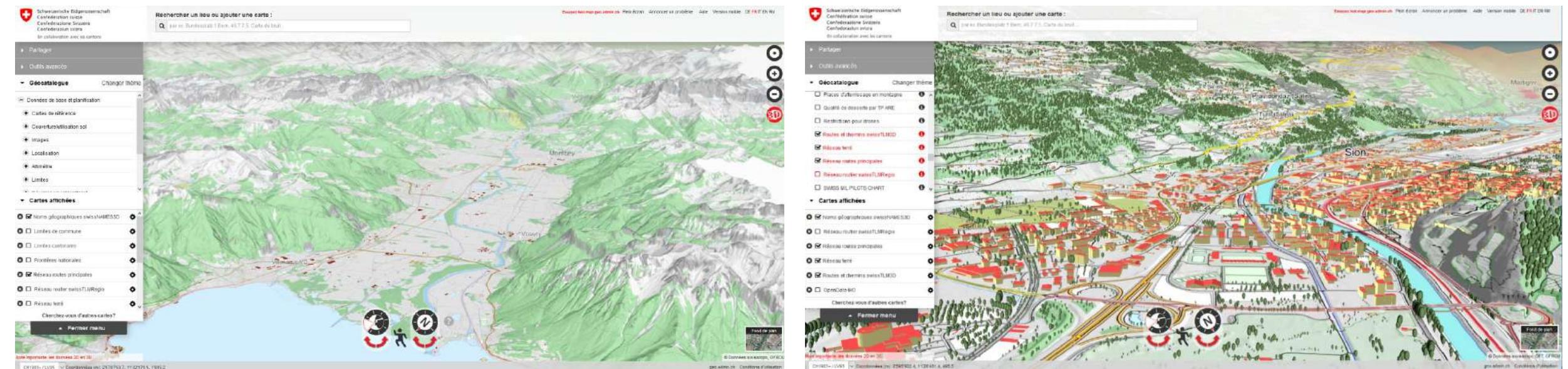
- Bibliothèques JavaScript dédiées à la cartographie en WebGL
 - « Vraie 3D » > [Cesium](#), [iTowns \(IGN\)](#)
 - « 2.5 D » > [ArcGIS API for JavaScript \(ESRI\)](#), [MapboxGL \(Mapbox\)](#), [DeckGL \(Uber\)](#), [harp.gl \(HERE\)](#)



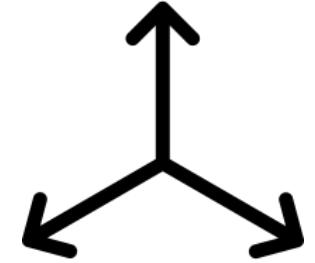
Le géoportail suisse comme démonstrateur

<https://map.geo.admin.ch/?lang=fr>

- Géoportail basé sur les tuiles vectorielles et le Web pour le rendu 3D
 - Plus de 80 millions d'objets vectoriels en 3D (bâtiments, arbres, ponts, POI,...)
 - Géoservices 3D basés sur différentes standards (OGC, Cesium3DTiles, ESRI)
 - Un visualiseur carto 3D unique, impressionnant mais lent...



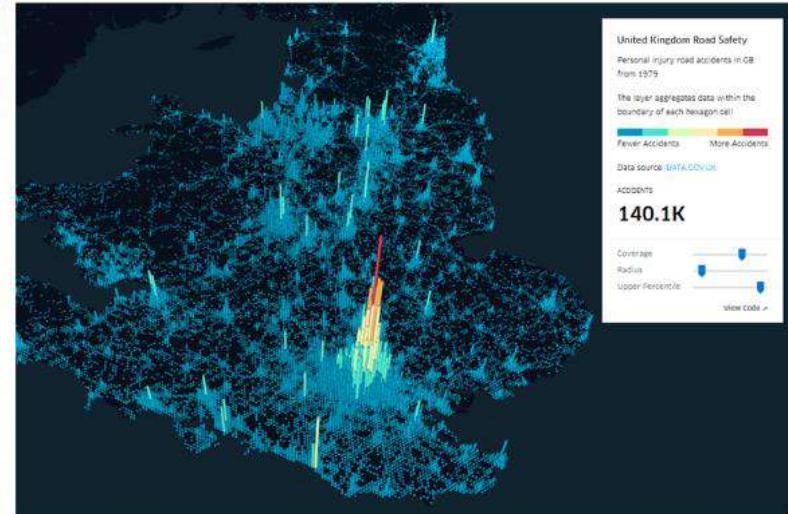
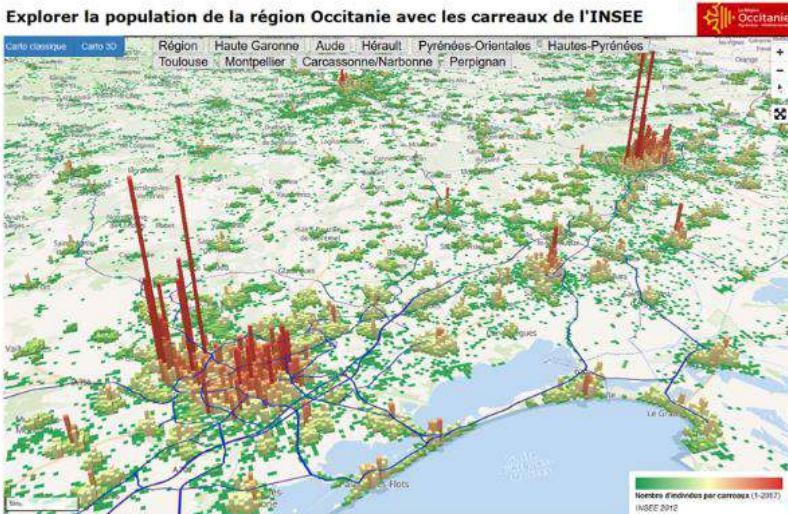
Quels impacts sur la cartographie ?



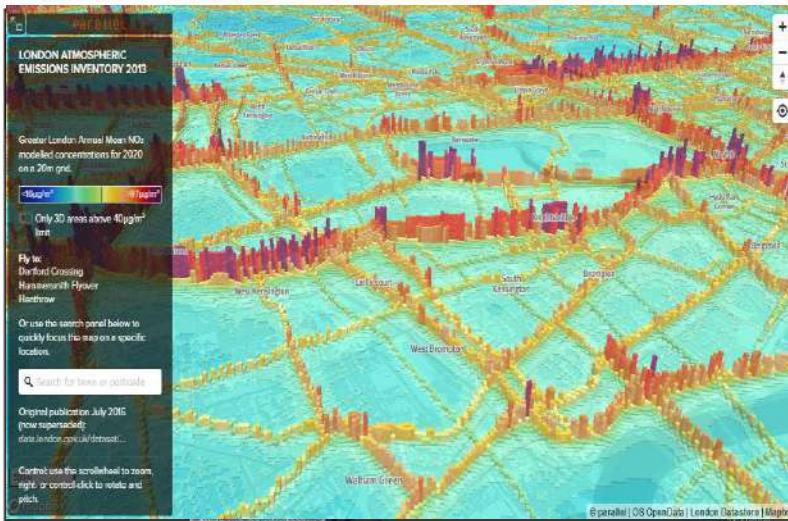
- De nouvelles formes de représentation des données spatiales, qui font appel à des capacités d'interprétation différentes de celles des cartes en deux dimensions
 - Orientation, inclinaison, animation, extrusion,...
 - Possibilités d'extrusion 3D de données diversifiées (bâtiments, statistiques, flux) qui autorisent de nouvelles formes de géovisualisation pour l'exploration de données territoriales et l'analyse de phénomènes socio-spatiaux
- Appliquer des modes de représentation en 3D à des données en 2D
- Repenser la cartographie thématique en ligne en intégrant de la 3D !

Cartographie thématique

https://sites-formations.univ-rennes2.fr/mastersigat/WebMaps/Extrusion_Occitanie.html



<https://deck.gl/examples/hexagon-layer/>

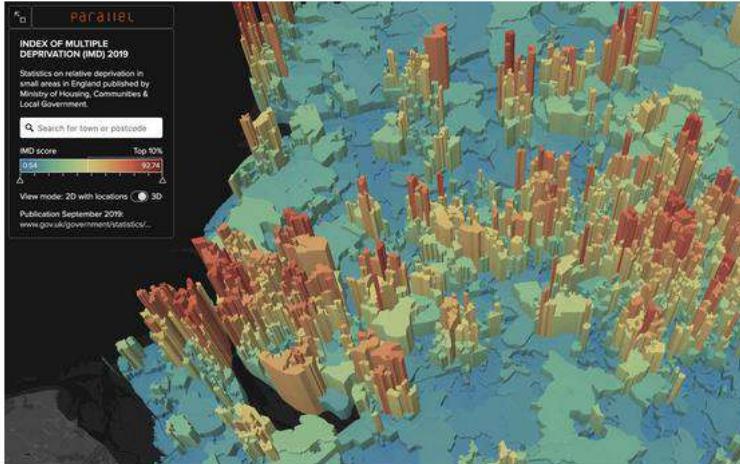


<https://ovrdc.github.io/gis-tutorials/mapbox/05-2-choropleth/#4/39.94/-95.52>

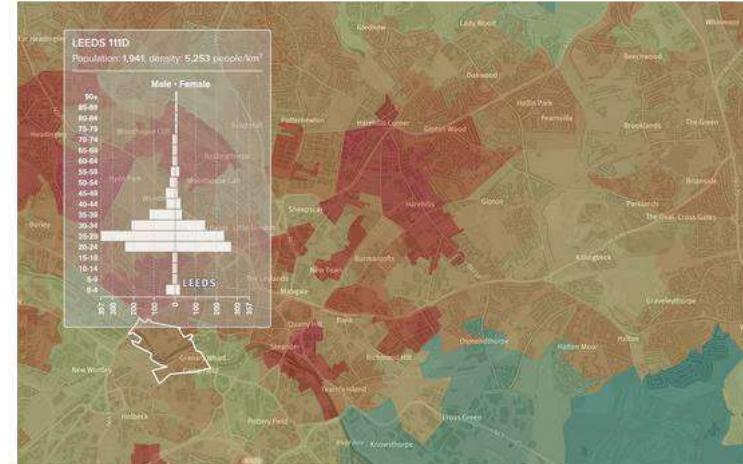
<https://parallel.co.uk/3D/laei-no2>

Cartographie thématique en 3D

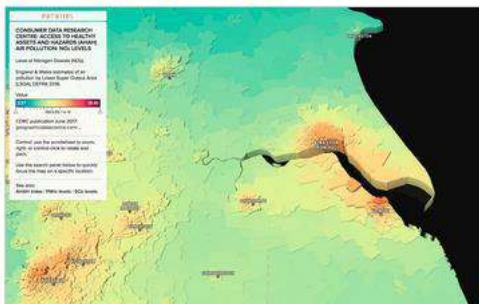
English indices of deprivation 2019



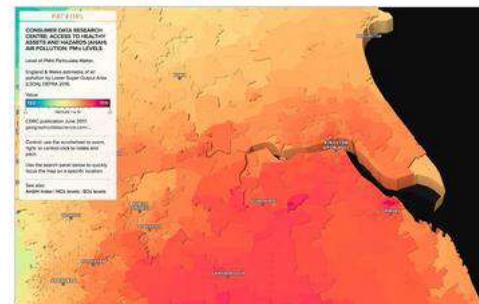
Population Estimates for England & Wales



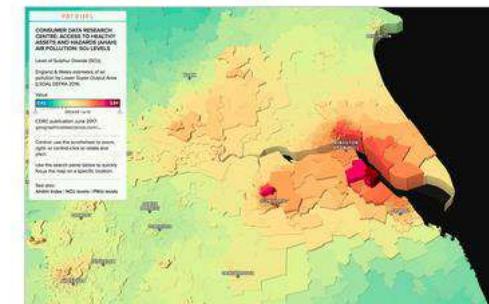
Air pollution: NO₂ levels



Air pollution: PM₁₀ levels



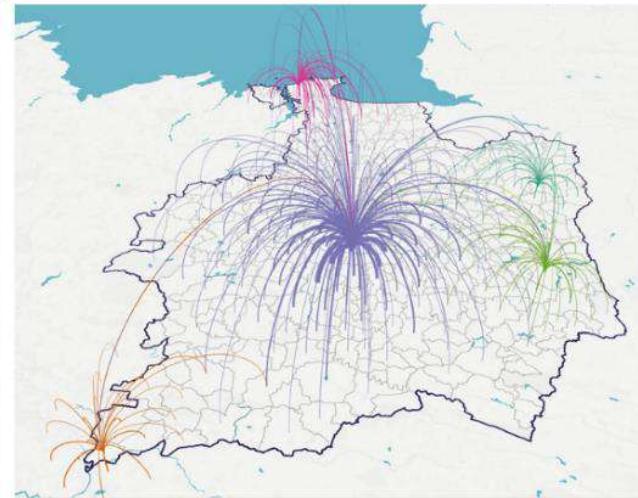
Air pollution: SO₂ levels



<https://parallel.co.uk/>

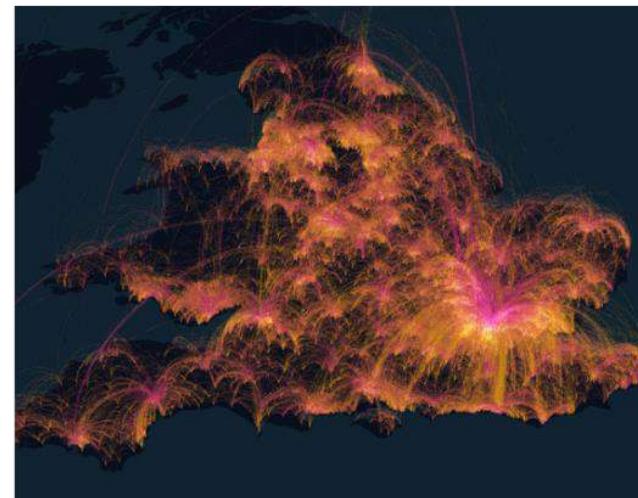
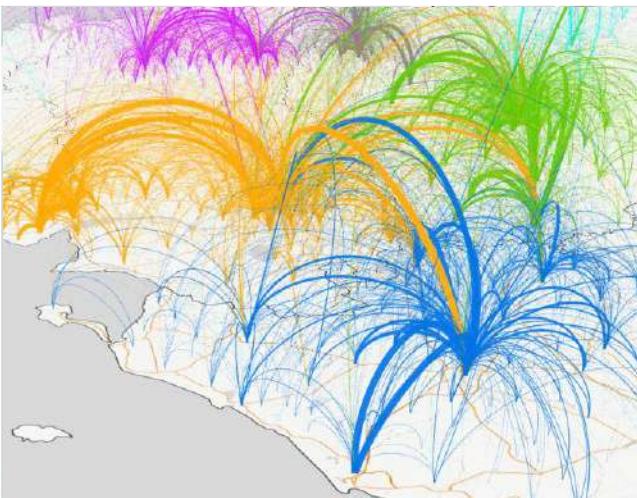
Représenter les flux autrement

<https://flourish.studio/2018/11/16/arc-map-webgl/>



https://sites-formations.univ-rennes2.fr/mastersigat/DeckGL/Arcs_MobilitePendulaire.html

https://bmericksay.github.io/portfolio/DeckGL_RPC.html



Représenter les bâtiments

<https://demo.f4map.com/#lat=48.1197132&lon=1.7040502&zoom=18&camera.theta=60.756&camera.phi=36.956>



<http://www-personal.umich.edu/~yonghah/rooms3d/>



<https://sites-formations.univ-rennes2.fr/mastersigat/WebMaps/Parisbati.html>

<http://maps.nicholsonroad.com/zones/>

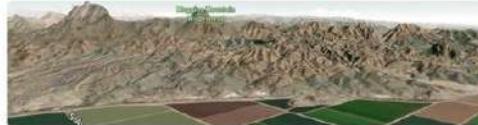
Représenter le relief en 3D

Mapbox GL JS

All docs > Mapbox GL JS > Examples

Examples

Found 5 results. [Reset filters](#)



Add 3D terrain to a map

Use `setTerrain` to add 3D terrain to a map using a raster terrain source.



Add custom fog to a map

Customize atmospheric styling with `setFog`.



Animate the camera along a path

Use the `FreeCamera` API to follow a path over 3D terrain.



Animate the camera around a point with 3D terrain

Use the `FreeCamera` API to create a fly-over animation focused on a point.



Query terrain elevation

Make client-side terrain elevation queries.

<https://docs.mapbox.com/mapbox-gl-js/example/?topic=3D>

Représenter le relief en 3D

- <https://visgl.github.io/react-map-gl/examples/terrain>
- <https://roqueleal.me/big-data/3d-terrain-mapbox.html>

La révolution Google Photorealistic 3D Tiles



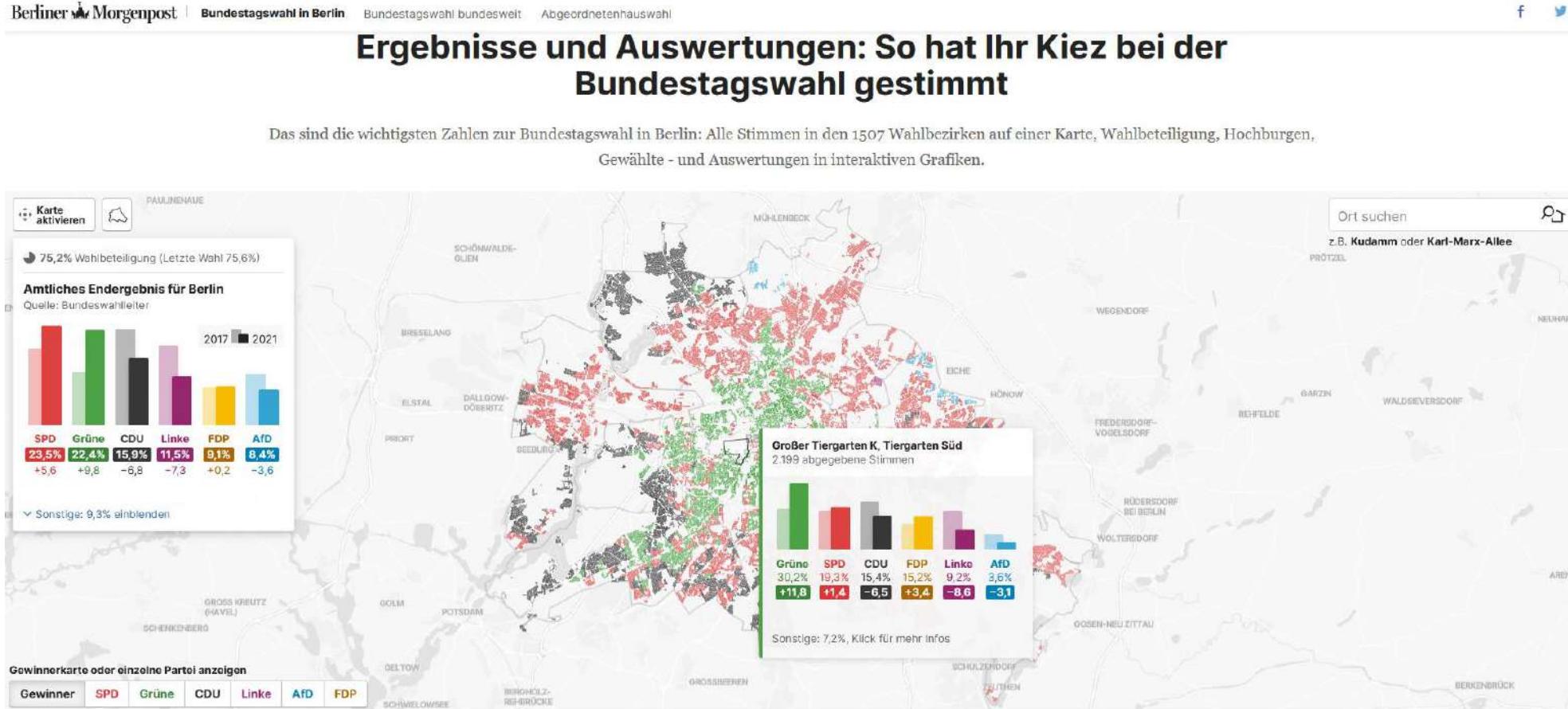
<https://3d-tiles.web.app/#marker>

Représenter les bâtiments



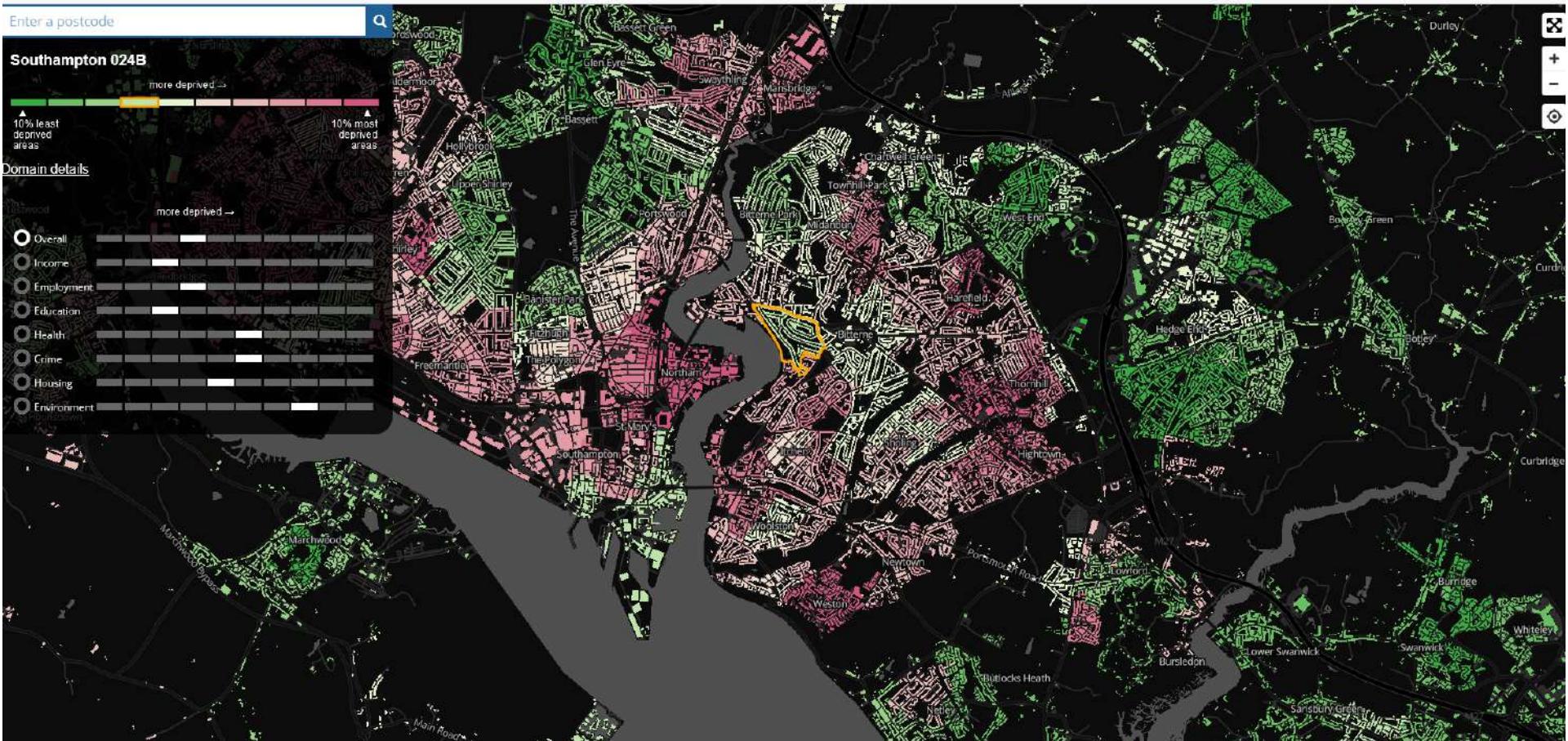
<https://3dtiles.carto.com/>

Carte et graphiques



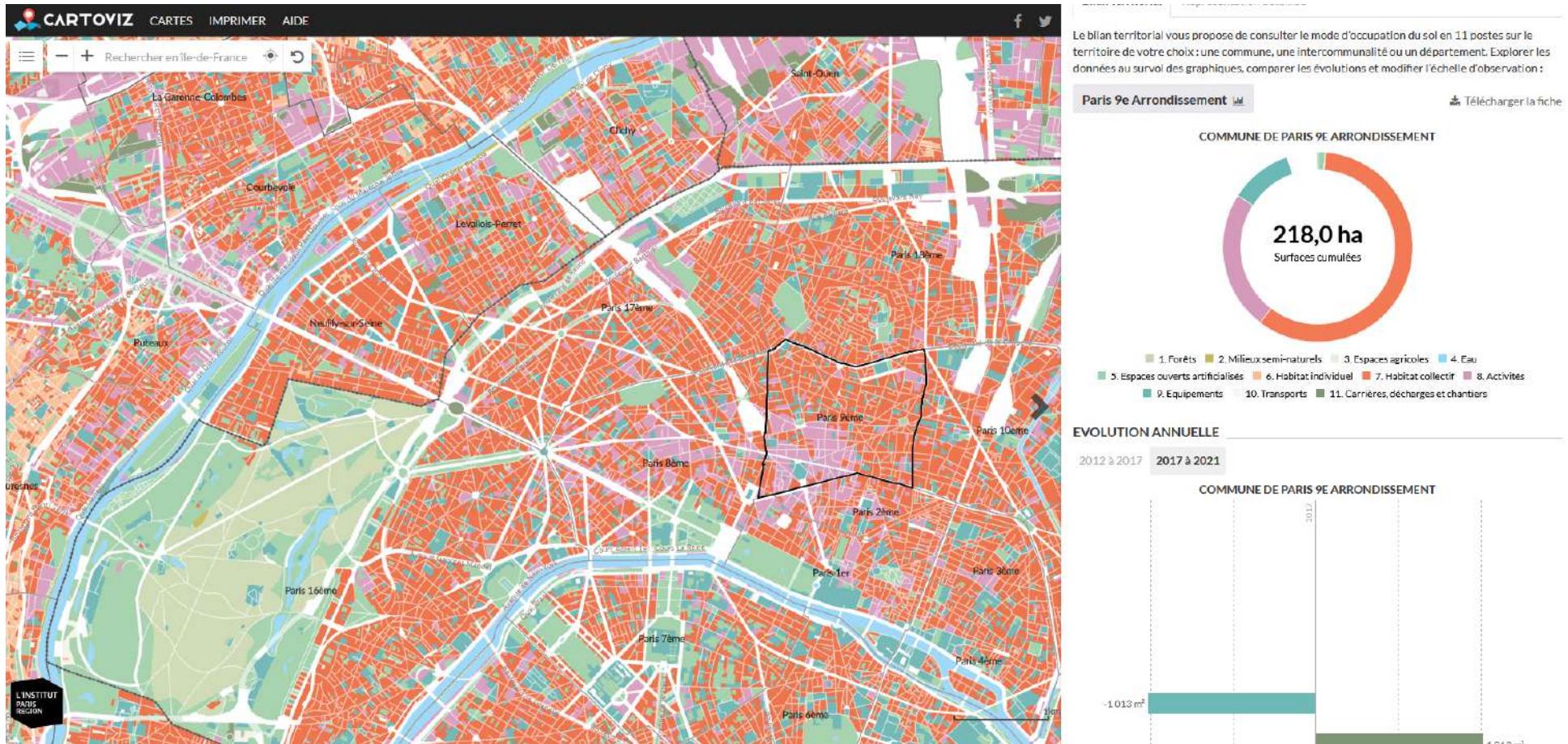
<https://interaktiv.morgenpost.de/bundestagswahl-berlin-2021-ergebnisse-wahlkarte/>

Carte et graphiques



<https://fryford.github.io/imdmap/>

Carte et graphiques



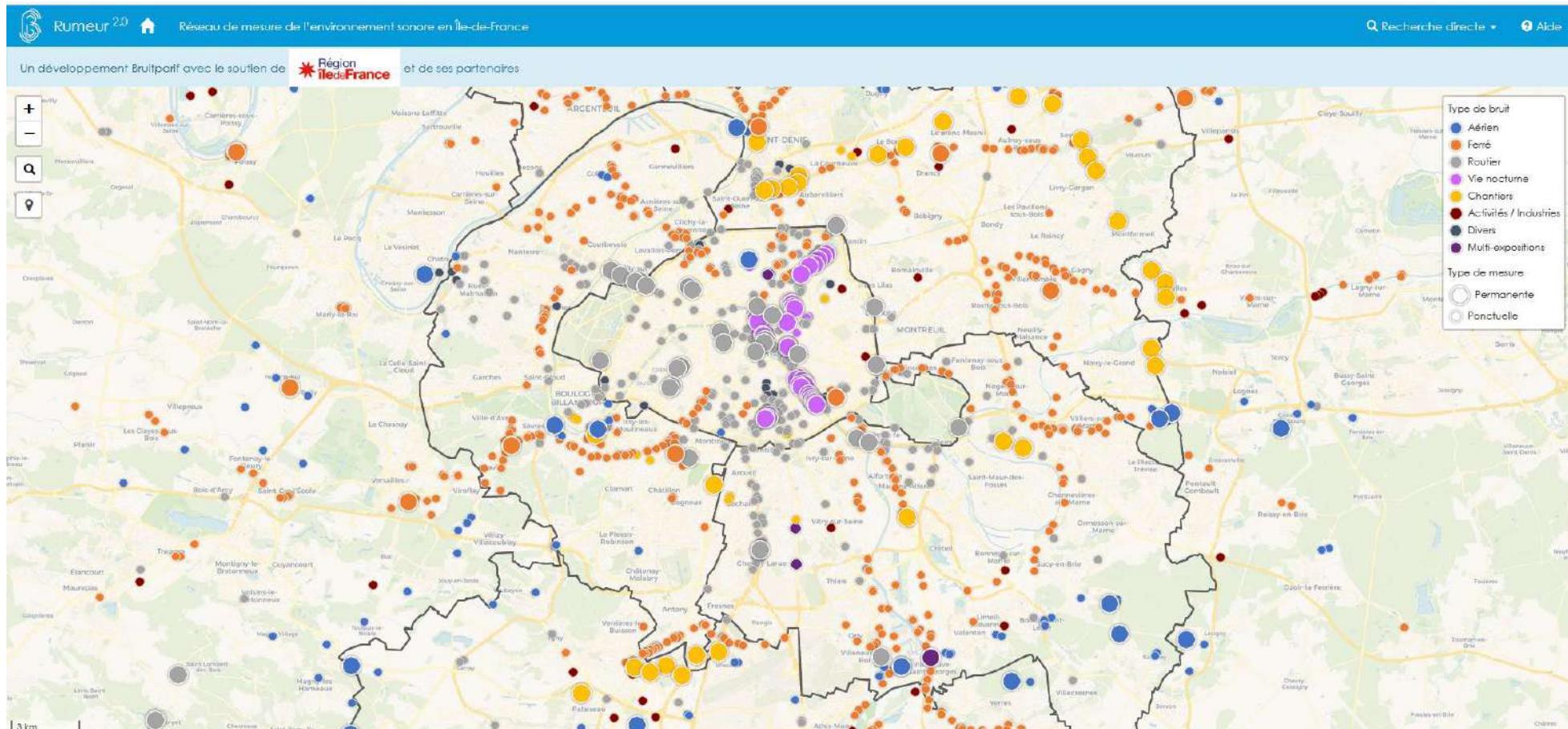
https://cartoviz.institutparisregion.fr/?id_appli=Mos2021&x=648188.225672759&y=6864616.868302712&zoom=14&insee=75113

Carte et graphiques



<https://parallel.co.uk/population/>

Carte et graphiques

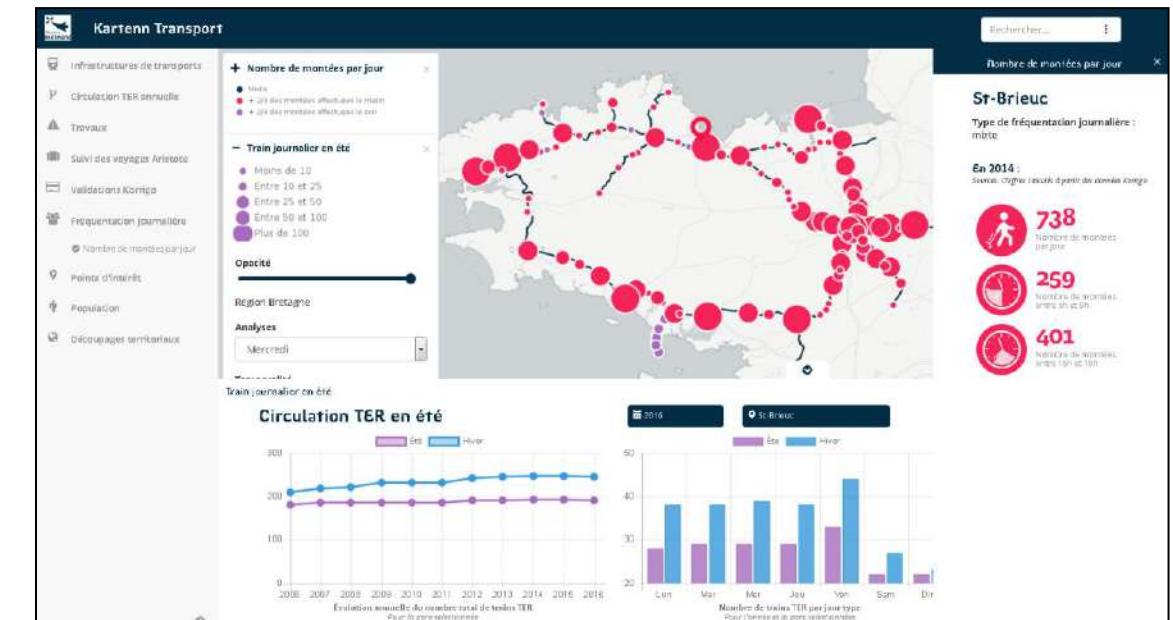
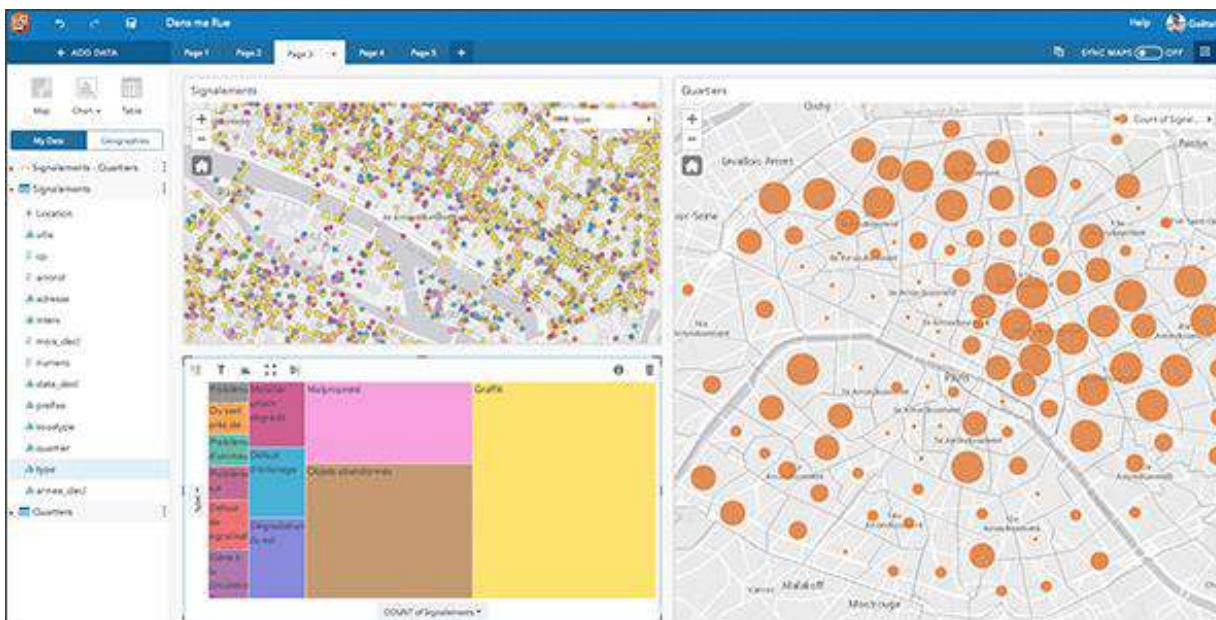


<https://rumeur.bruitparif.fr/>

Les tableaux de bord

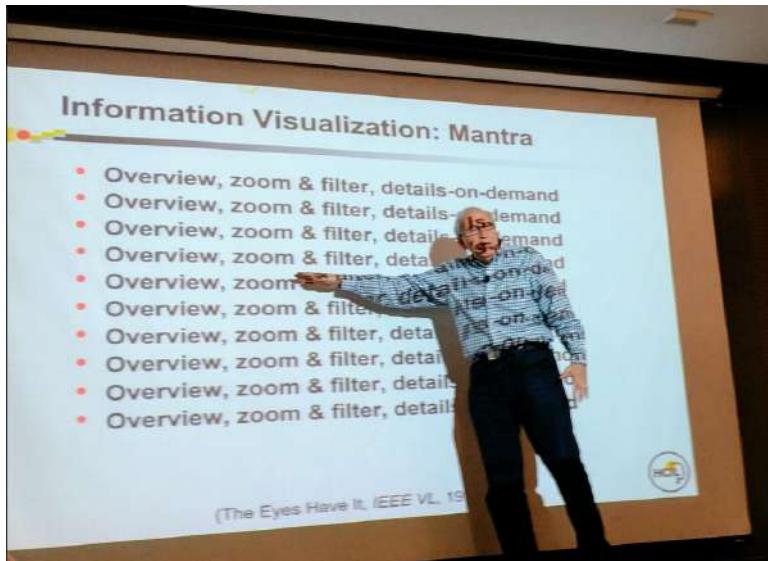
Tableaux de bord

- Interfaces décisionnelles pour « comprendre » en un coup d'œil
 - Combiner cartes, graphiques, indicateurs pour faire parler les données
 - Dimension interactive (interrogation des données, informations supplémentaires)



Tableaux de bord

- Le mantra de Ben Shneidermann
 - Principes et cadre de développement d'applications de visualisation d'informations
- Dépasser la simple perception des données, mobiliser d'autres approches avec **l'interactivité entre l'utilisateur, les données et les visualisations**



Overview : Vue d'ensemble des données

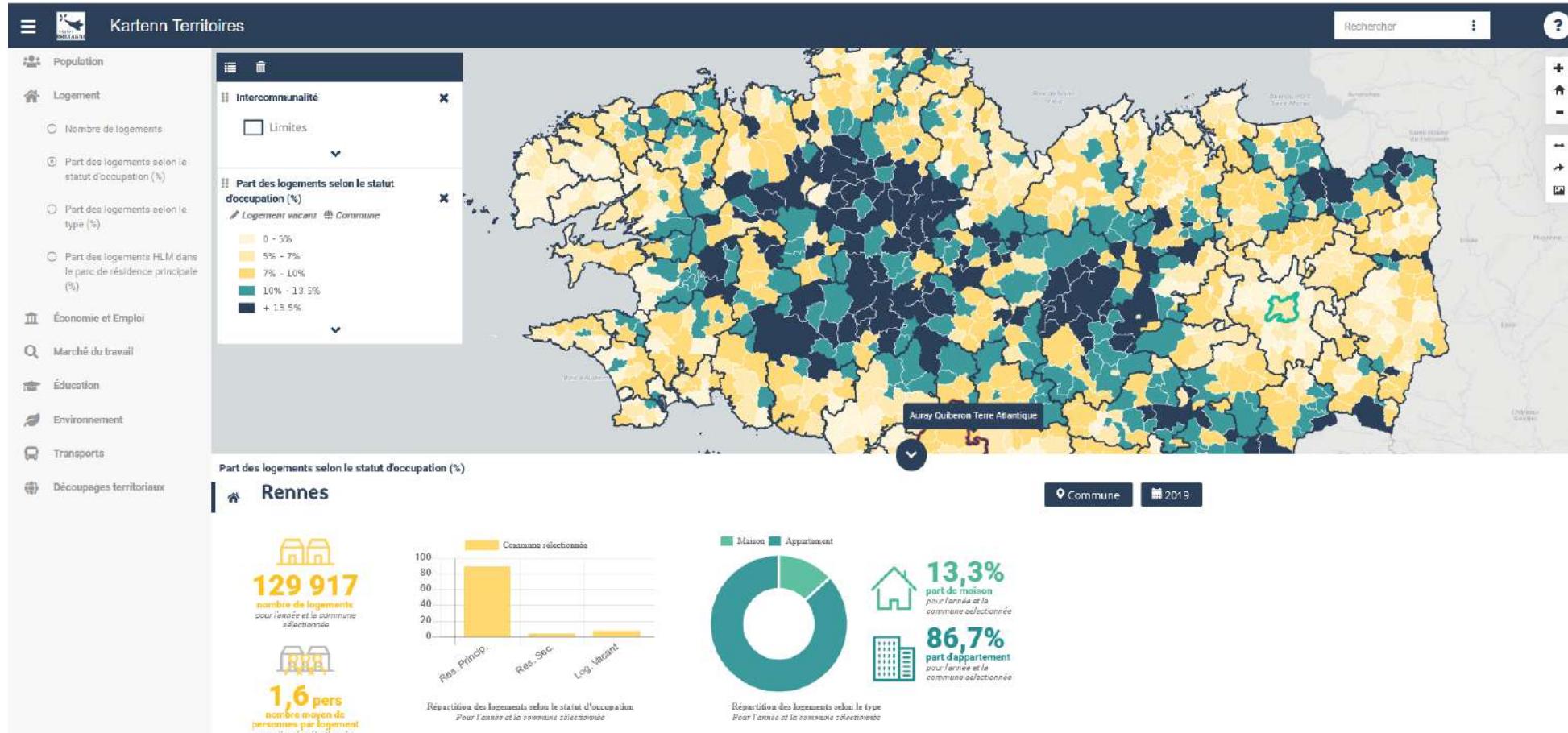
Zoom & filter : changer d'échelle, filtrer les données

Details on demand : Fenêtre d'information contextuelle

*The purpose of visualization is **insight**, not pictures*

Perspicacité, vision, connaissance, trouver la solution,...

Tableaux de bord



<https://kartenn.region-bretagne.fr/territoires/>

Tableaux de bord

About this dashboard:

This dashboard uses data from <https://data.police.uk/> and shows June 2020 Stop and Search data collected and published by the Metropolitan Police Force.

Click on the pie charts to filter and explore the data for different locations.

Move around the map for a detailed local picture.

In June 2020 there were 30,086 recorded Stop and Search incidents in London. However, 3,460 did not have a location recorded and so are not shown on the map.

Metropolitan Police Stop and Search data for June 2020

Stop and Search incidents: 24,415

Data for personal searches

Officer defined ethnicity	Percentage
White	41.08%
Black	35.81%
Asian	18.15%
Other	4.16%
Not recorded	0.8%

Data for vehicle or vehicle and person searches

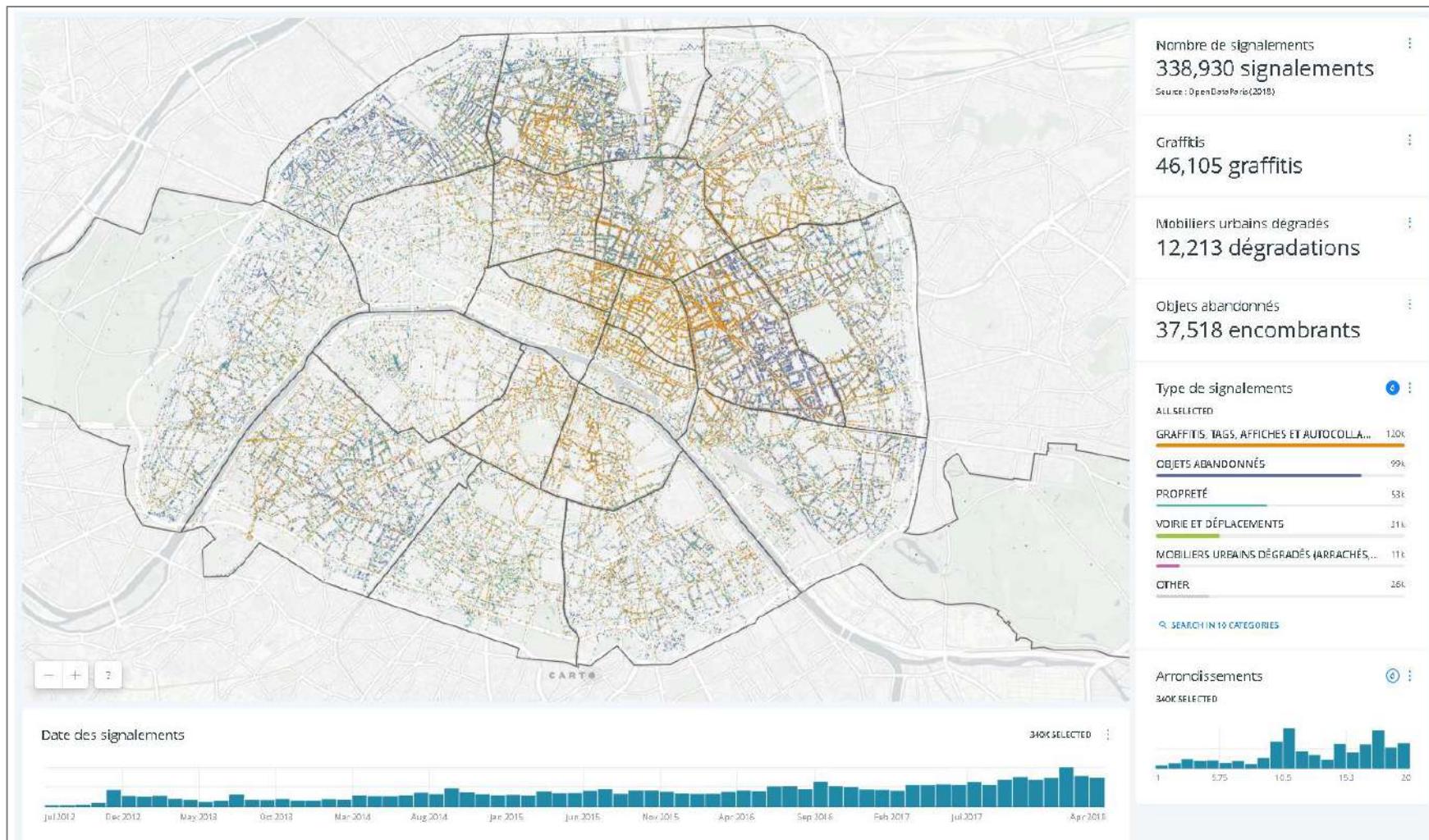
Officer defined ethnicity	Percentage
White	28.23%
Black	35.19%
Asian	25.03%
Other	5.2%
Not recorded	6.35%

Outcome of Stop and Search

Action Taken	Percentage
A no further action disposal	78.49%
Penalty Notice for Disorder	2.46%
Arrest	10.23%
Community resolution	7.45%
Other	1.36%

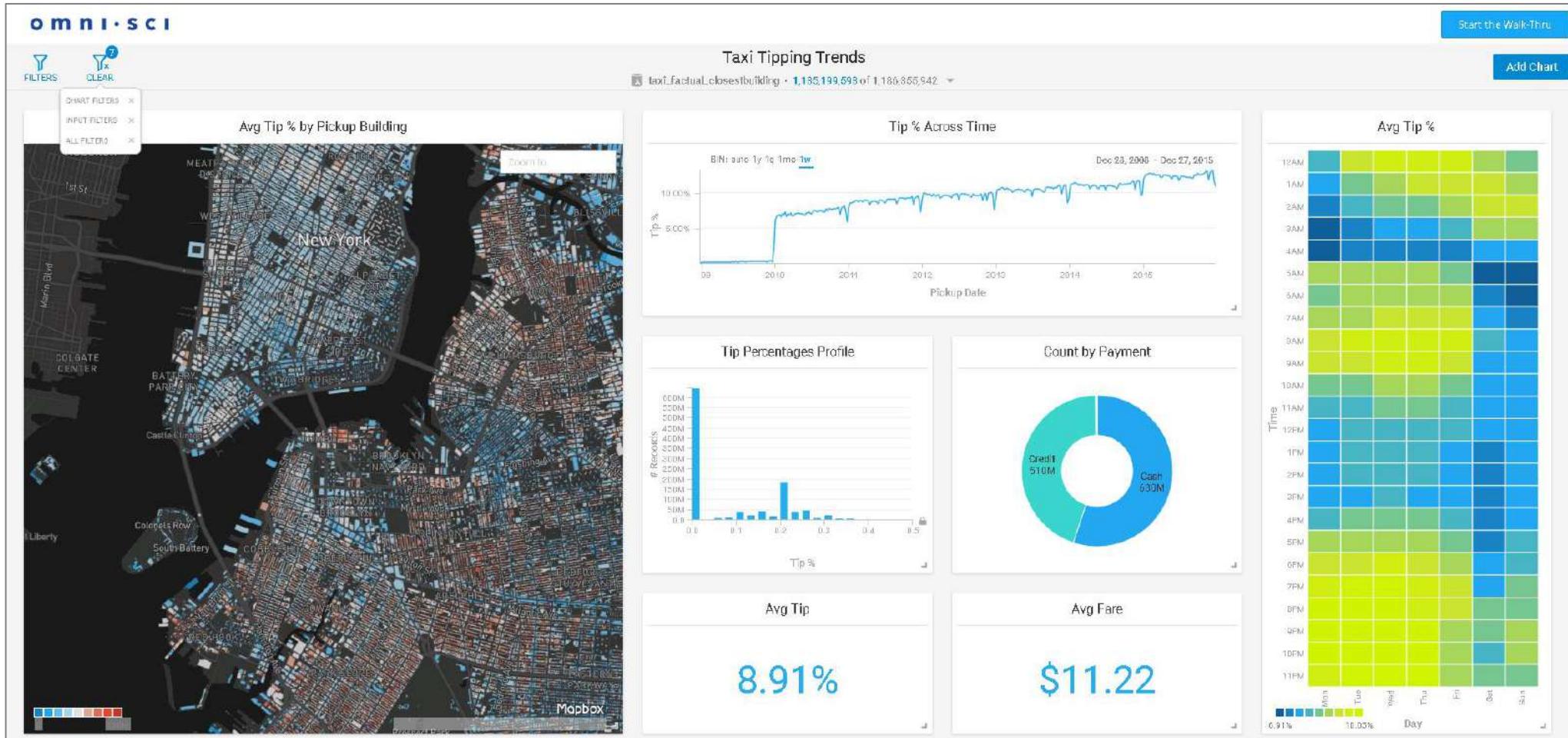
<https://esriukeduation.maps.arcgis.com/apps/dashboards/f3505b17978244a78d6daf09c2aacf9e>

Tableaux de bord



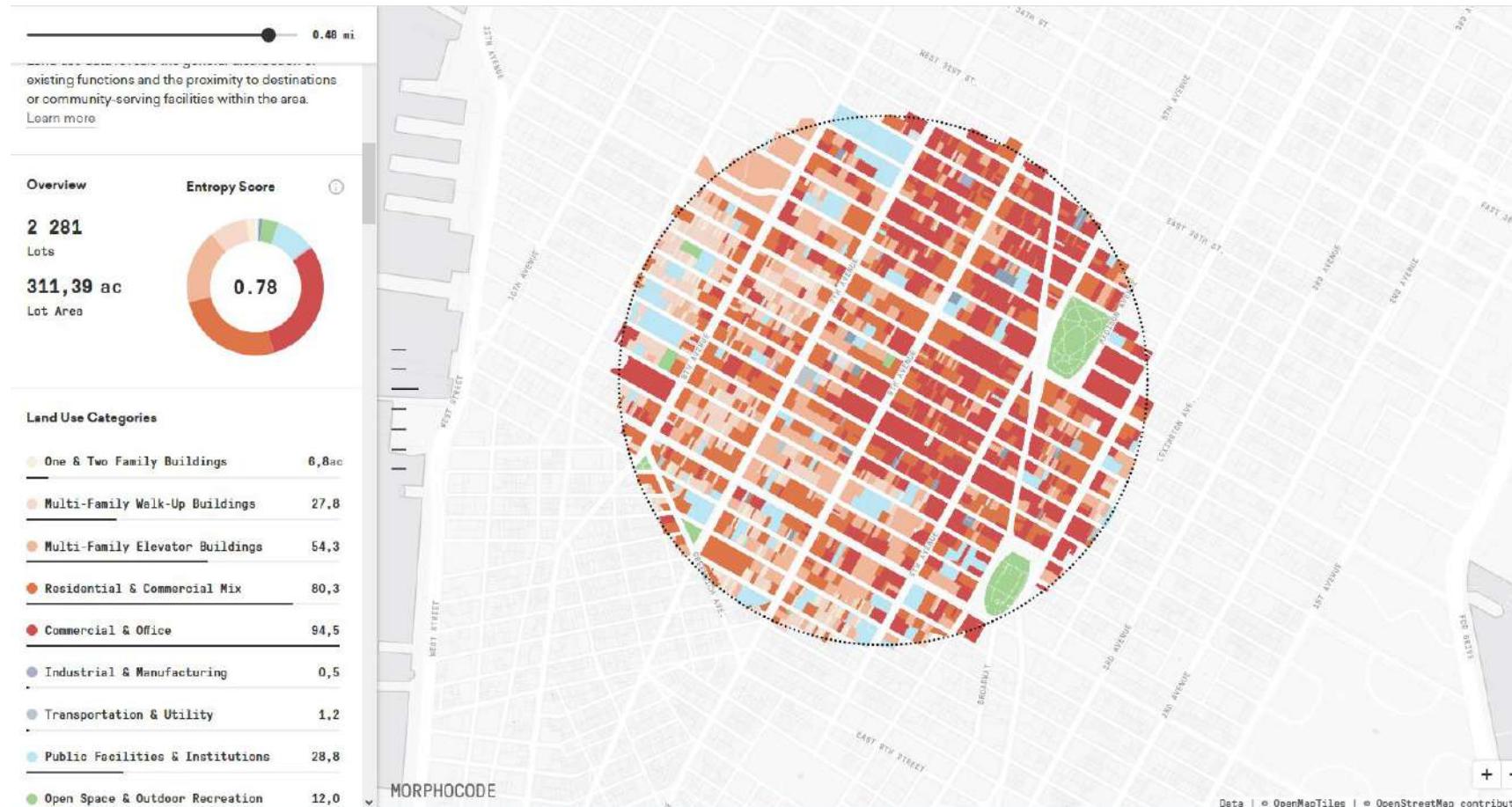
<https://mastersigat.carto.com/builder/002da9a1-bafa-47a8-93e1-6e2874243aaa/embed>

Tableaux de bord



https://www.omnisci.com/demos/taxis/#/dashboard/10?_k=jpbqr

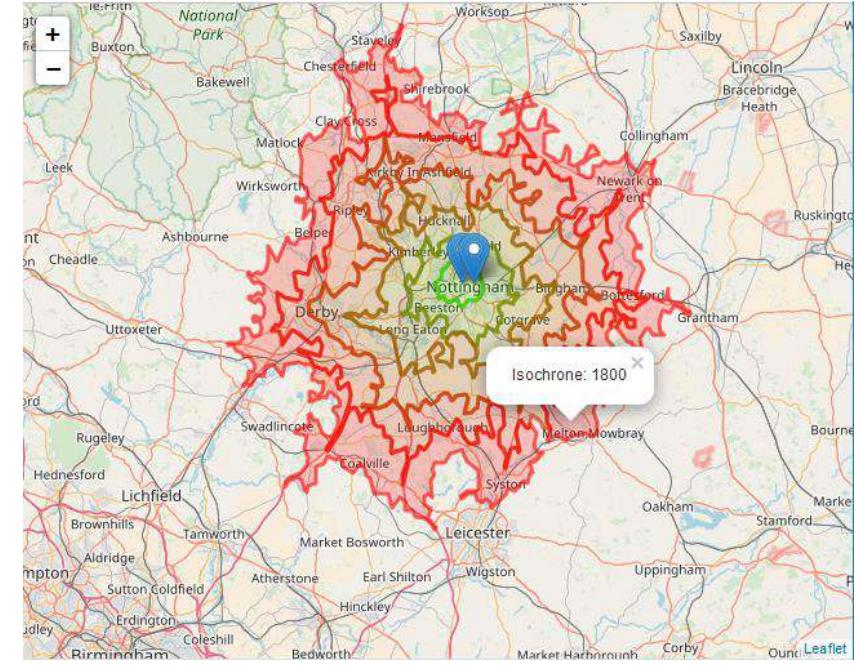
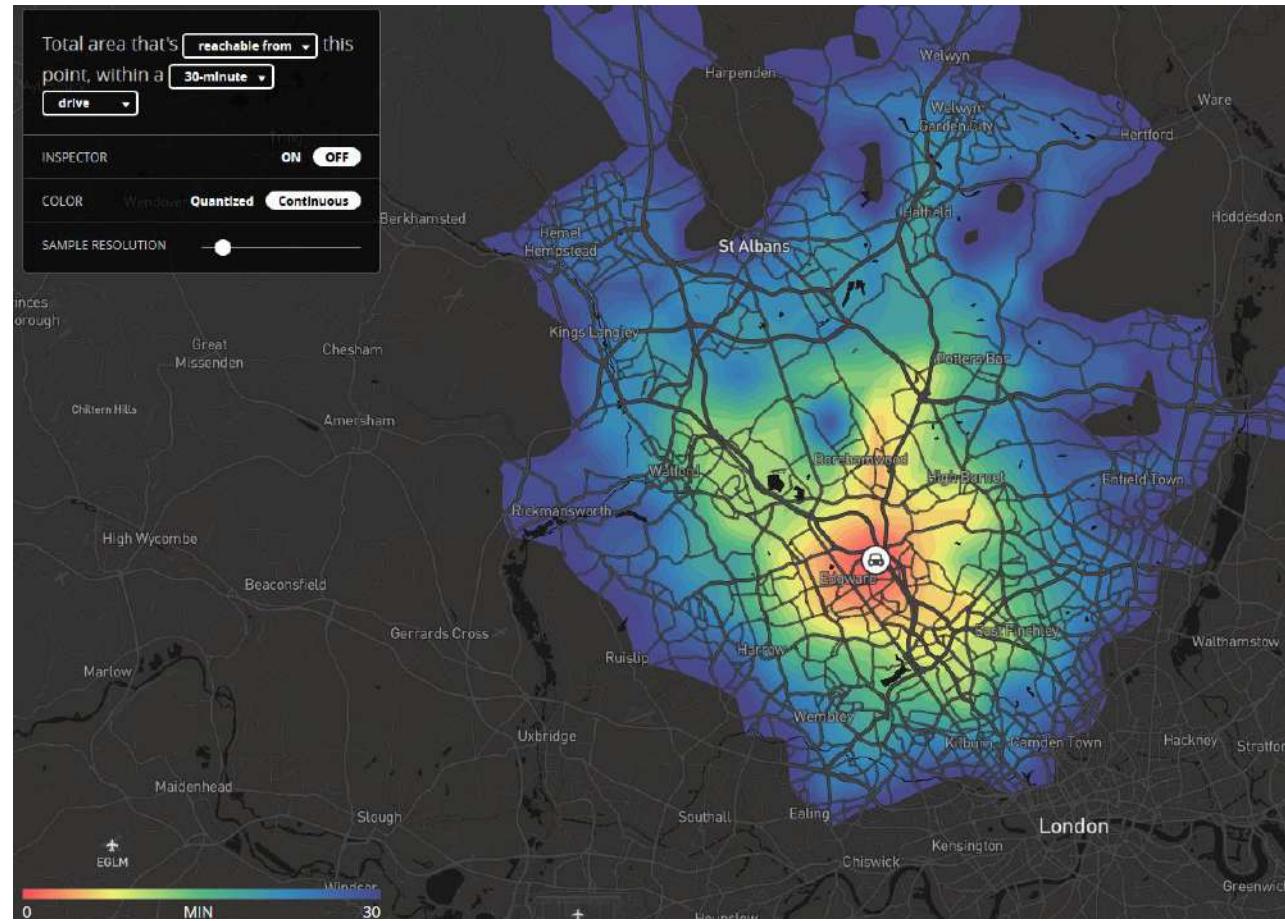
Le Saint Graal !



Au-delà de visualiser

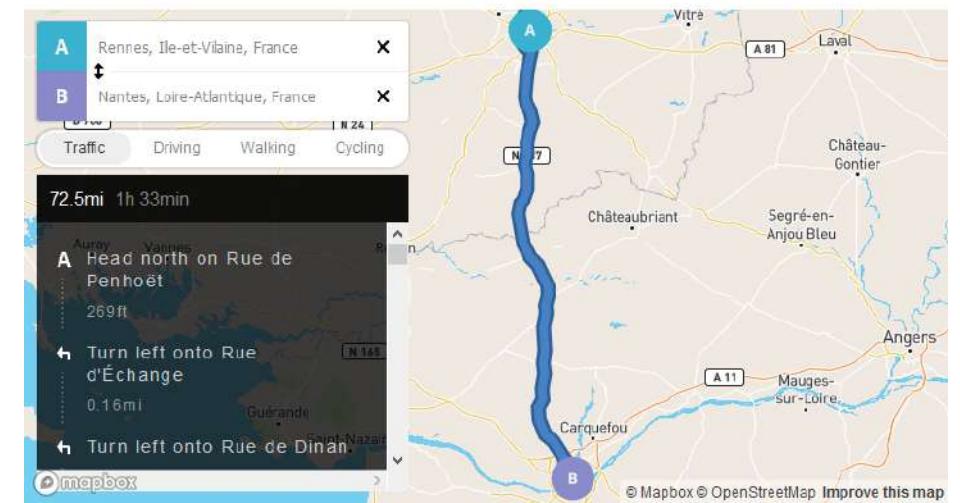
> Analyser les données par une
entrée spatiale

Analyse spatiale



Display driving directions

Use the [mapbox-gl-directions](#) plugin to show results from the Mapbox Directions API. Click the map to add an origin and destination.



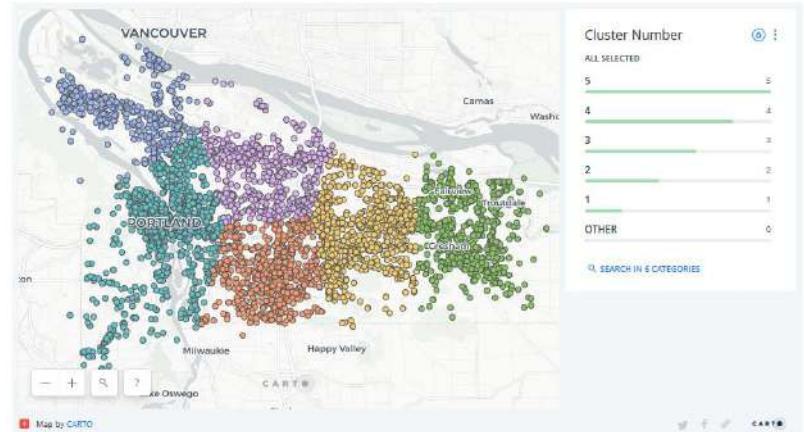
Analyse spatiale

ALL CREATE AND CLEAN ANALYZE AND PREDICT TRANSFORM

- Add Columns from 2nd Dataset**
Join a second dataset to current layer using a shared column value.
[MORE INFO](#)
- Intersect and Aggregate**
Find overlapping geometries from a second layer and aggregate its values in the current layer.
[MORE INFO](#)
- Create Travel/Distance Buffers**
Use travel time or distance to create buffers around a point or polygon.
[MORE INFO](#)
- Create Centroids of Geometries**
Create a direct or weighted centroid grouped by all rows or by categories from current layer.
[MORE INFO](#)
- Create Polygons from Points**
Create polygons from points using convex hulls, concave hulls, bounding circles or bounding boxes.
[MORE INFO](#)
- Filter by Column Value**
Keep or discard rows with a selected column value.
[MORE INFO](#)
- Create Lines from Points**
Create lines from points using a single point, column values, or a second layer.
[MORE INFO](#)
- Subsample Percent of Rows**
Subsample the rows in a dataset based on a specified percent.
[MORE INFO](#)
- Calculate Clusters of Points**
Augment with cluster_no column to spatially separate points into a specified number of groups.
[MORE INFO](#)
- Detect Outliers and Clusters**
Use Moran's I to select geometries where values are spatially clustered and adjacent outliers.
[MORE INFO](#)
- Predict Trends and Volatility**
Predict probability of trends from a sequence of data across columns, using spatial Markov chains.
[MORE INFO](#)
- Find Nearest**
Select points from second dataset nearest to the geometries in current layer.
[MORE INFO](#)

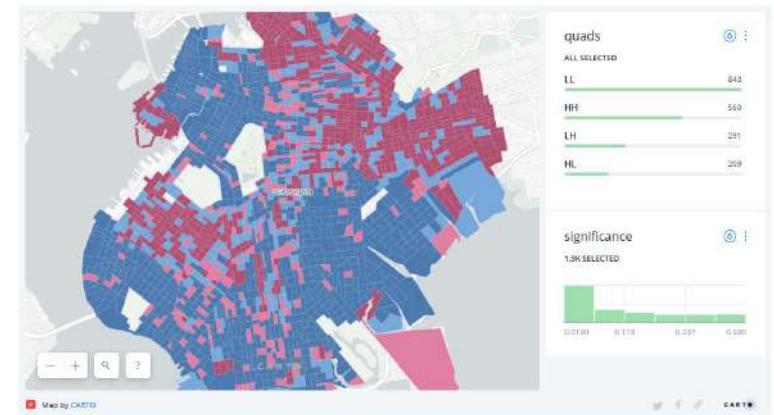
CALCULATE CLUSTERS OF POINTS

⌚ 5 min ⚡ Analysis, Number of Clusters ⚡ Intro ⚡ Share this guide: [f](#) [t](#) [in](#)



DETECT OUTLIERS AND CLUSTERS

⌚ 10 min ⚡ Analysis, Data Observatory, Cluster ⚡ Medium ⚡ Share this guide: [f](#) [t](#) [in](#)



Analyse spatiale

TURF

GETTING STARTED

Search modules

MEASUREMENT

- along
- area
- bbox
- bboxPolygon
- bearing
- center
- centerOfMass
- centroid
- destination
- distance
- envelope
- length
- midpoint
- pointOnFeature
- polygonTangents
- pointToLineDistance
- rhumbBearing
- rhumbDestination
- rhumbDistance
- square
- greatCircle

COORDINATE MUTATION

- cleanCoords
- flip
- rewind
- round

Welcome to Turf.js

voronoi

New York City

Advanced geospatial analysis for browsers and Node.js

Simple

Modular

Fast

Modular, simple-to-understand JavaScript functions that speak GeoJSON

Turf is a collection of small modules, you only need to take what you want to use

Takes advantage of the newest algorithms and doesn't require you to send data to a server

<http://turfjs.org/>

Au-delà de visualiser

> Raconter une histoire par les
cartes

Story maps

esri France Solutions Produits GéoData Formations et Services Ressources À propos Nos clients Contactez-nous

Les story maps à la une

Les story maps

Tout le monde a une histoire à raconter



Rechercher des story maps :
Vous pouvez utiliser le formulaire ci-dessous pour filtrer la liste les story maps disponibles et ce en fonction de vos centres d'intérêts, du pays d'origine, du créateur de la story map, des médias utilisés. Vous pouvez combiner tous ces filtres et également faire des recherches libres. Proposez nous vos réalisations à info@esrifrance.fr

Catégorie de story Map

Cliquez ici pour sélectionner

Type de média utilisé

Pays d'origine

Cliquez ici pour sélectionner

App story maps

Des questions ? Discutons !

• Nous sommes en ligne !

Discuter avec Esri Fra... Centre d'aide

Story maps

- <https://storymaps.arcgis.com/stories/bd15a5eb9eae49cda09bfa7368272f89>
- <https://storymaps.arcgis.com/stories/8b83356c064b4663fb4b04db e8677eb>
- <https://storymaps.arcgis.com/stories/ade9358709ab4af39c7fc5de610279eb>
- <https://storymaps.arcgis.com/stories/b8f101be0fa341579f0742b8f8e6d69d>
- <https://myterrannis.maps.arcgis.com/apps/Cascade/index.html?appid=4c5db7b090a4411e9c314c0cef97be7e>

Story maps

esri France Solutions Produits GéoData Formations et Services Ressources À propos Nos clients Contactez-nous

Les story maps à la une

Les story maps

Tout le monde a une histoire à raconter



Rechercher des story maps :
Vous pouvez utiliser le formulaire ci-dessous pour filtrer la liste les story maps disponibles et ce en fonction de vos centres d'intérêts, du pays d'origine, du créateur de la story map, des médias utilisés. Vous pouvez combiner tous ces filtres et également faire des recherches libres. Proposez nous vos réalisations à info@esrifrance.fr

Catégorie de story Map

Cliquez ici pour sélectionner

Type de média utilisé

Pays d'origine

Cliquez ici pour sélectionner

App story maps

Des questions ? Discutons !

• Nous sommes en ligne !

Discuter avec Esri Fra... Centre d'aide

Une large boîte à outils

Cartographie(s) numérique(s)

Eduquer à la carte passe aujourd’hui nécessairement par une éducation à l’information et à l’image numériques.



Accueil | Outils | Données | Cartes et atlas | Atelier cartographique | Géo-visualisations | Thèmes | Réflexions | Archives | A propos

RECHERCHER DANS CE BLOG

THÉMES

- Activités (33)
- Anamorphoses (6)
- Big Data (107)
- Cartes de flux (19)
- Carto historique (221)**
- Carto thématique (208)**
- Colloques et journées d'étude (30)
- Concours (2)
- Concours Capes-Agreg (12)
- Géo-visualisations (116)**
- Globes virtuels (27)
- Outils cartographiques (54)
- Réseaux sociaux (92)
- SIG (82)
- Tourisme (11)
- Tutoriels (59)
- Webmapping (116)**

Story maps et autres cartes narratives

Les applications permettant de représenter cartographiquement des récits sont de plus en plus simples et accessibles. La cartographie narrative fait l'objet d'une réflexion collective dans un article qui contient de nombreux exemples et pistes d'activités : [Les story maps : un outil de cartographie narrative innovant ?](#)

Story maps (ESRI)
Depuis 2014, ESRI propose via sa plateforme ArcGIS Online un environnement assez complet pour construire des "cartes de narration".
<http://storymaps.arcgis.com/>

StoryMaps.js
Il s'agit d'un outil libre qui commence à être de plus en plus utilisé dans les médias et pour des applications pédagogiques. Voir par exemple la séance pédagogique sur le circuit mondial de la noix de cajou proposé par l'[académie de Reims](#). Pour une première prise en main, consulter ce tutoriel vidéo sur YouTube.
<http://storymap.knightlab.com/>

Ma carte narrative (IGN)
L'application permet de situer sa narration sur des fonds cartographiques de l'Institut Géographique National. A partir de photographies aériennes ou d'une carte IGN classique, on peut insérer des balises, des commentaires et des éléments multimédias. L'outil ne concerne cependant que la France et les territoires ultramarins.

<https://cartonumerique.blogspot.com/p/storymaps.html>

Scrolly maps

- <https://www.mapbox.com/solutions/interactive-storytelling>
- <https://www.washingtonpost.com/graphics/2020/climate-solutions/wyoming-wildlife-corridor/>
- <https://eu.jsonline.com/in-depth/news/local/2022/03/31/milwaukee-home-styles-architecture-reveal-citys-history-bungalows-craftsman-duplex/6835671001/>
- <https://map.huttrip.com/>

Scrolly maps



La précarité est mal répartie à Bruxelles

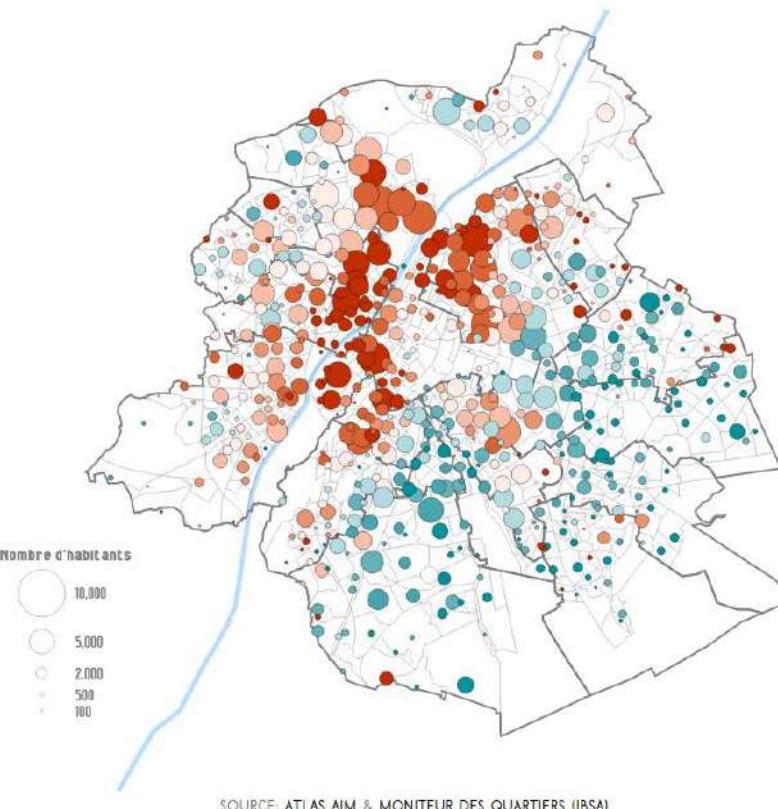
Si on cartographie le taux de BIM par secteur statistique, voici le résultat.

(Pour rappel, les Bénéficiaires d'Intervention Majorée sont les personnes qui accèdent à une aide sociale pour financer leurs soins de santé. Le taux de BIM est l'indicateur idéal pour représenter la précarité à Bruxelles.)

Tu comprends immédiatement que le nord-ouest de Bruxelles est **précaire** et peuplé (les bulles sont volumineuses). À l'inverse, le sud-est de Bruxelles est **privilégié** et moins peuplé (les bulles sont de petite taille).

Pour connaître le nom d'un quartier, son nombre d'habitants et son taux de BIM, dépose ton curseur sur la bulle de ton choix.

Les données datent de 2018, mais ce sont les plus récentes à ce degré de précision.



<https://bxl-malade.medor.coop/>

Recension d'applications

https://airtable.com/invite/l?inviteId=invbjVubdZ2bbTF1N&inviteToken=1d82ee145eb49764550c3dd28321f6919cdb96857ba1051cb4ffe7fb5a43b7fd&utm_source=email

Screenshot of an Airtable table titled "GEOVIZ-URBA". The table lists 323 records, each containing information about a different application or dataset. The columns include:

- Name (e.g., Population estimates, Population density inspector, Evictions and Rent Stabilization in NYC, London Atmospheric Emissions Inventory 2018, GLA ward-level population projection, Output Area Classifications Census 2011: Leeds, DC Vision Zero Demo, Bike Data Project - Centrality, ActDev, Fixed Broadband Deployment, The Legacy of Redlining, NYC Bike Map)
- Pics (Thumbnail images of the maps)
- URL (Link to the application or map)
- Type de carte (Type of map)
- Multir. (Multirecord status)
- Types de représentation (Representation types)
- Tecnologie (Technology)
- WebGL (WebGL support)
- Tiles (Tiles support)

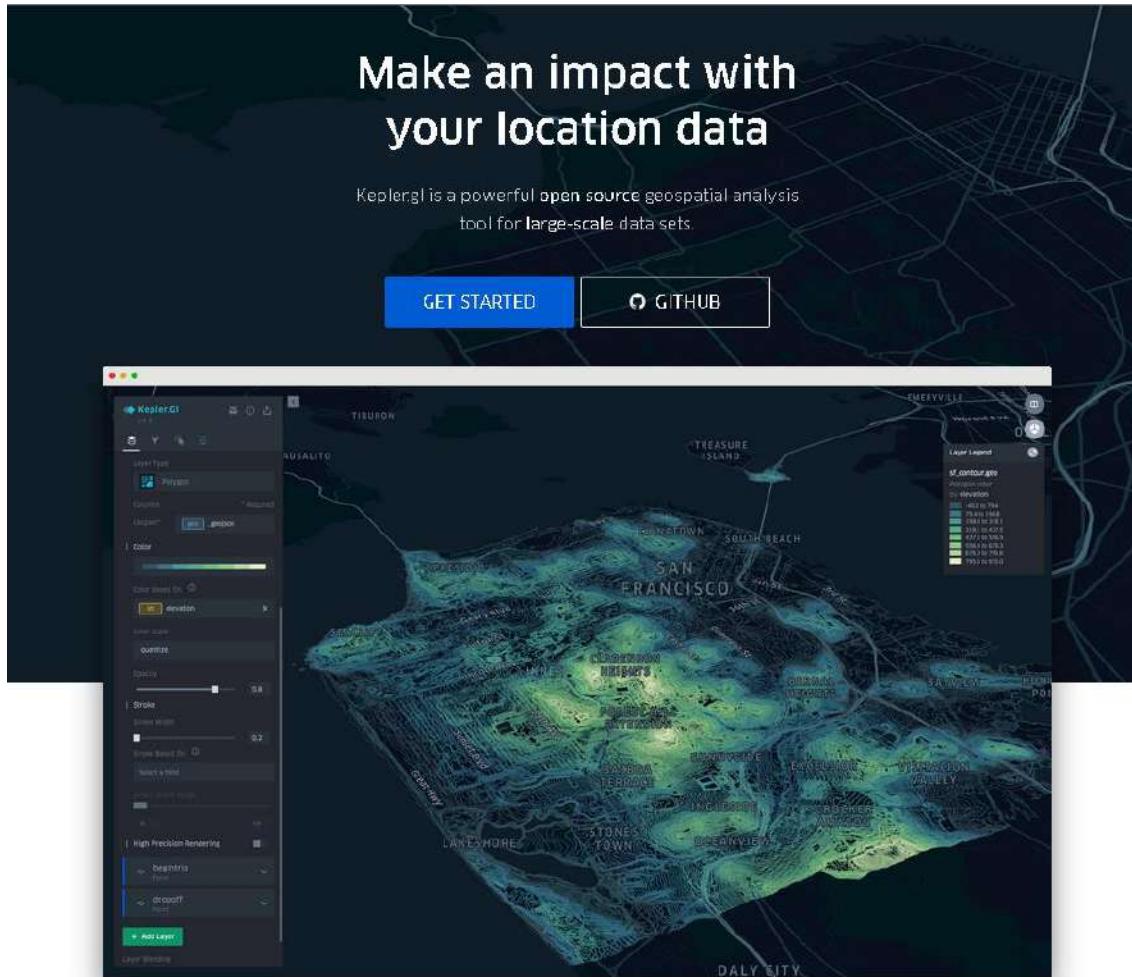
The table shows various map types including Choropleth, Heatmap, Line Map, and Pin Map. Technologies used include Mapbox and others. Most entries support WebGL and tiles.

Name	Pics	URL	Type de carte	Multir.	Types de représentation	Tecnologie	WebGL	Tiles
Population estimates		https://parallel.co.uk/population/#9.4/53.4569/-2.6510/32	Choropleth	1	Choropleth	Mapbox	oui	
Population density inspector		https://labs.mapbox.com/bites/00273/	Choropleth	1	Choropleth	Mapbox	oui	
Evictions and Rent Stabilization in NYC		https://projects.propublica.org/evictions/#14.45/40.8457/-73.9175	Choropleth	1	Choropleth	Mapbox	oui	
London Atmospheric Emissions Inventory 2018		https://parallel.co.uk/3D/laci-no2/#13.04/51.48693/-0.46509/73.6/59	Heatmap	1	Heatmap	Mapbox	oui	
GLA ward-level population projection		https://parallel.co.uk/3D/gla-population-projection/#10.05/51.4988/-0.0862/0/40	Choropleth	1	Choropleth	Mapbox	oui	
Output Area Classifications Census 2011: Leeds		https://parallel.co.uk/3D/leeds/oac/#14.21/53.78502/-1.54685/0/58	Choropleth	1	Choropleth	Mapbox	oui	
DC Vision Zero Demo		https://labs.mapbox.com/bites/00379/#10/38.8900/-77.0200	Choropleth	2	Choropleth & Graduated Symbol Map	Mapbox	oui	
Bike Data Project - Centrality		https://mclaeytb.github.io/bikedataproject.centrality.webmap/	Line Map	1	Line Map	Mapbox	oui	
ActDev		https://actdev.cspt.bike/great-kneighton	Line Map	3	Line Map & Pin Map & Choropleth	Mapbox	oui	
Fixed Broadband Deployment		https://broadbandmap.fcc.gov/#/	Choropleth	1	Choropleth	Mapbox	oui	
The Legacy of Redlining		http://www.wenfeixu.com/redliningmap/	Choropleth	1	Choropleth	Mapbox	oui	
NYC Bike Map		https://www.nycbikemap.nyc/	Line Map	2	Line Map & Pin Map	Mapbox	oui	

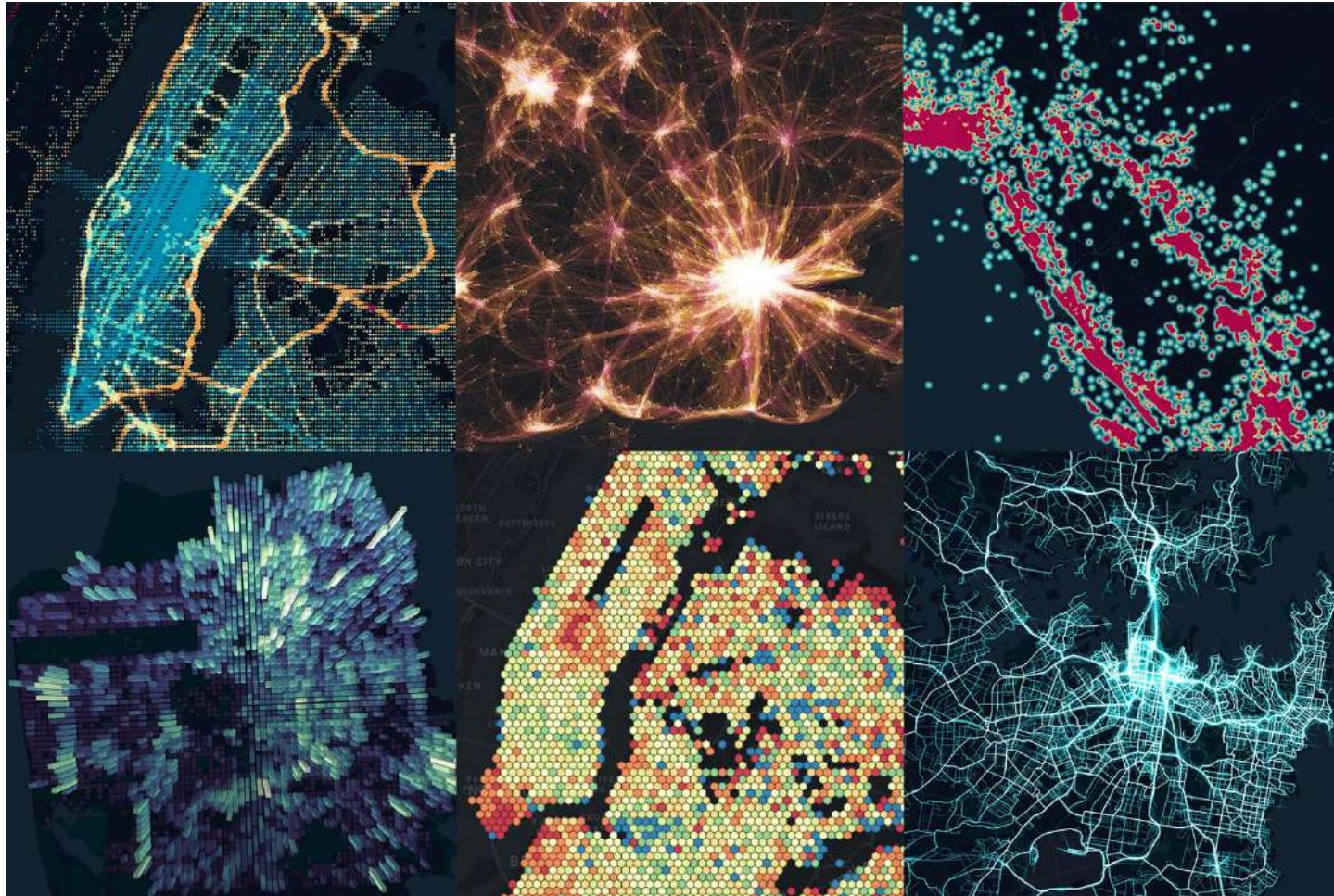
Perspectives et défis

- De la carte aux géovisualisations de données => repenser la cartographie thématique
 - Son rôle, son statut, ses usages, ses producteurs, ses lecteurs,...
- Repenser la valorisation des recherches
 - Communication auprès de publics plus larges (citoyens, médias...)
 - Donner à voir autrement nos travaux et nos résultats
- Proposer de nouveaux cadres conceptuels
 - Sémiologie graphique, approche critique, visualisation de données,...
- La formation aux méthodes et aux outils du géoweb
- La clef > la veille et l'expérimentation !

KeplerGL : la nouvelle génération



KeplerGL : la nouvelle génération



KeplerGL

Explorations cartographiques avec #KeplerGL

Une semaine de covoiturage BlaBlaCar à Nantes



<https://bmericskay.github.io/portfolio/WebGL.html>