

# M2 Carthagéo - Histoire de la Cartographie

## Nouvelles sources et représentations graphiques associées

Thomas Louail & Robin Cura

UMR Géographie-cités

06/12/2017



[https://github.com/RCura/HiC\\_Representations](https://github.com/RCura/HiC_Representations)

# De nouvelles représentations ?

# Cartographie traditionnelle



# Qu'est-ce qui a changé ?



G. Palsky, 2017, @ Retrospective Bertin EHESS

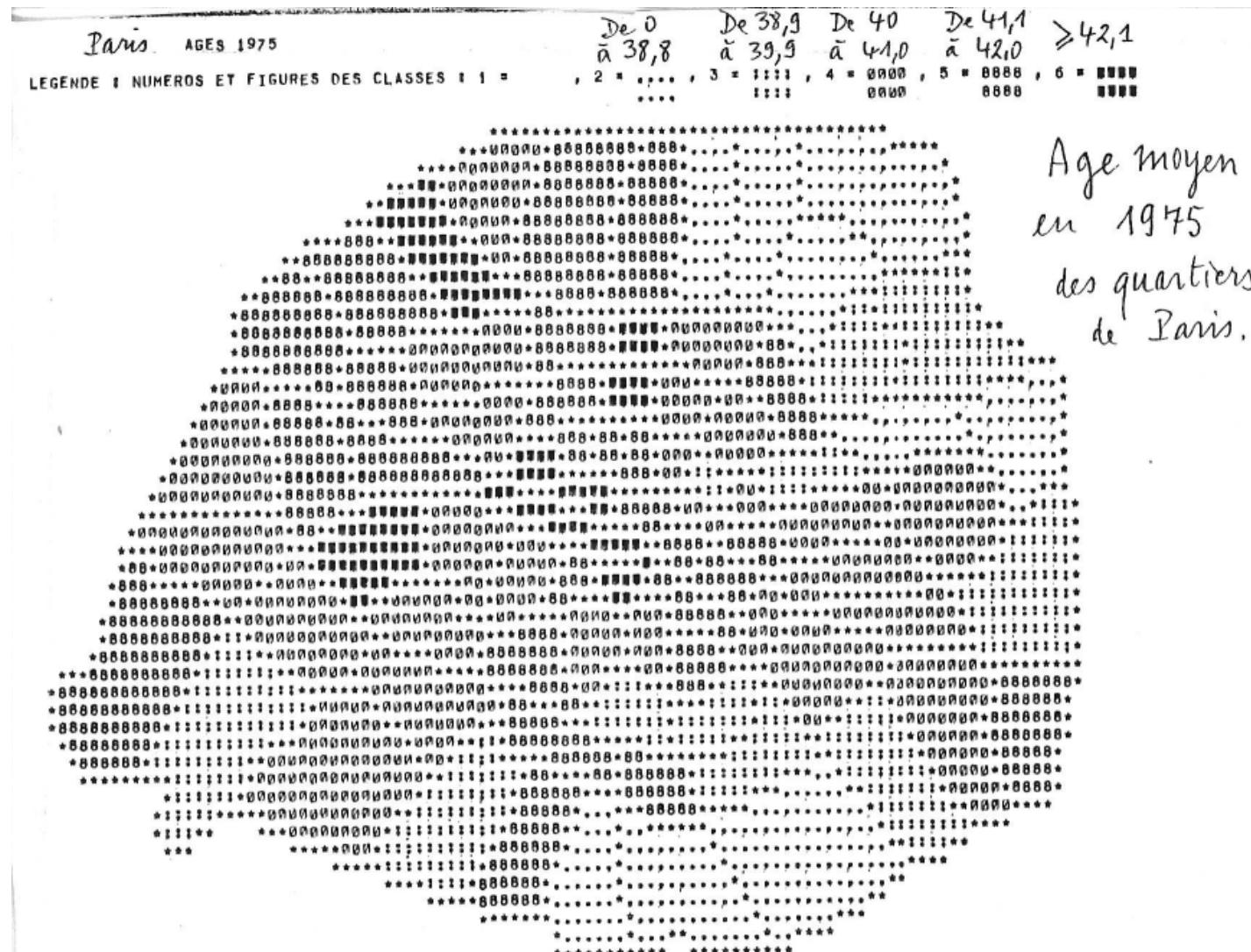
# Pourquoi faire appel à de nouvelles représentations ?

Quels sont les changements qui pourraient demander la création de nouvelles pratiques cartographiques ?

- De nouveaux modes d'acquisition des données
- De nouvelles propriétés des données
- Des pratiques d'utilisateurs ayant évoluées
- De nouvelles attentes de la part des utilisateurs

# Changements dans les pratiques des utilisateurs

# De la carte papier à la carte numérique

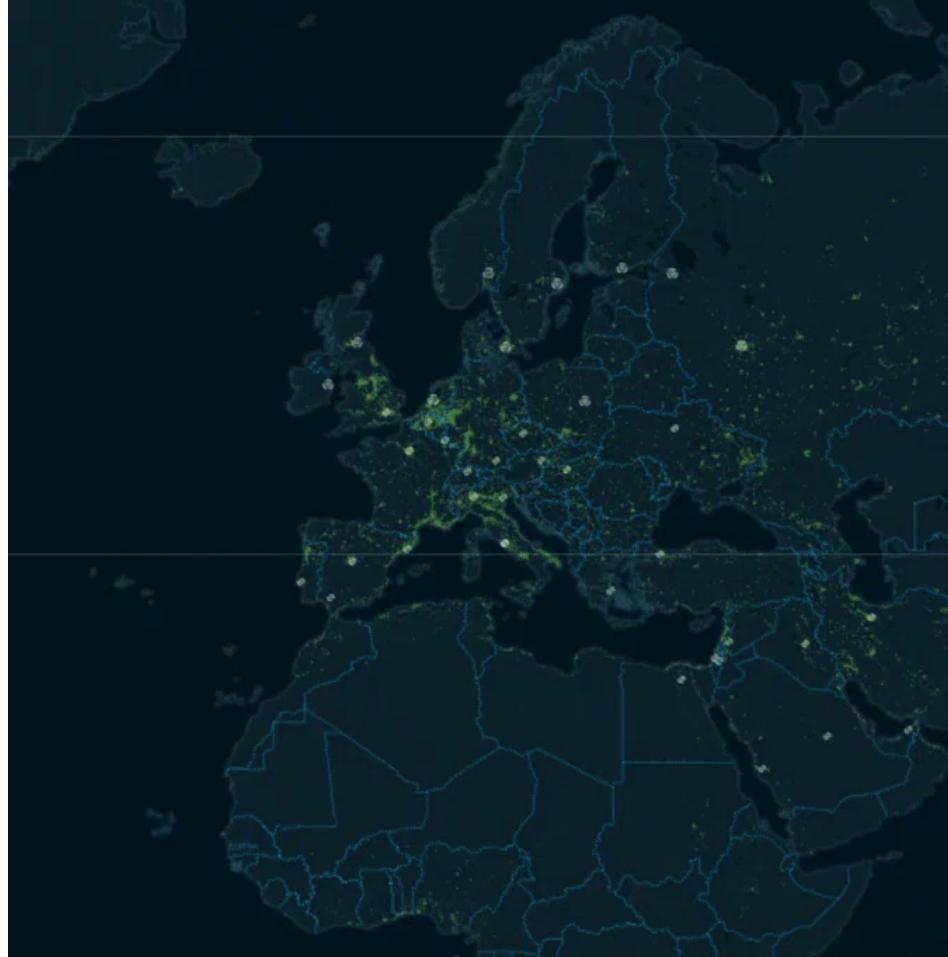


# Un espace restreint



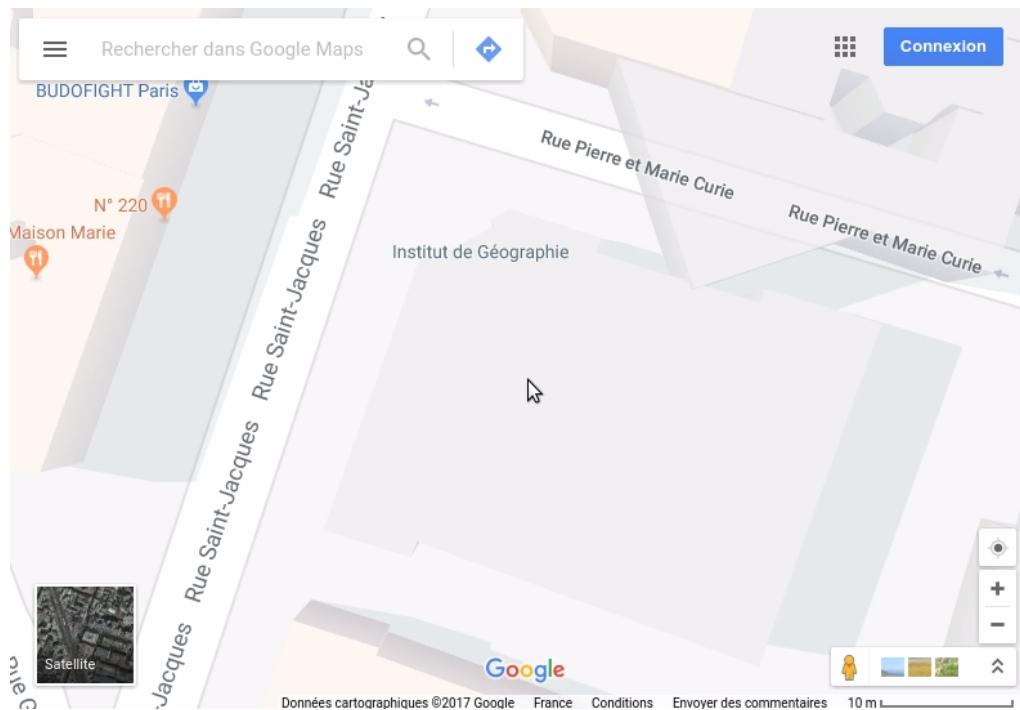
- La carte doit être plus synthétique qu'auparavant
- On ne peut plus prévoir les dimensions de lecture d'une carte

# Un support navigable



- L'utilisateur s'attend à pouvoir zoomer et se déplacer dans une carte
- La navigation doit être prévue et circonscrite.

# De la carte numérique à la carte interactive



- L'utilisateur est désormais habitué à explorer interactivement la carte
- Il s'attend à ce qu'une carte lui propose différents fonds, des infobulles, de l'interactivité contextuelle (onClick, menus détails etc.)

# De la carte interactive aux cartes adaptatives



- On ne peut plus prévoir une carte statique unique
- Pour chaque carte réalisée, la lecture doit être pensée pour 3-4 supports...
- ... et autant de modes d'interactions

# Nouveaux usages et réponses cartographiques adaptées

- Nécessité de prévoir une combinaison importante de cas d'usages
- On ne peut plus se contenter de peaufiner une carte “statique” adaptée à tout
- Les cartographies et géovisualisations doivent tirer parti des outils existants permettant de simplifier l'adaptabilité à tout support :
  - Un support “universel” : les navigateurs internets
  - Un formalisme “universel” : le combo “HTML $\ominus$ ” : (HTML, CSS, JS + SVG)

Le support cartographique évolue,  
mais n'implique pas pour autant  
de “nouvelles représentations”,  
tout au plus de nouvelles  
pratiques.

Mais les pratiques des utilisateurs ne sont pas les seules évolutions de cette dernière décennie :

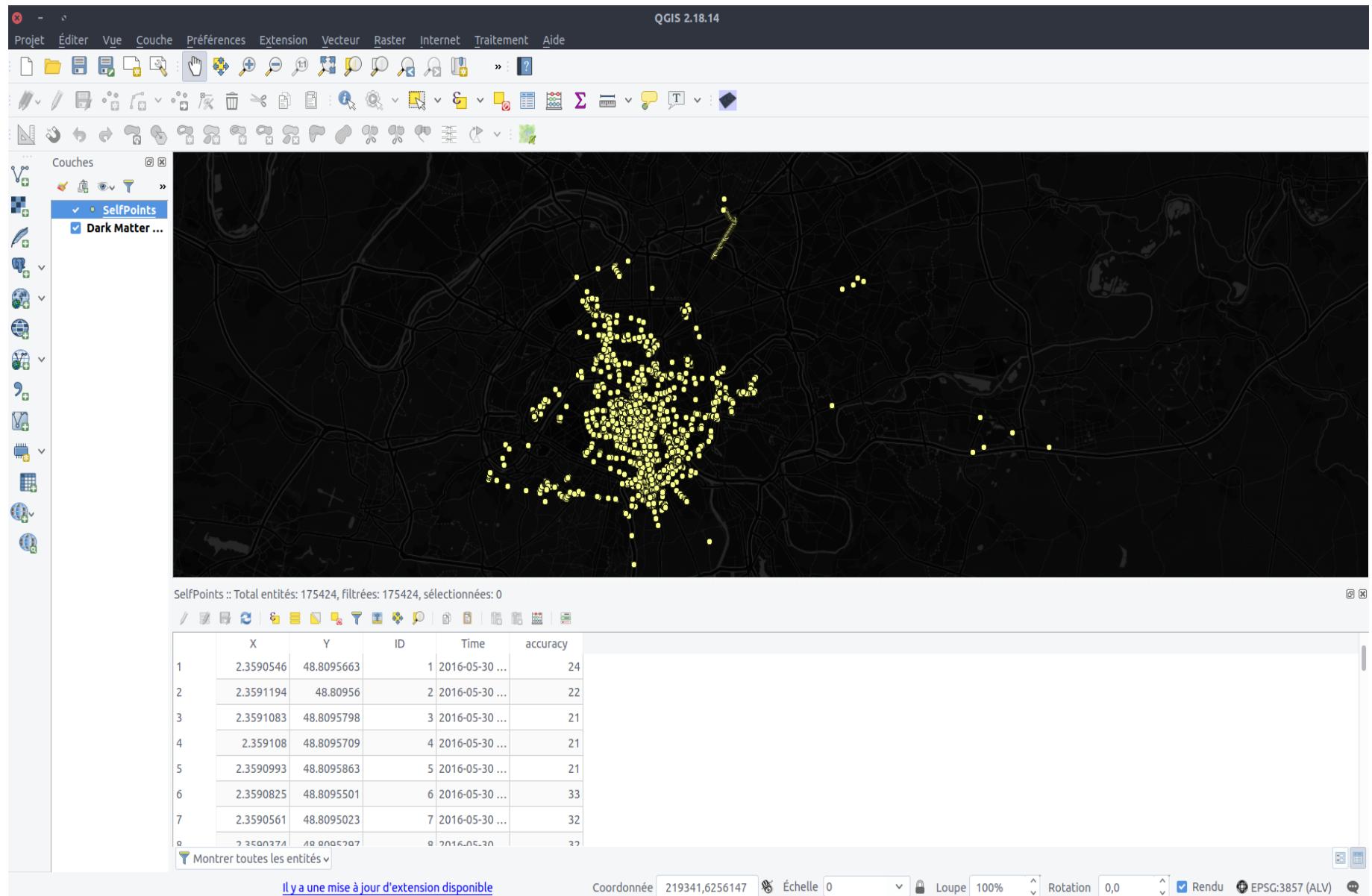
- Nouvelles sources de données :

- Des données massives
- Des données plus diverses
- Des données plus rapides

==> de nouveaux besoins en représentation et en traitement.

# Des données massives

# Représentation



# Quelle hiérarchie visuelle ?

# Représentation

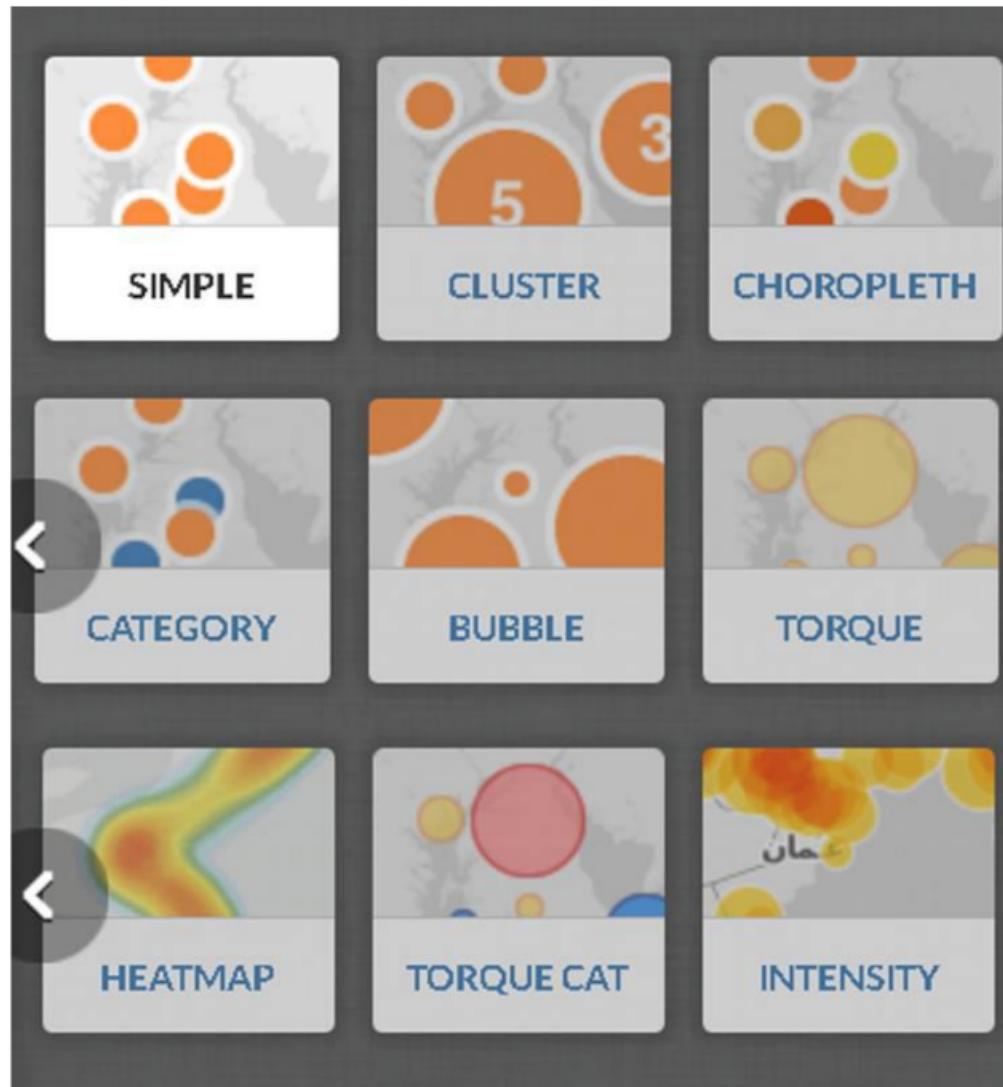
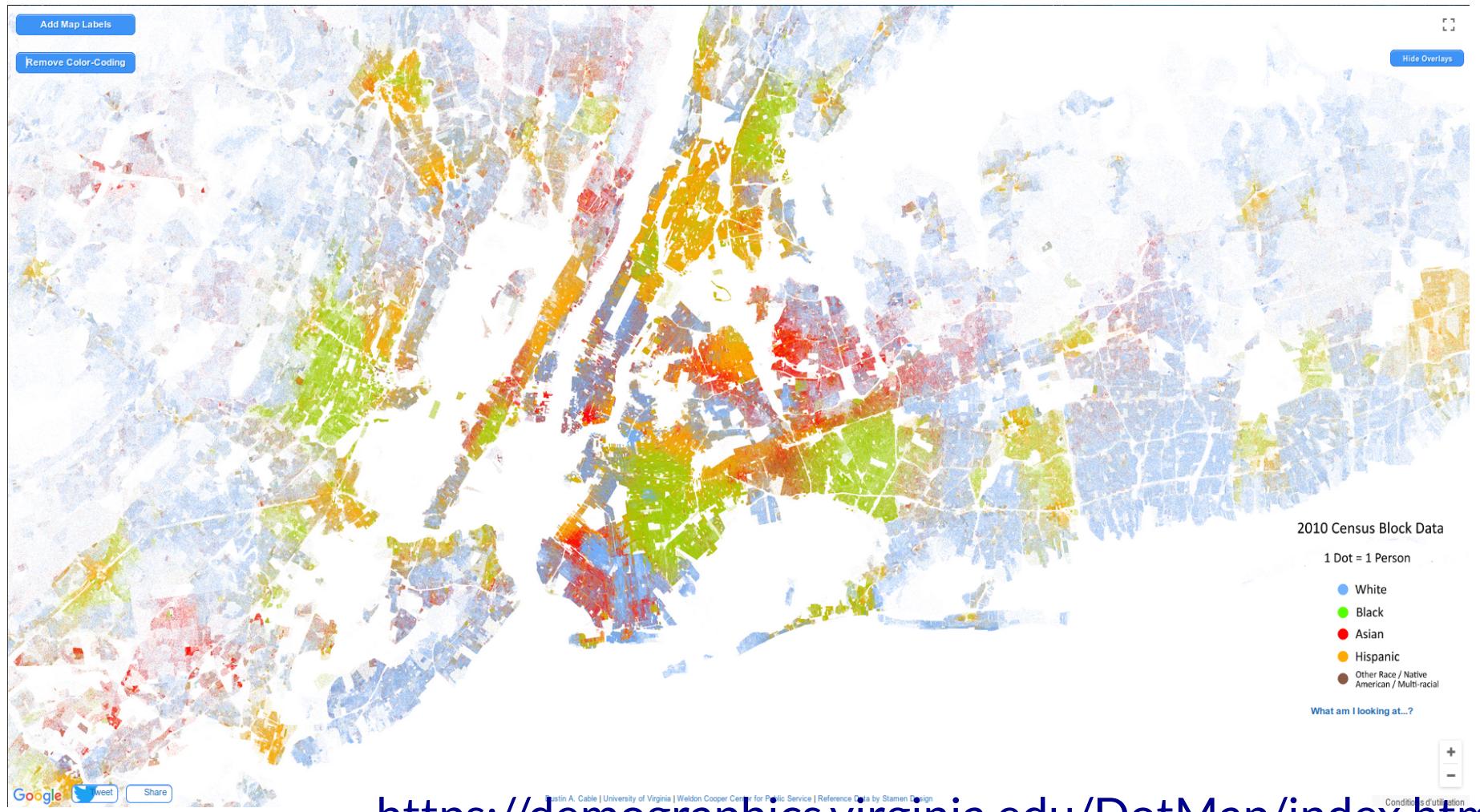


Figure 6 : Modes de représentation possibles pour un fichier de points dans CartoDB (2016)

B. Mericksay, 2017, Cartes & géomatique, vol. 229

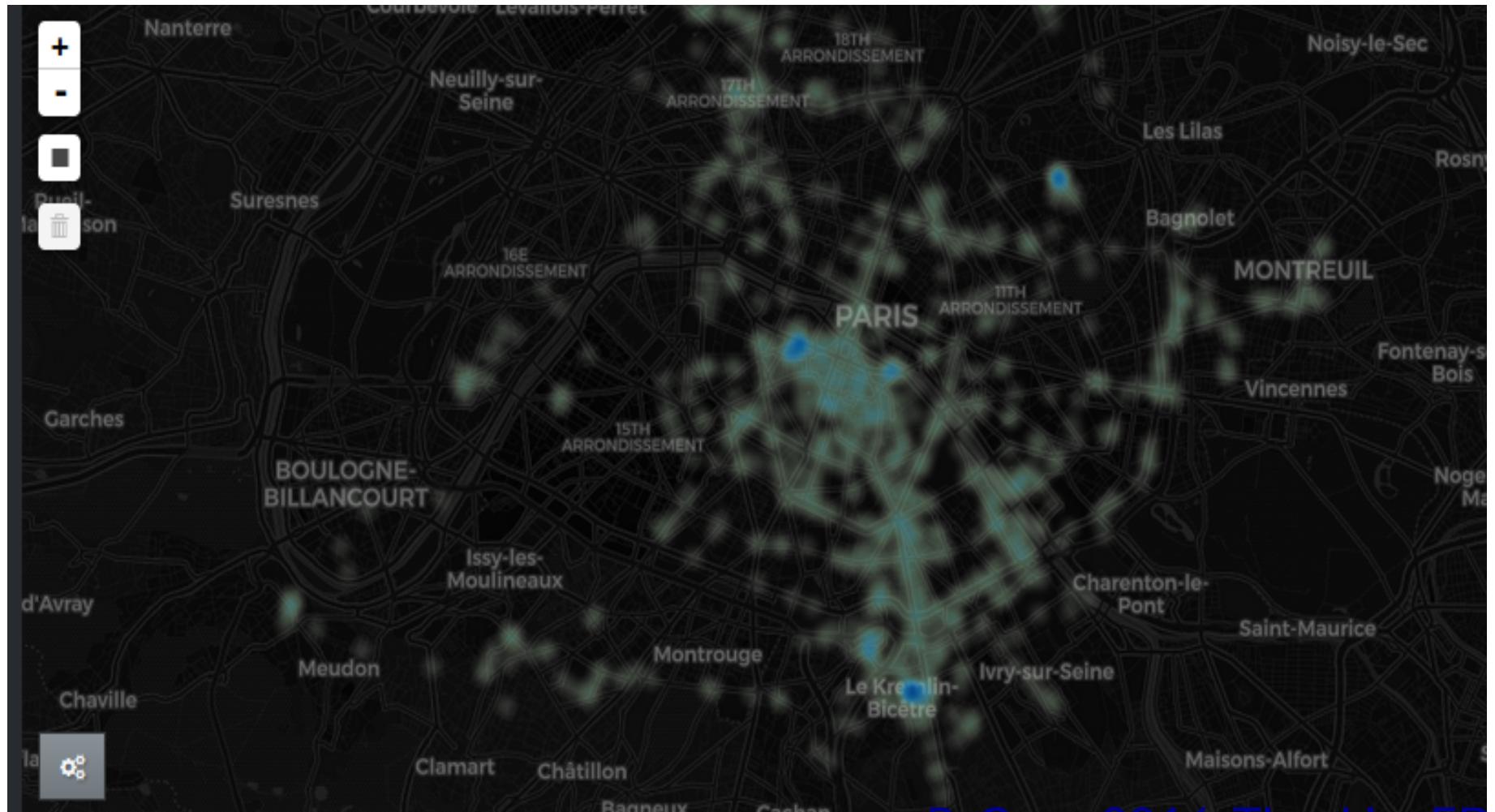
# Représentation

## The Racial Dot Map



# Représentation

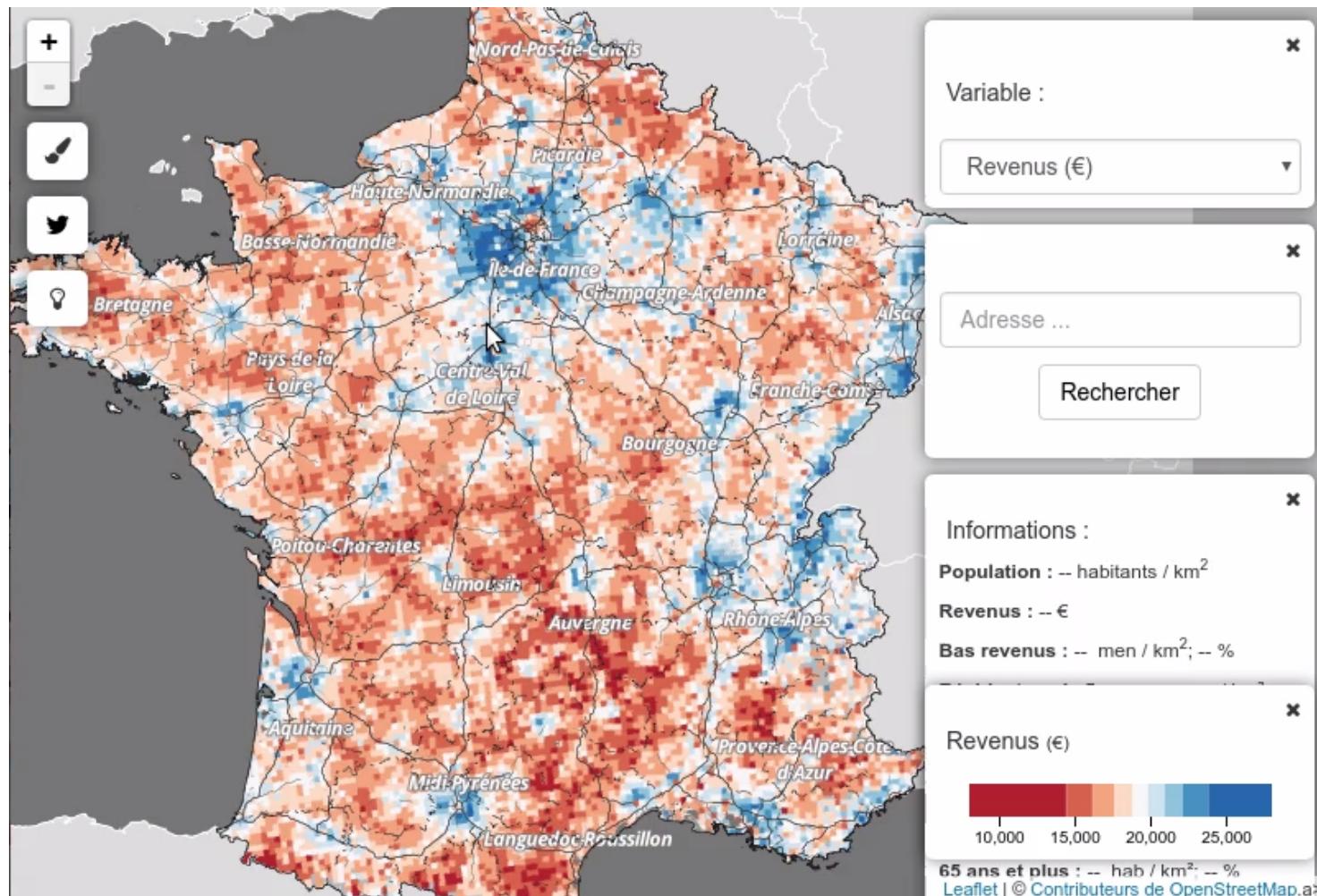
## Heatmaps



R. Cura, 2016, TimeLineEDB

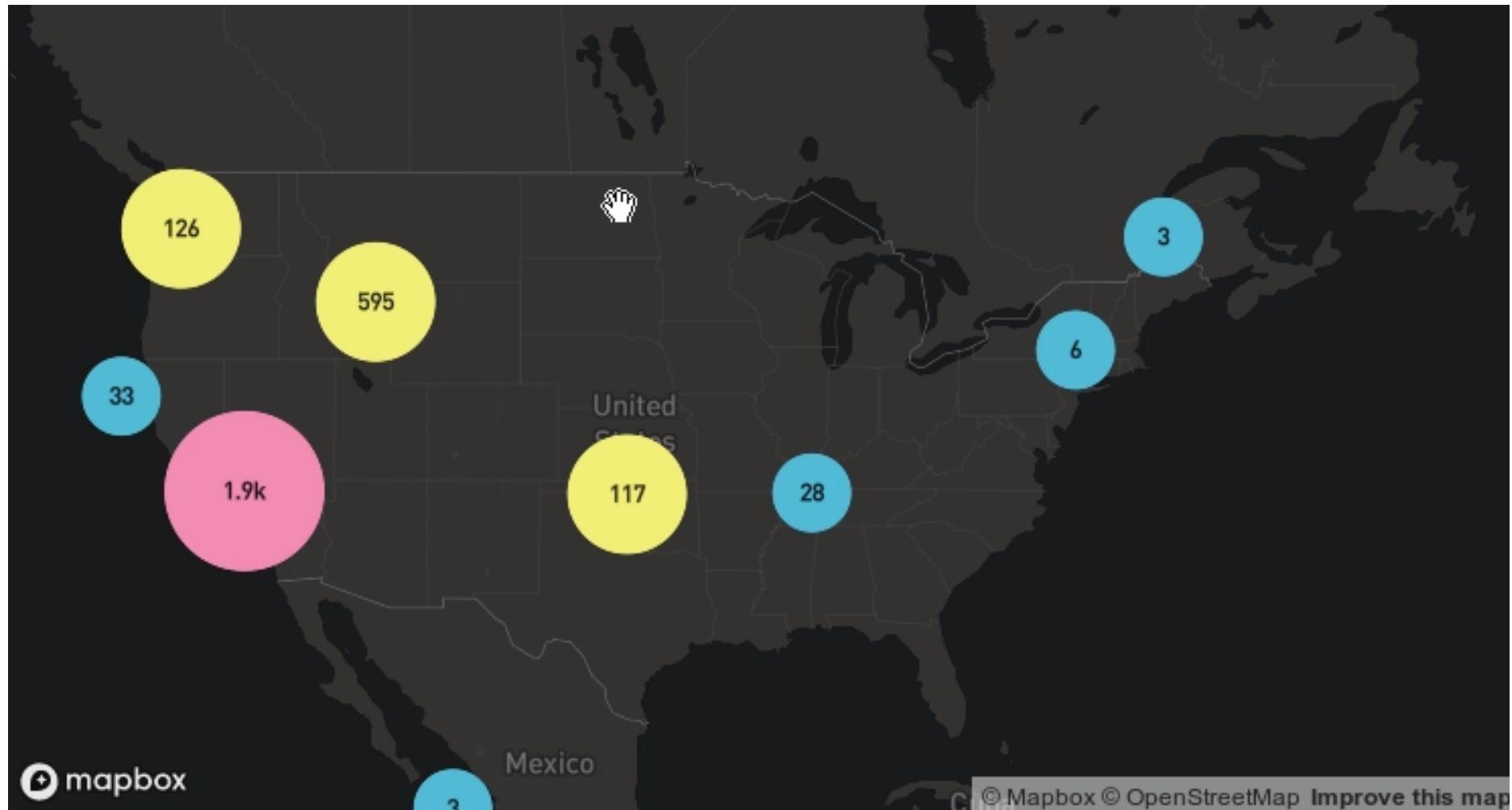
# Représentation

## Agrégation



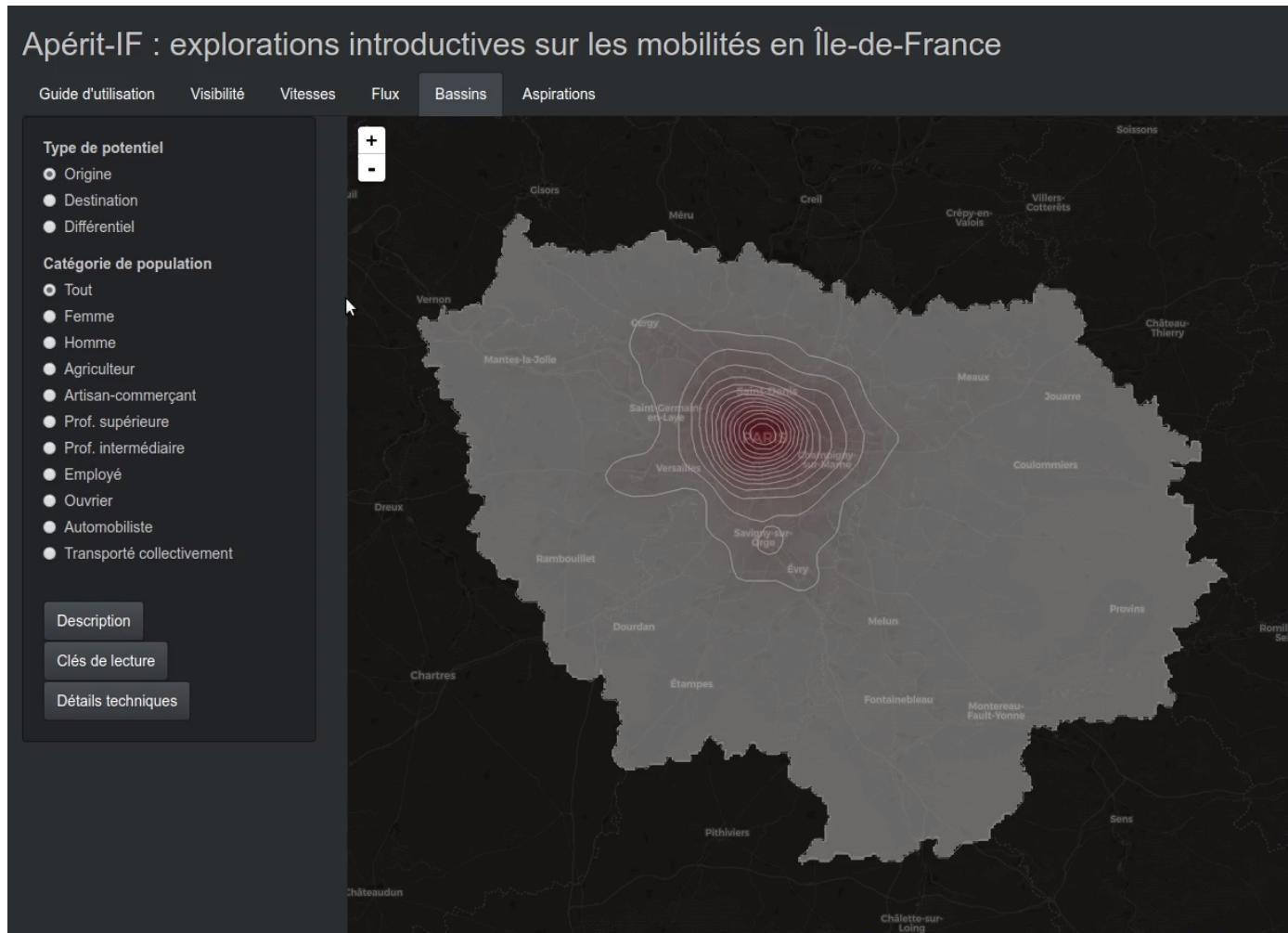
E. Côme, 2014, France Pixels

# Représentation Clusters



# Représentation

## Lissage



# Problèmes techniques

Pour l'affichage :

- Les logiciels de SIG ne gèrent pas les données massives...
- ... et les outils de DAO encore moins.
- Impossible d'afficher des millions d'entités vectorielles sur un ordinateur lambda : SIG ou web  
=> Quand le vecteur n'est pas possible :
  - On agrège : Clusters, hexbins, densité etc.
  - On rasterise : GeoServer, MapServer etc.
  - Tuilage traditionnel (GeoServer, MapServer...) et plus moderne (Mapbox, CARTO, TileMill)

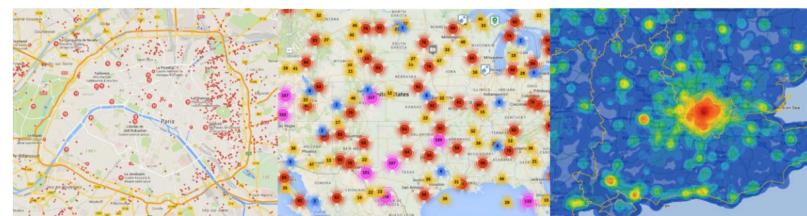


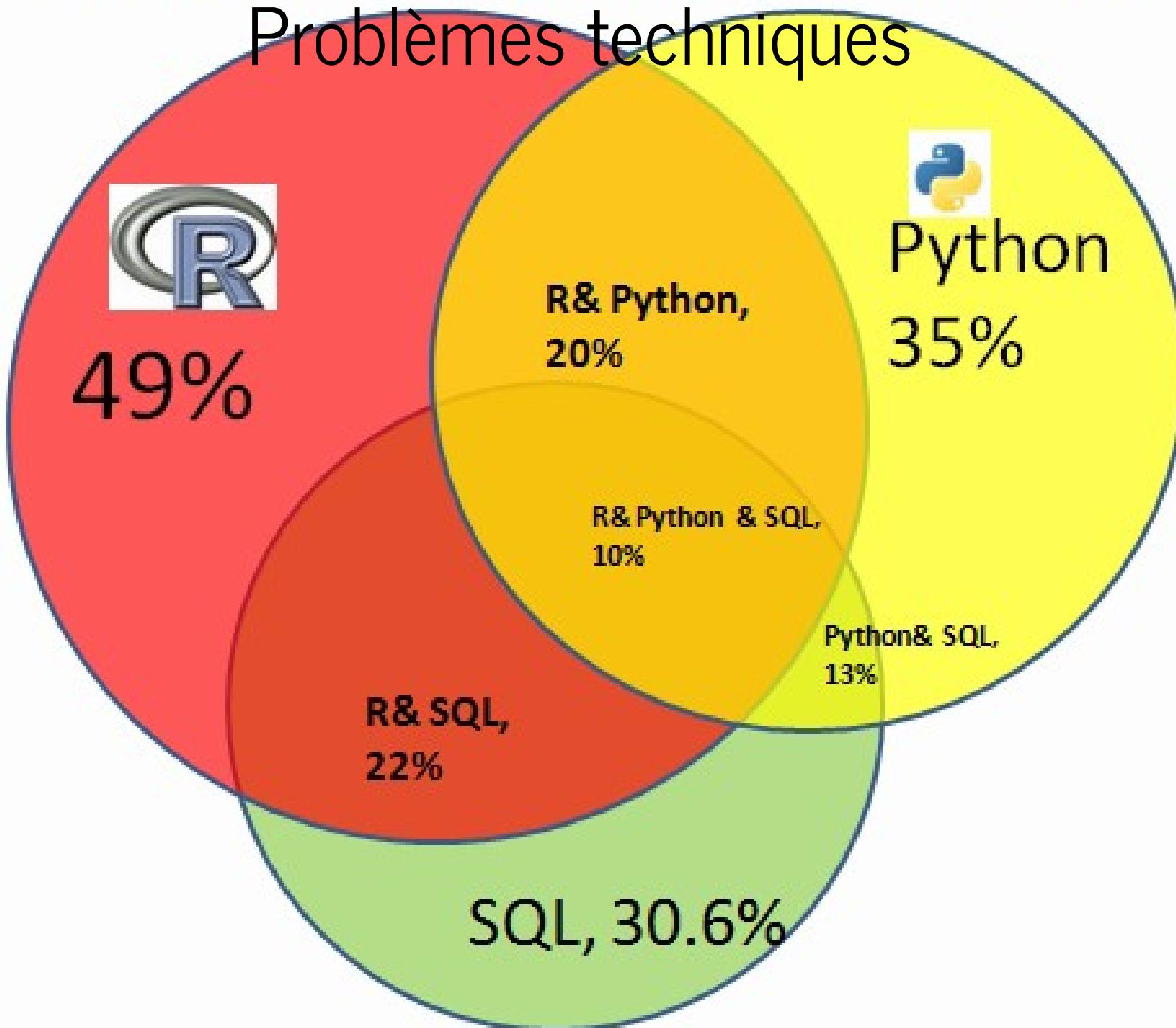
Figure 7 : Échantillonnage, cluster et carte de chaleur (Google Maps, Leaflet – 2016)

# Problèmes techniques

Traitement :

- Les logiciels de SIG ne gèrent pas les données massives...
- ... et les outils de DAO encore moins.
- Les données massives sont difficilement manipulables hors environnements propres aux données :
  - Pré-traitement des données : R, Python, filtres intra-API
  - Mise en forme et requête des données : Idem + SQL

# Problèmes techniques



# Traitement + création



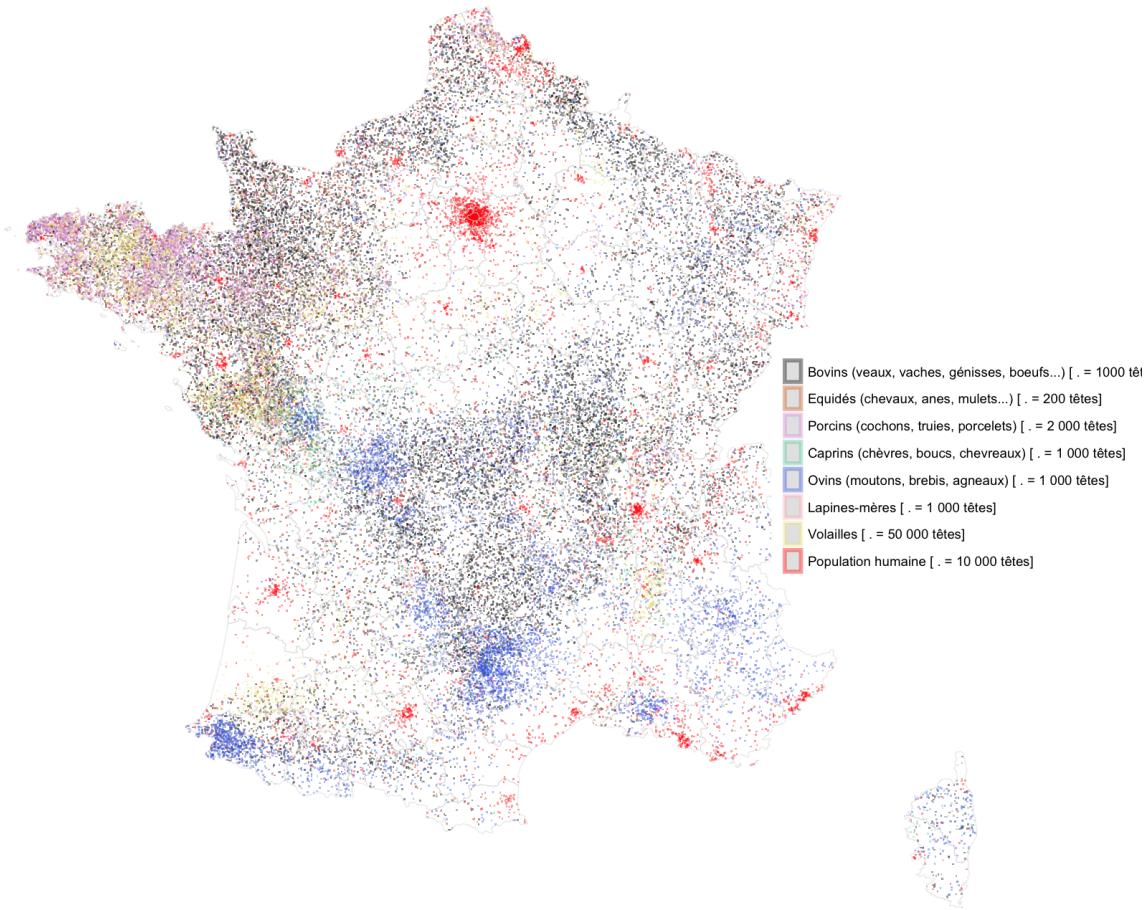
P. Butler, 2010, Visualizing Facebook Friends

# Des données hétérogènes

# Représentation

## Localisation des différents types de cheptels

(1 point représente le nombre de têtes de bétail indiqué à droite)



Source : Ministère de l'agriculture / Recensement agricole 2010

M. Garnier (Matamix), 2017, Cartes à points pour bêtes à poils

Comment donner une vision synthétique de la répartition de chaque type ?

Localisation des différents types de cheptels  
(1 point représente le nombre de têtes de bétail indiqué en légende)

Bovins (veaux, vaches, génisses, boeufs...) [ . = 1000 têtes]

Équidés (chevaux, ânes, mulots...) [ . = 200 têtes]

# Représentation

## - Technique des “small-multiples”

Porcins ( cochons, truies, porcelets) [ . = 2 000 têtes]

Caprins (chèvres, boucs, chevreaux) [ . = 1 000 têtes]

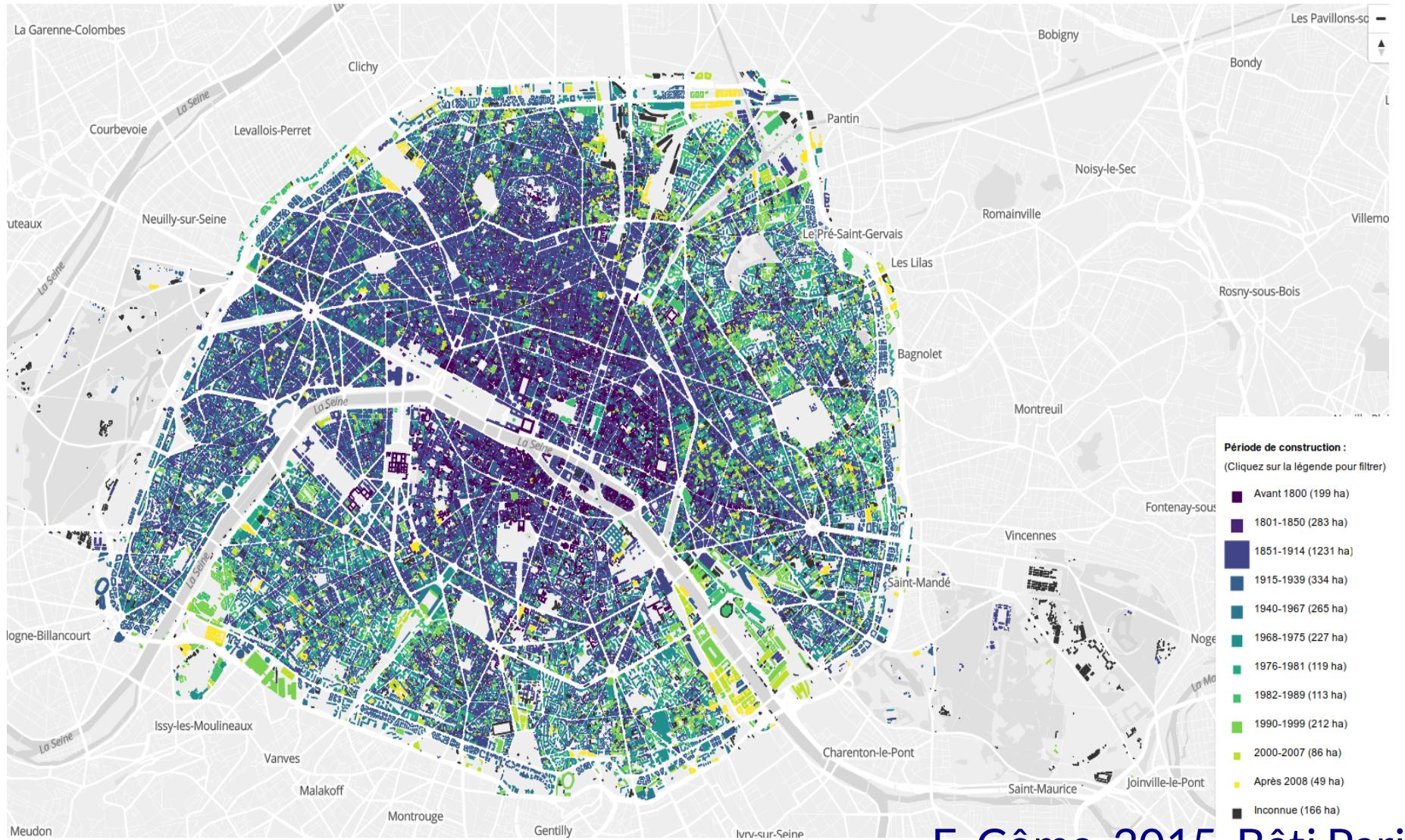
Ovins (moutons, brebis, agneaux) [ . = 1 000 têtes]

Lapines-mères [ . = 1 000 têtes]

Voitures [ . = 50 000 têtes]

Population humaine [ . = 10 000 têtes]

# Représentation



E. Côme, 2015, Bâti Paris

Comment donner une vision synthétique de la répartition de chaque type ?

# Représentation Selection

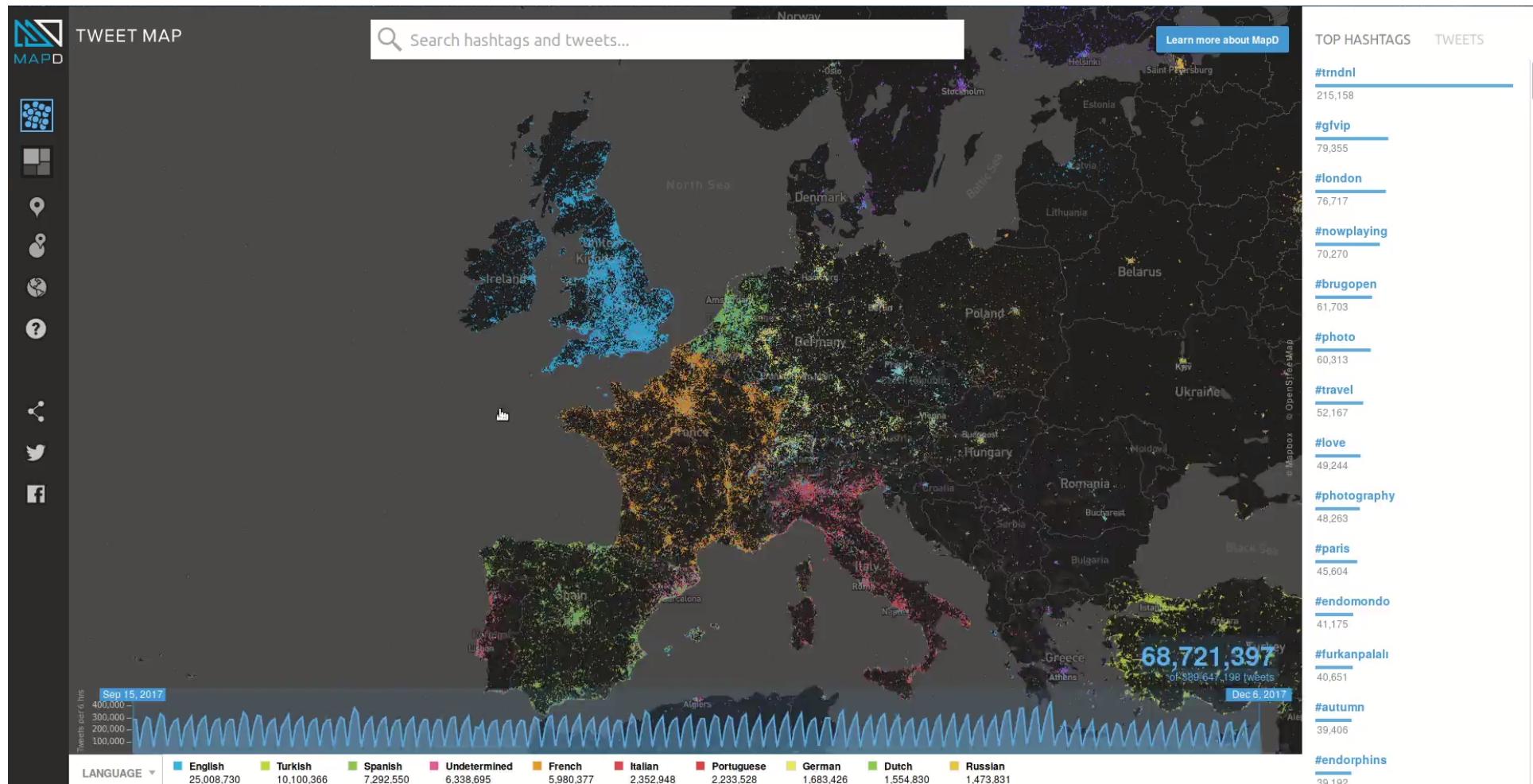


E. Côme, 2015, Bâti Paris

- Laisser l'utilisateur afficher ses propres classes

# Représentation

## Drill-down

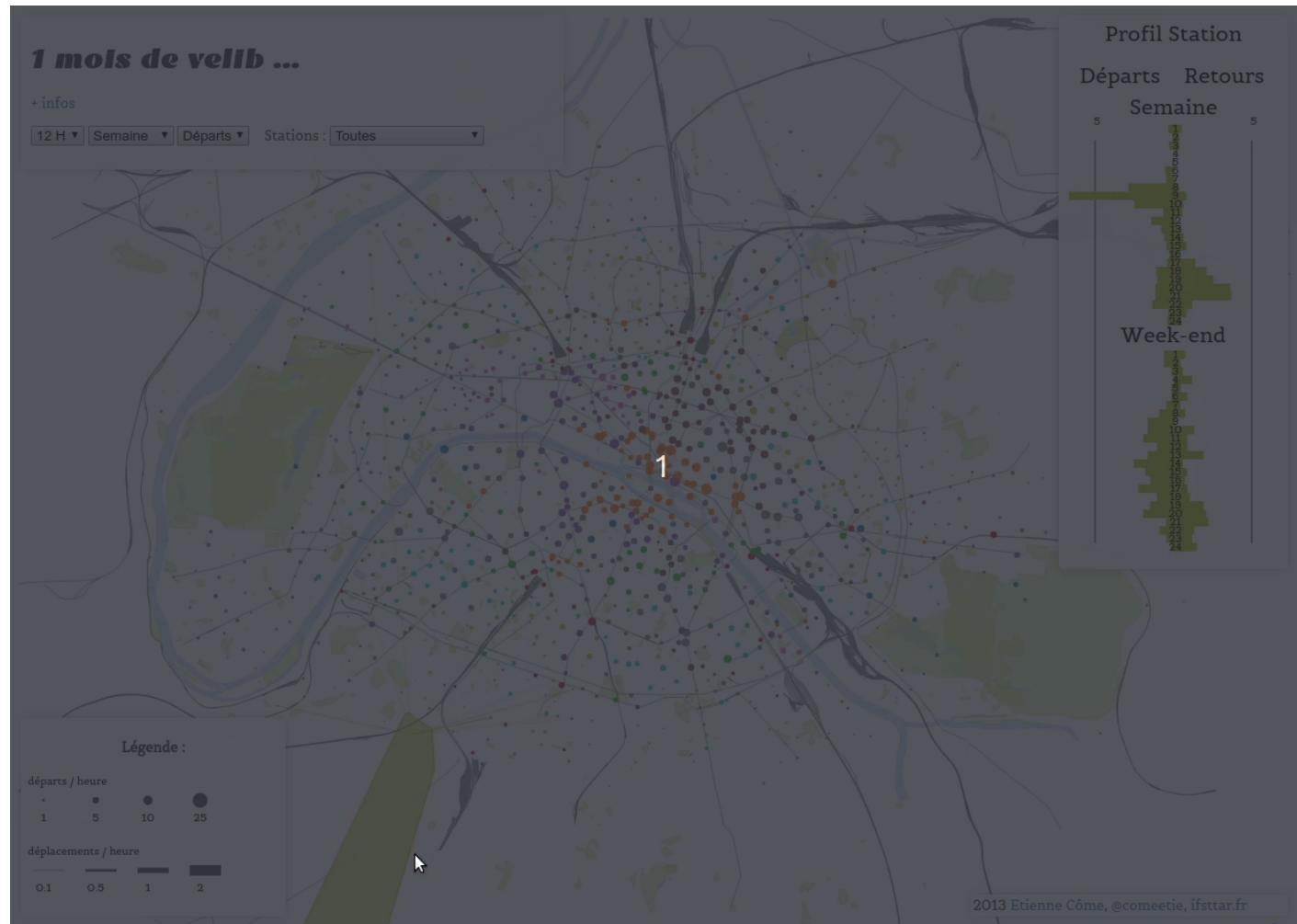


Team MapD, 2016, Tweetmap

- Y compris de manière itérative

# Représentation

## Multiplier les informations



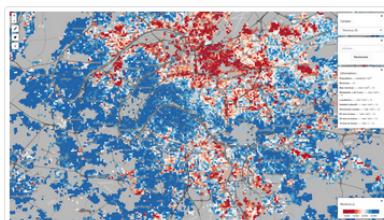
E. Côme, 2013

# Représentation

## Guider le lecteur

### Quelques cartes à explorer

Voici une courte sélection de cartes à explorer, il suffit de cliquer.



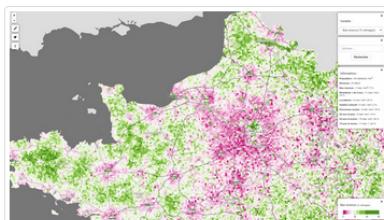
Revenus moyens sur des carreaux de 200m à Paris.



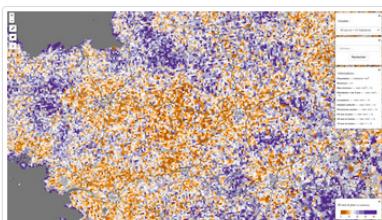
% de moins de 25 ans sur des carreaux de 200m à Paris.



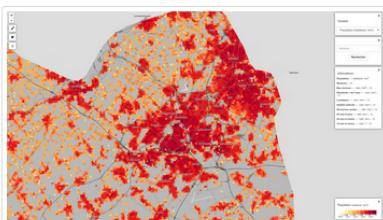
% de moins de 25 ans sur des carreaux de 4km dans la partie Nord de la France.



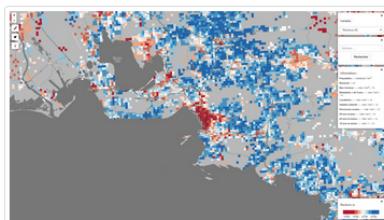
% de ménages à bas revenus sur des carreaux de 4km dans la partie Nord de la France.



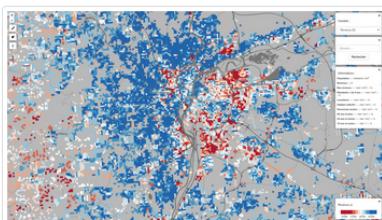
% de plus de 65 ans sur des carreaux de 4km pour l'ensemble du pays.



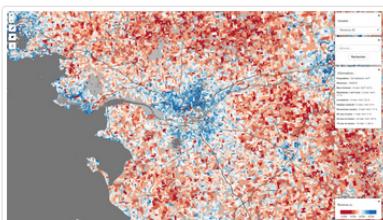
Densités de population sur des carreaux de 200m autour de Lille.



Revenus moyens à Marseille sur des carreaux de 200m.



Revenus moyens à Lyon sur des carreaux de 200m.

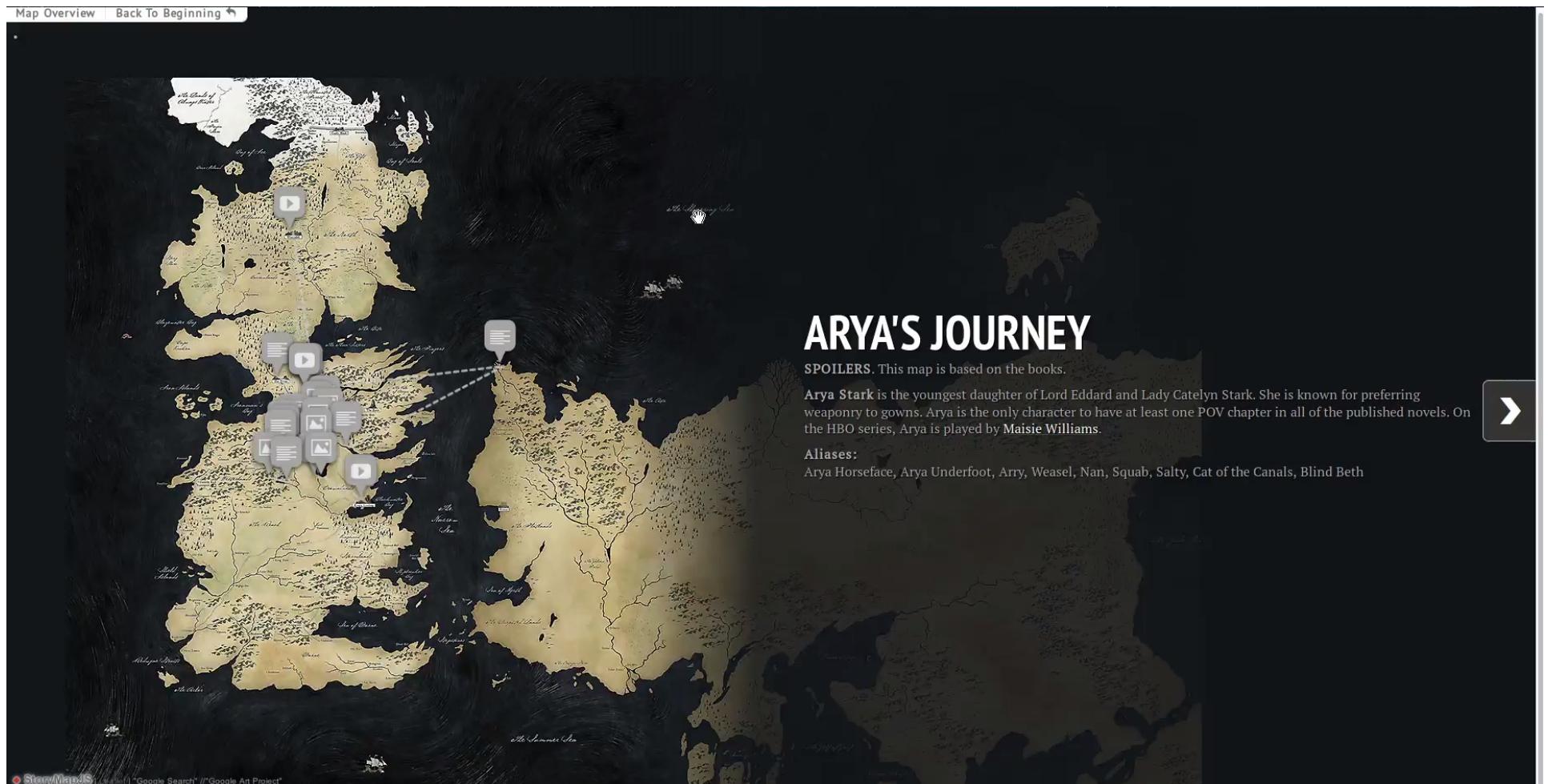


Revenus moyens à Nantes sur des carreaux de 200m.

E. Côme, 2014, France Pixels

# Représentation

## Guider le lecteur



Northwestern University Knight Lab, StoryMapsJS

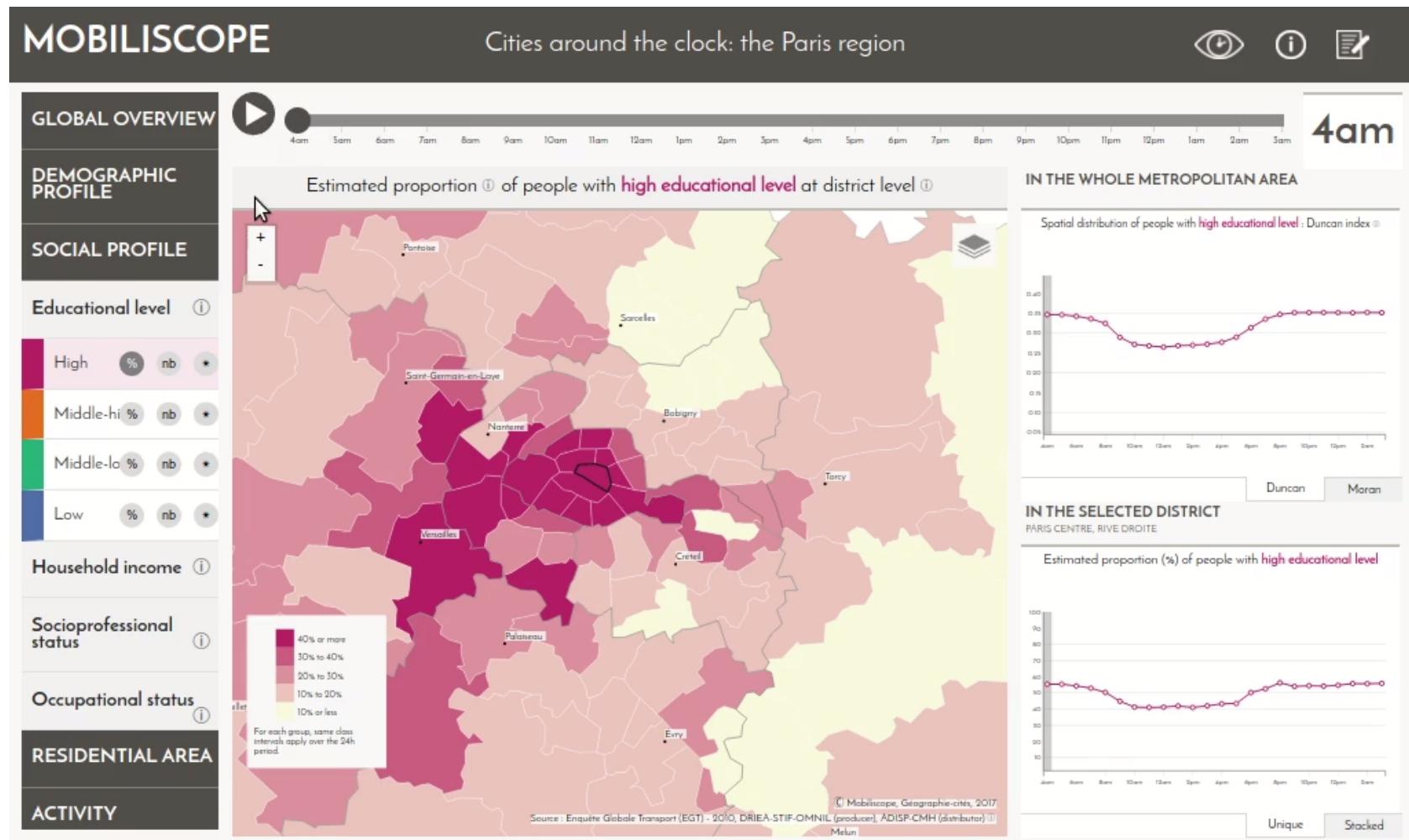
# Représentation

## Guider le lecteur



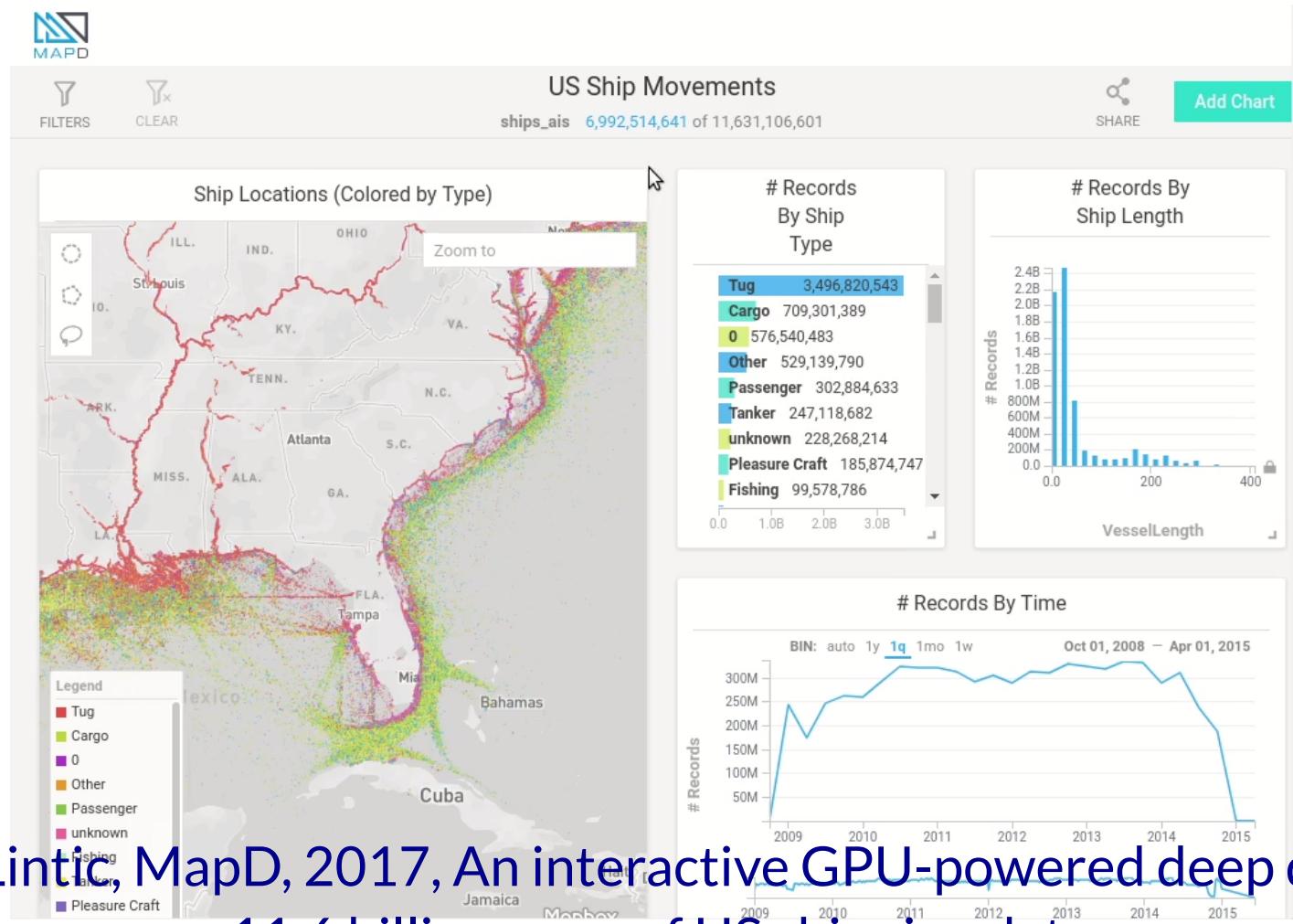
# Représentation

Laisser au lecteur le soin de comprendre lui-même les phénomènes cartographiés



# Représentation

Laisser explorer les données massives et hétérogènes



M. McLintic, MapD, 2017, An interactive GPU-powered deep dive into 11.6 billion rows of US shipping data

# Problèmes techniques

- Peu d'outils “clefs-en-main” pour créer des géovisualisation interactives...
- ... besoin de passer par du développement.

- Javascript



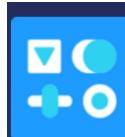
plotly



- R



- Python



Dash  
by plotly



Bokeh

# Des données éphémères

# Retour sur la présentation des nouvelles sources

- D'immenses flux de données en permanence
- qui rendent les données rapidement obsolètes
- => On n'est plus dans le paradigme de mise à jour décennale autour des données INSEE
  - La carte doit être évolutive simplement et rapidement
  - La documentation ne suffit plus : toute la production d'une carte doit être un “workflow”
  - Penser toute la construction de la carte en termes d'automatisation et reproductibilité
  - Par génération automatique depuis des API, depuis des données standardisées etc.

# En guise de conclusion



# Merci de votre attention



There's a lot that cartographers have learned that is useful and valuable - I have no interest in belittling the positive contributions made by the generations of academic cartographers - but there's a lot that was dead wood to begin with, and is so rotten today it's threatening the rest of it. All the prescriptive bullshit, every map must have a legend and a scale - all that - ignored in fact on a gazillion effective, useful maps, all that has to stop. And design! Academic cartographers have never understood a thing - *not a thing* - about design. God knows that, as a group, the *least* interesting, *least* attractive, *least* significant maps have been made by university cartographers: all that design *talk, from design illiterates*, that's got to stop.

D. Wood, 2003, Cartography is dead (thank God!)