

Arabesque

Arabesque, une application web dédiée aux données de flux et de réseaux spatiaux

Françoise BAHOKEN, Étienne CÔME, Laurent JÉGOU



Arabesque

- Application : arabesque.ifsttar.fr/
- Son code source est disponible sur le dépôt:
github.com/gflowiz/arabesque
- Version 2 en cours de développement
github.com/gflowiz/arabesque/dev
- Documentation : github.com/gflowiz/arabesque-doc
- Bibliothèques et données utilisées



Made with
Natural Earth
Free vector and raster map data © naturalearthdata.com





Objectifs

- Traiter de **grands jeux** de données de flux multiscalaires tels des matrices O/D, catégorielles, temporelles, ...
- **Calculer** des **indicateurs de base** sur les réseaux et les flux : indegree, outdegree, volume, solde



Objectifs

- Traiter de **grands jeux de données de flux multiscalaires** tels des matrices O/D, catégorielles, temporelles, ...
- **Calculer** des **indicateurs de base** sur les réseaux et les flux : indegree, outdegree, volume, solde
- **Paramétrier** la géométrie, le style des figurés et leur sémiologie (taille, couleur, valeur, orientation...)
- **Filtrer l'information** de façon interactive (liens, nœuds, attributs)
- **Choisir sa projection** cartographique et son **fond de carte**
- **Exporter** une carte vectorielle légendée respectant les principes de sémiologie graphique

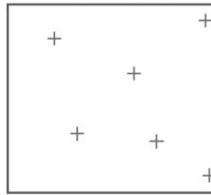
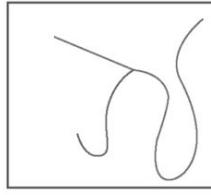
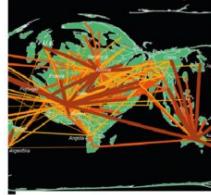
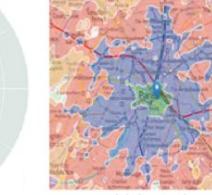
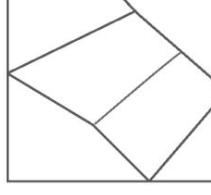


Outils de flux

- Outils précurseurs
- Tools et plugins SIG (ArcView, Python)
- Pre web tools
- Web tools
- R base & packages
- Web tools & bibliothèques

=> Liste en ligne : <https://lite.framacalc.org/9mn5-qflowiz.html>

Flux dans le geoweb

				CARACTERE	GEOMETRIE	
				QUANTITATIF	QUALITATIF	
IMPLANTATION	Point	Discret	Continu	Catégoriel	Ordinal	Nominal (exhaustif)
	Bipoint					
	Ligne					
	Surface					

Adapté puis complété, d'après par Boris Mericsky (2016).

<https://neocarto.hypotheses.org/13750>

Françoise Bahoken, 2021.

Arabesque vs web application

1. Déterminer les forces/faiblesses par rapport autres applications
2. Positionner Arabesque dans le monde de la geoviz des OD
3. Mesurer efforts récents : rendu & analyse des données OD
4. Niveau d'innovation général

A paraître : [Roelandt N., Bahoken F., Le Campion G., Jégou L., Maisonobe M., Mericksay B., Côme E. \(2021\), One Arabesque in the small world of OD webmaps, IJAPR International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences.](#)



Critères de comparaison

- Applications Web en ligne (exclusivement)
- Free & Open Source Software
- Géo visualisation de données Origine-Destination
- Chargement de données utilisateurs

=> 4 outils : Kepler GL/Deck GL, Flowmap.blue, Magrit & Arabesque



Un jeu de données similaire

- Fichier détail *Mobilités scolaires* ([INSEE/MOBSCO](#), 2017)
- De l'école primaire à l'université
- 4,730,521 individus OD
- 27,090 enregistrements agrégés au niveau départemental

=> Programme R de préparation des données

https://github.com/gflowiz/article_foss4g2021/tree/main/data-raw

Kepler GL



kepler.gl

Usages :

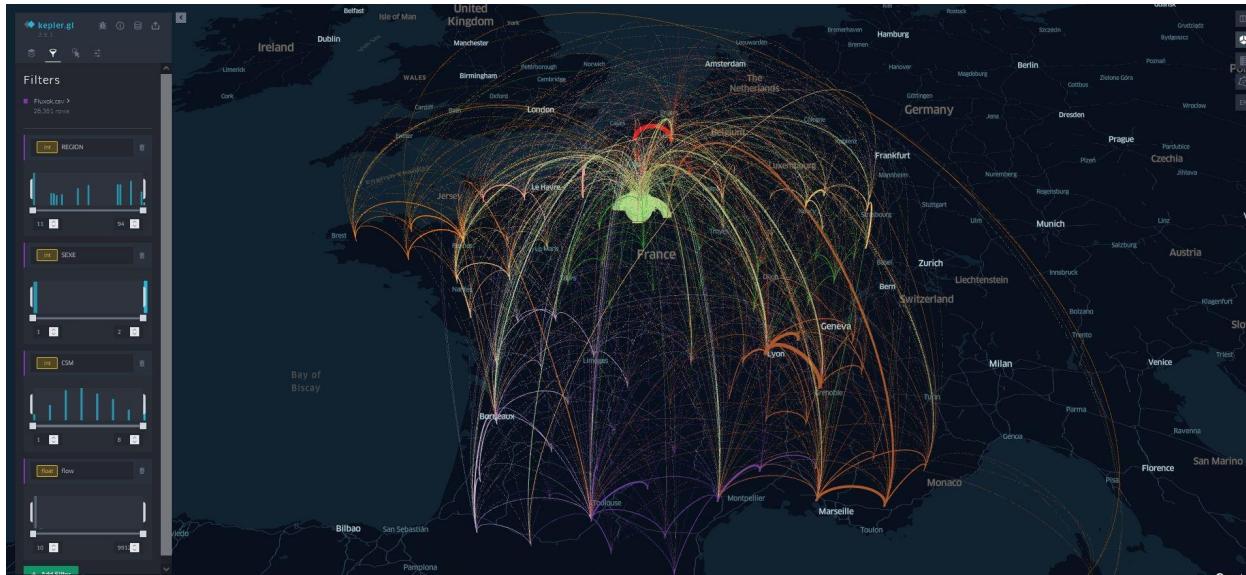
- Représentation (webgl/mercator)
- Exploration (filtrage attributaire)
- Analyse (semio)

Public / Objectif :

- Grand public
- Journaliste
- Publication web

<https://kepler.gl/>

[Lien vers la démo](#)



Flowmap.blue



Usages :

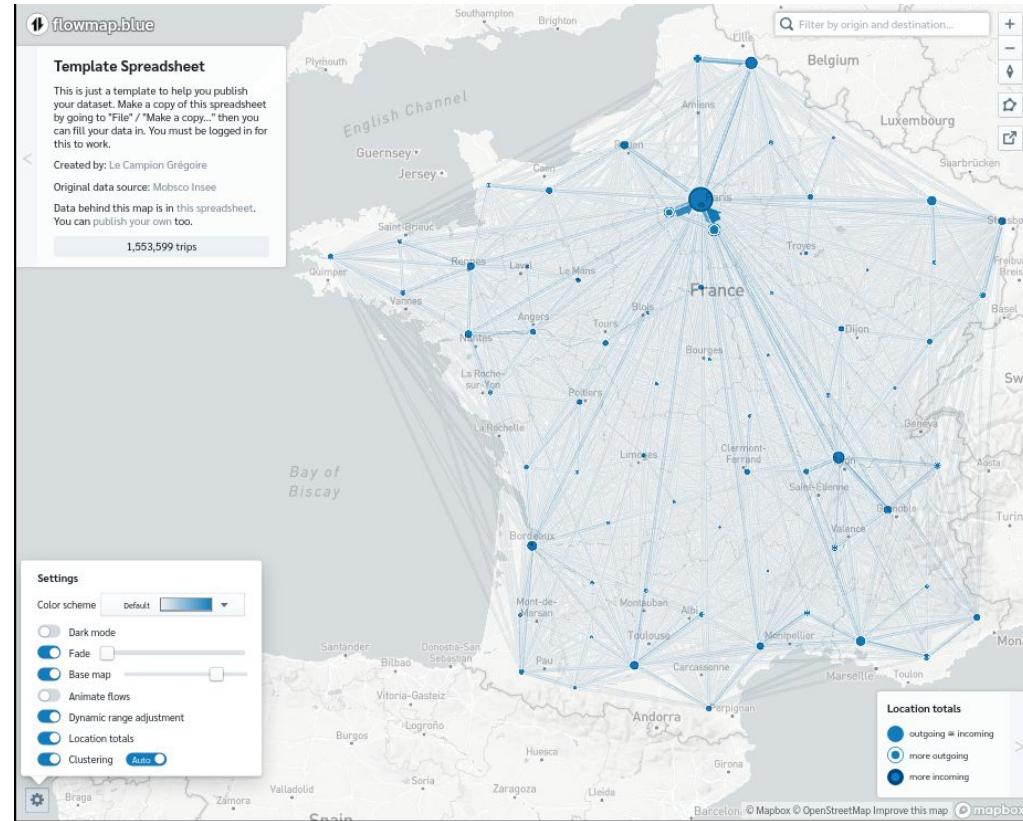
- Représentation (webgl / mercator)
- Exploration (Agrégation spatiale dynamique, filtrage géo)

Public / Objectif :

- Grand public
- Collectivités territoriales / Urbanisme / Aménagement
- Cartographie d'édition

<https://flowmap.blue/>

<https://flowmap.blue/in-browser>



MAGRIT

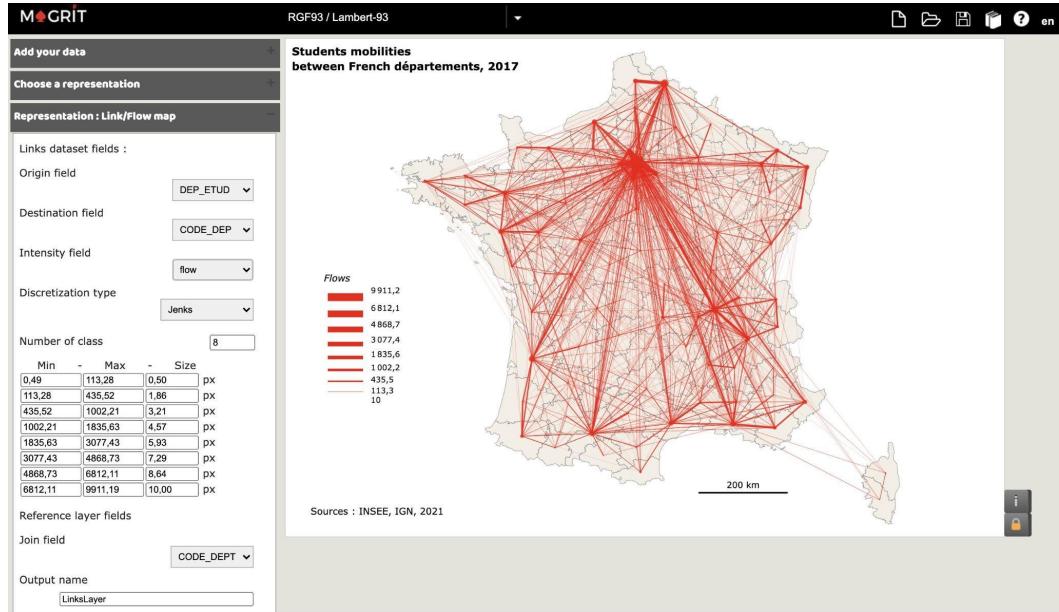
Usages :

- Représentation (svg / carto thématique)
- Analyse (sémio, stats descriptives)

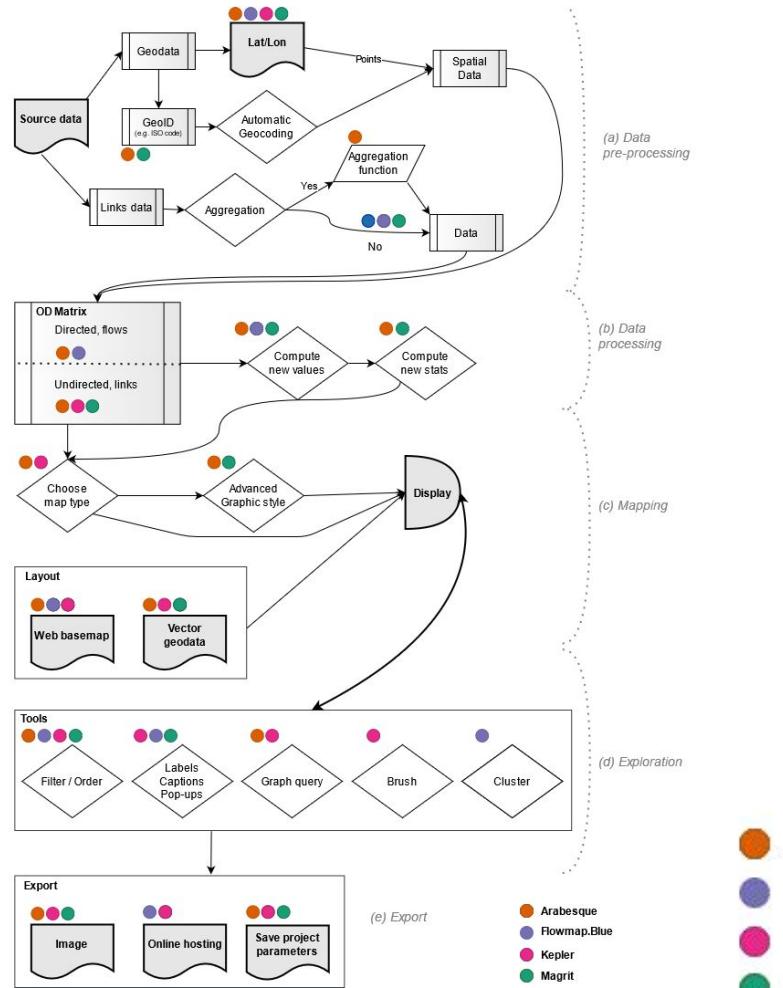
Public / Objectif :

- Étudiants / Enseignants
- Collectivités territoriales / Urbanisme / Aménagement
- Cartographie d'édition

<http://magrit.cnrs.fr/>



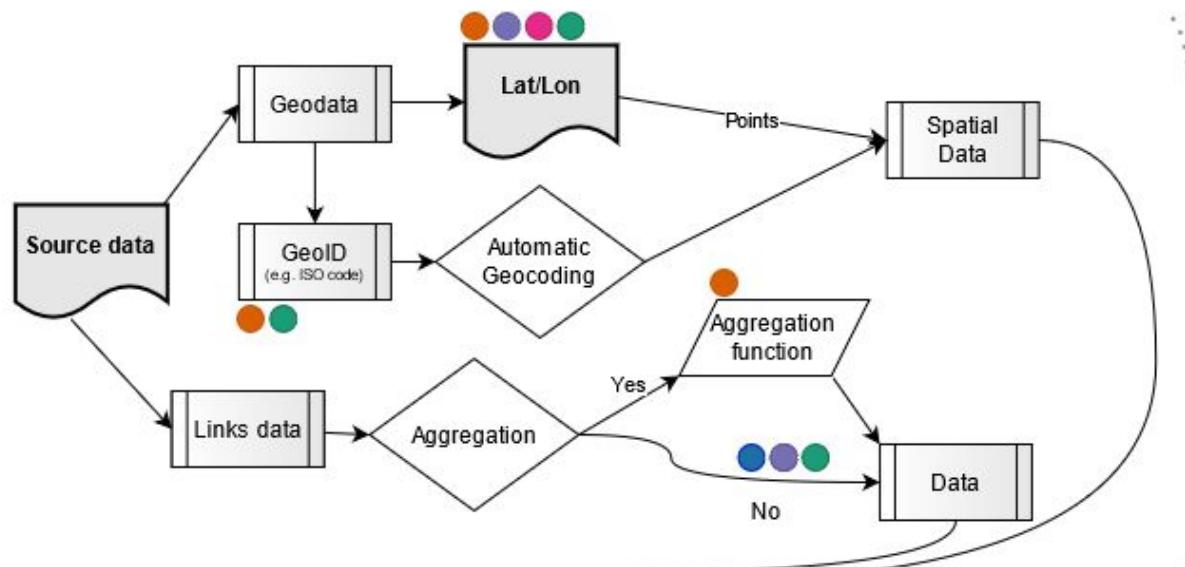
6 grandes étapes



6 grandes étapes

1. Importer des données (liens et/ou nœuds)

2. Pré-traiter

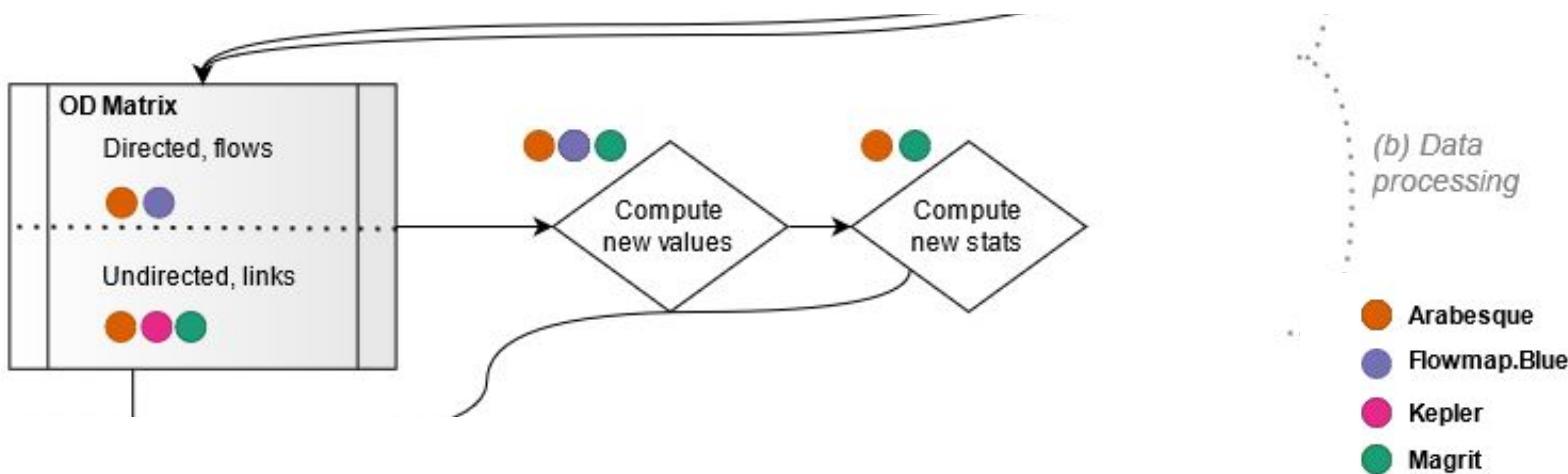


(a) Data
pre-processing

- Arabesque
- Flowmap.Blue
- Kepler
- Magrit

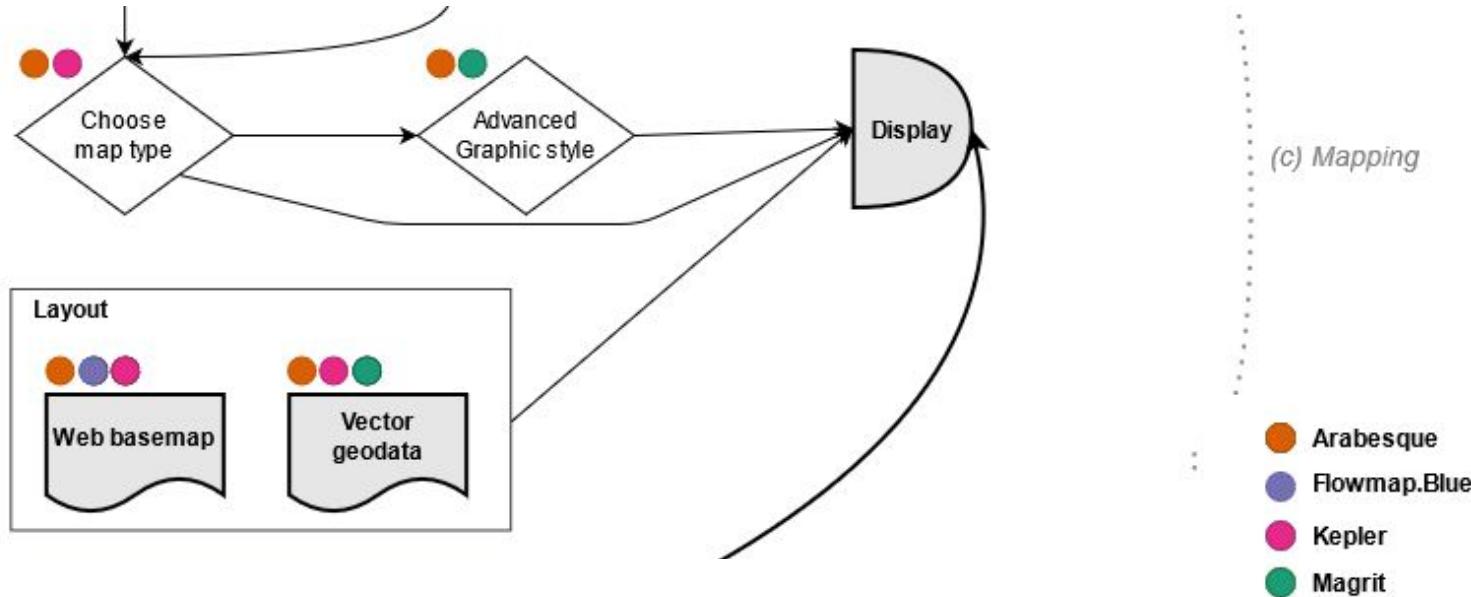
6 grandes étapes

3. Analyser (création d'indicateurs statistiques)



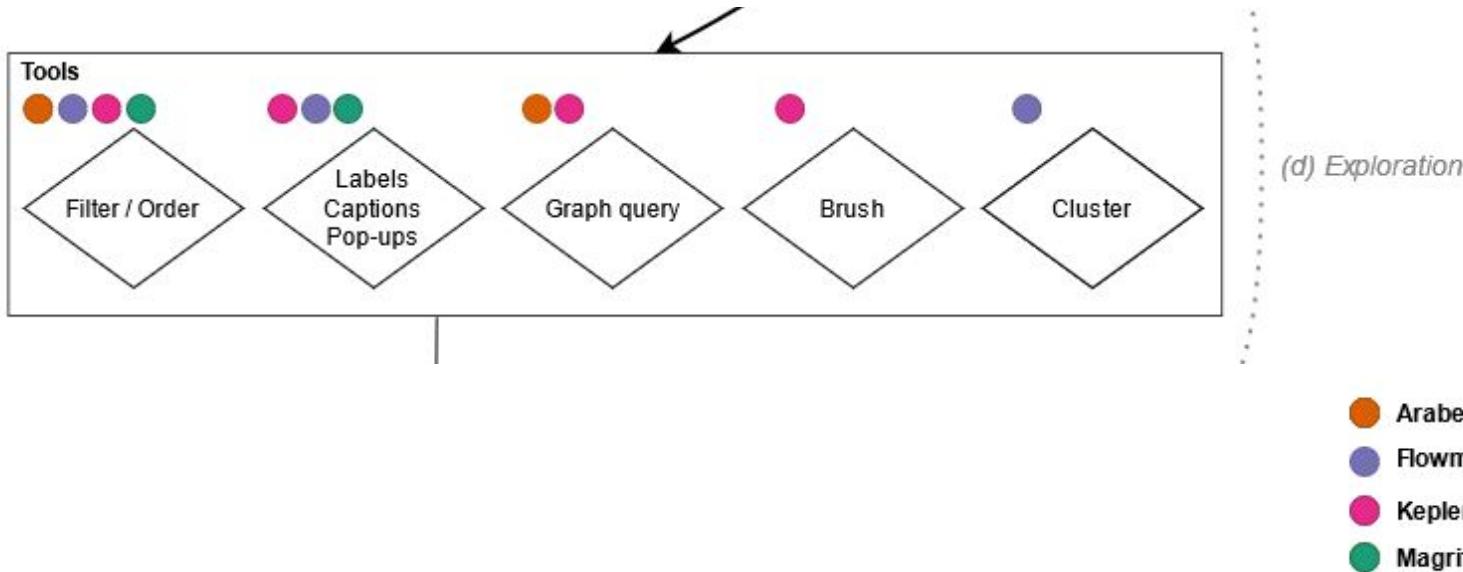
6 grandes étapes

4. Représenter



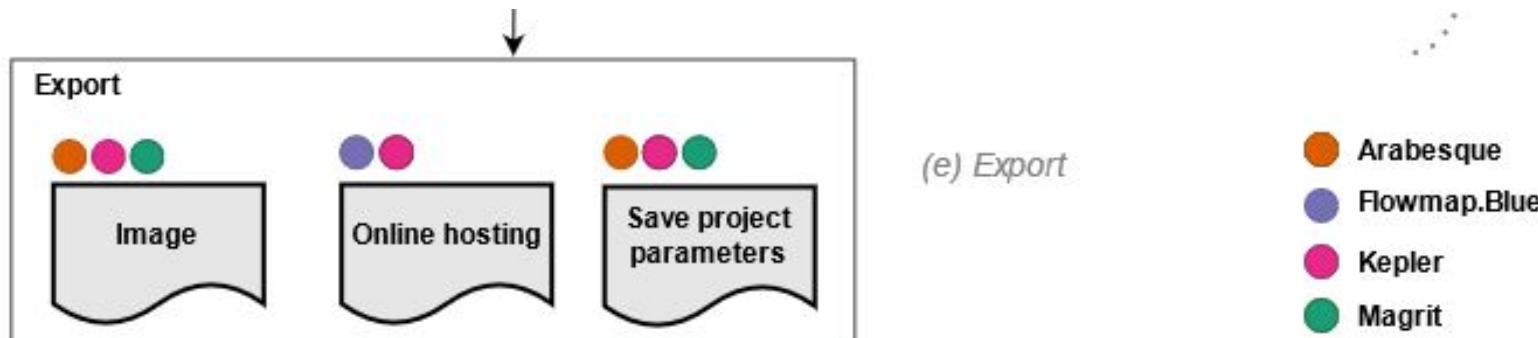
6 grandes étapes

5. Explorer



6 grandes étapes

6. Exporter





Demos

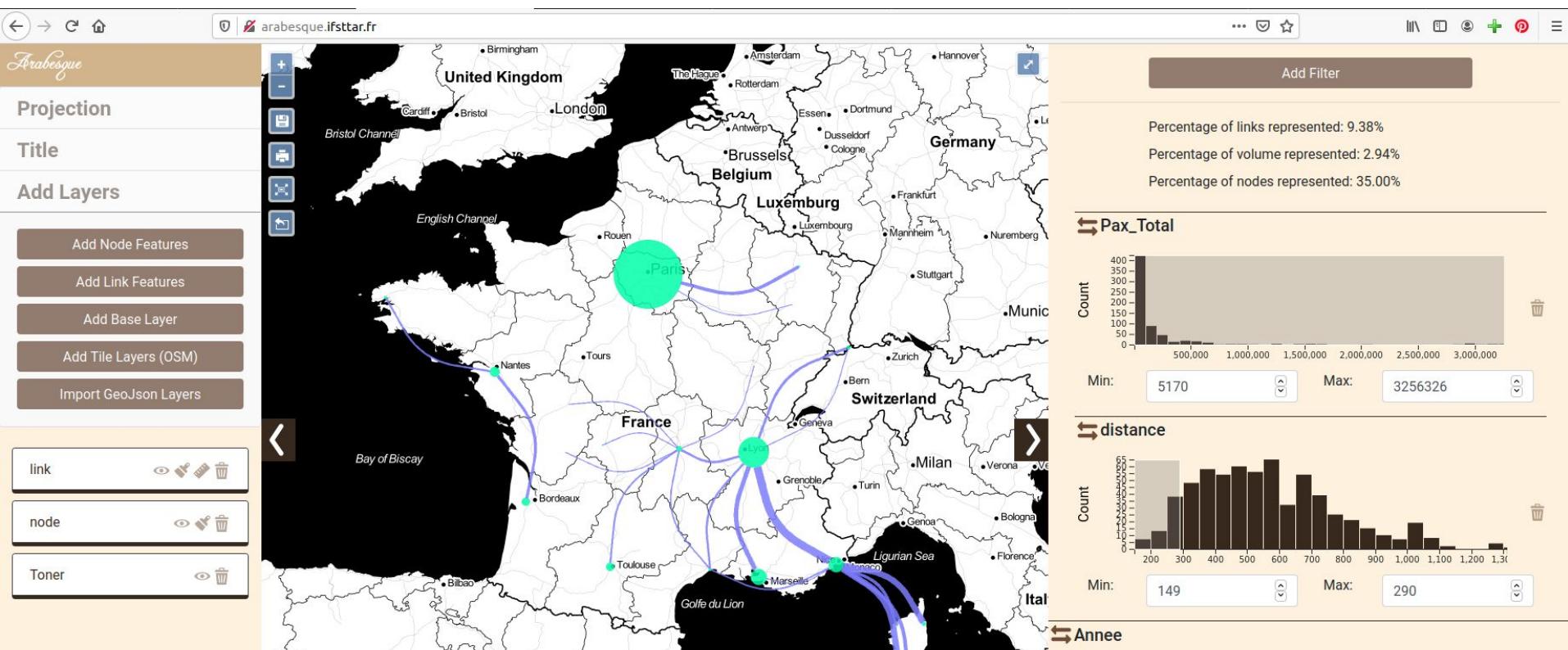
Kepler / Flowmap / Magrit





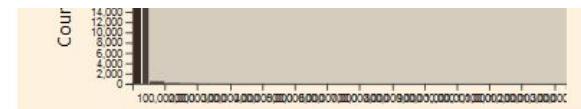
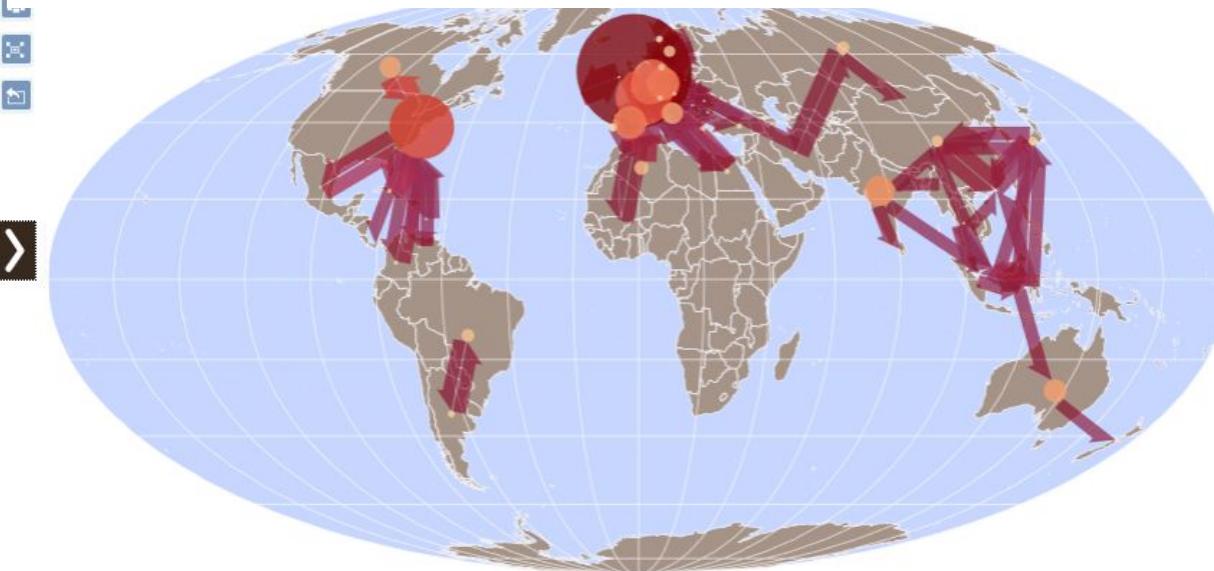
Demo

Arabesque



Démo trafic aérien - niveau national

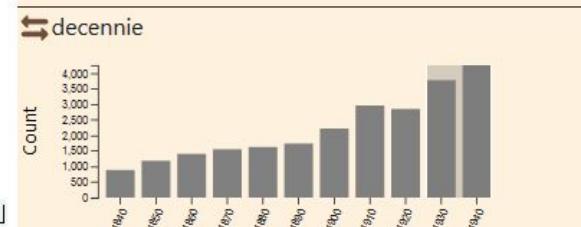
Démo Flux commerciaux monde - niveau Monde



Min: 28370102 Max: 1338359556



Min: 0 Max: 5036



Données Flux OD : The RICardo Project

<http://ricardo.medialab.sciences-po.fr>

The RICardo Project

Trade between Nations from c. 1800 to 1938

RICardo (Research on International Commerce) est un projet dédié au commerce entre nations sur une période allant des débuts de la Révolution industrielle à la veille de la Seconde Guerre mondiale.

Il allie une base historique de données commerciales couvrant tous les pays du monde à un site web qui propose une exploration de l'histoire du commerce international à partir de visualisations.

IMPORTATIONS.	EXPORTATIONS.
161,067,000 ^f	105,305,000 ^f
97,639,000	123,504,000
72,467,000	84,937,000
38,245,000	14,635,000
24,007,000	5,207,000
20,867,000	10,248,000
14,813,000	8,050,000
8,860,000	6,352,000
8,591,000	230,000
7,182,000	
5,043,000	

<https://github.com/gflowiz/sageo-ricardo>

Importation d'une liste de liens

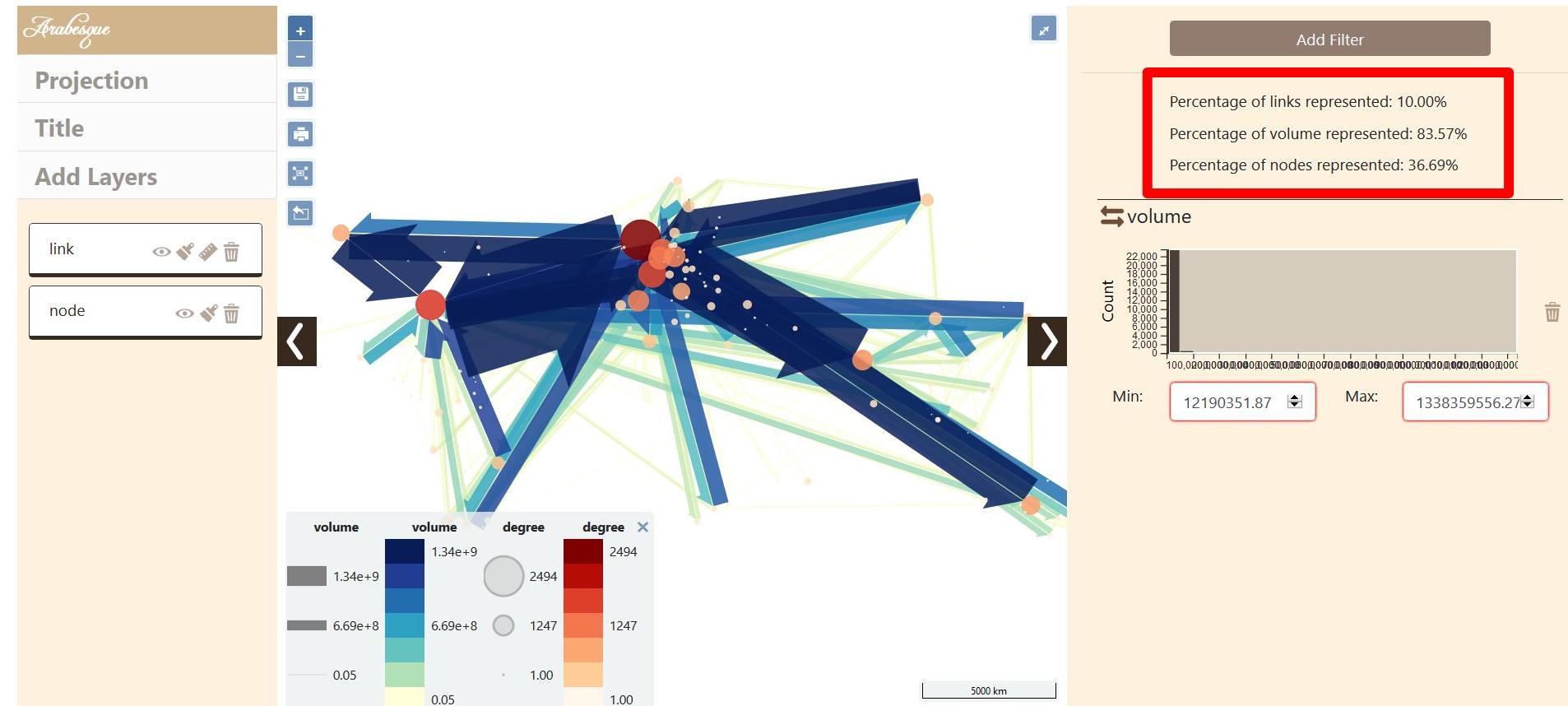
Screenshot of a web browser showing the "Flow Import" dialog box over a map application interface.

The dialog box is titled "Flow Import". It contains fields for "ID Origin" (set to "idorigine") and "ID Dest" (set to "iddestination"). Below these are dropdown menus for "Volume" (set to "volume") and "Aggregation Function". The "Aggregation Function" dropdown is open, showing options: Sum, Mean (which is highlighted in blue), Median, Max, and Min.

In the background, the application interface includes:

- A header bar with icons for back, forward, search, and other browser functions.
- A URL bar showing "arabesque.ifsttar.fr".
- A toolbar with links like "Les plus visités", "Débuter avec Firefox", and "SelectorGadget".
- A main area with a "Brèvesque" logo and a "Begin new map" button. A file "SAGEO_RICardo_.mall.csv" is listed under it, with "Add" and "Import Location" buttons.
- A sidebar with "Saved map", "Saved zip", "Browse", and "Load saved map" buttons.
- A footer with the text "here" and "Demo".

GéoVisualisation par défaut



Contextualiser (ajouter la géo.)

The screenshot shows the Arabesque software interface with a world map titled "Projection de Mercator". A large blue arrow graphic points from the left towards the map. On the left side, there is a sidebar with the following sections:

- Arabesque** (header)
- Projection**
- Title**
- Add Layers** (button, highlighted with a red box)
- Add Node Features**
- Add Link Features**
- Add Base Layer**
- Add Tile Layers (OSM)**
- Import GeoJson Layers**

Below the "Add Layers" button, there are four rows of icons for managing data layers:

- node**: Includes eye, edit, and trash icons.
- link**: Includes eye, edit, and trash icons.
- countries**: Includes eye, edit, and trash icons.
- bounding_box**: Includes eye, edit, and trash icons.

The main map area displays a complex network of connections between various global locations. A prominent feature is a large, dark blue network structure originating from a central point in North America and spreading across the Atlantic Ocean towards Europe and Africa. Other smaller green and orange network clusters are visible in Asia, Australia, and South America. The map also includes a grid overlay and a scale bar indicating 5000 km.

Reprojeter

(changer de vision du monde)

Arabesque

Projection

World Mollweide / EPSG 51

EPSG.io
4326, France ... Search

Title

Add Layers

node

link

countries

graticules_20

bounding_box

Projection de Mollweide



Spherical cube



Pierce Quincuncial



5000 km

Made with Natural Earth

Filtrer : explorer par décennie

Arabesque

Projection

Title

Add Layers

link

node

New Filter

Layer: Link

Variable: Choose...

Choose...
idorigine
iddestination
decennie
volume
distance

Percentage of links represented: 10.00%

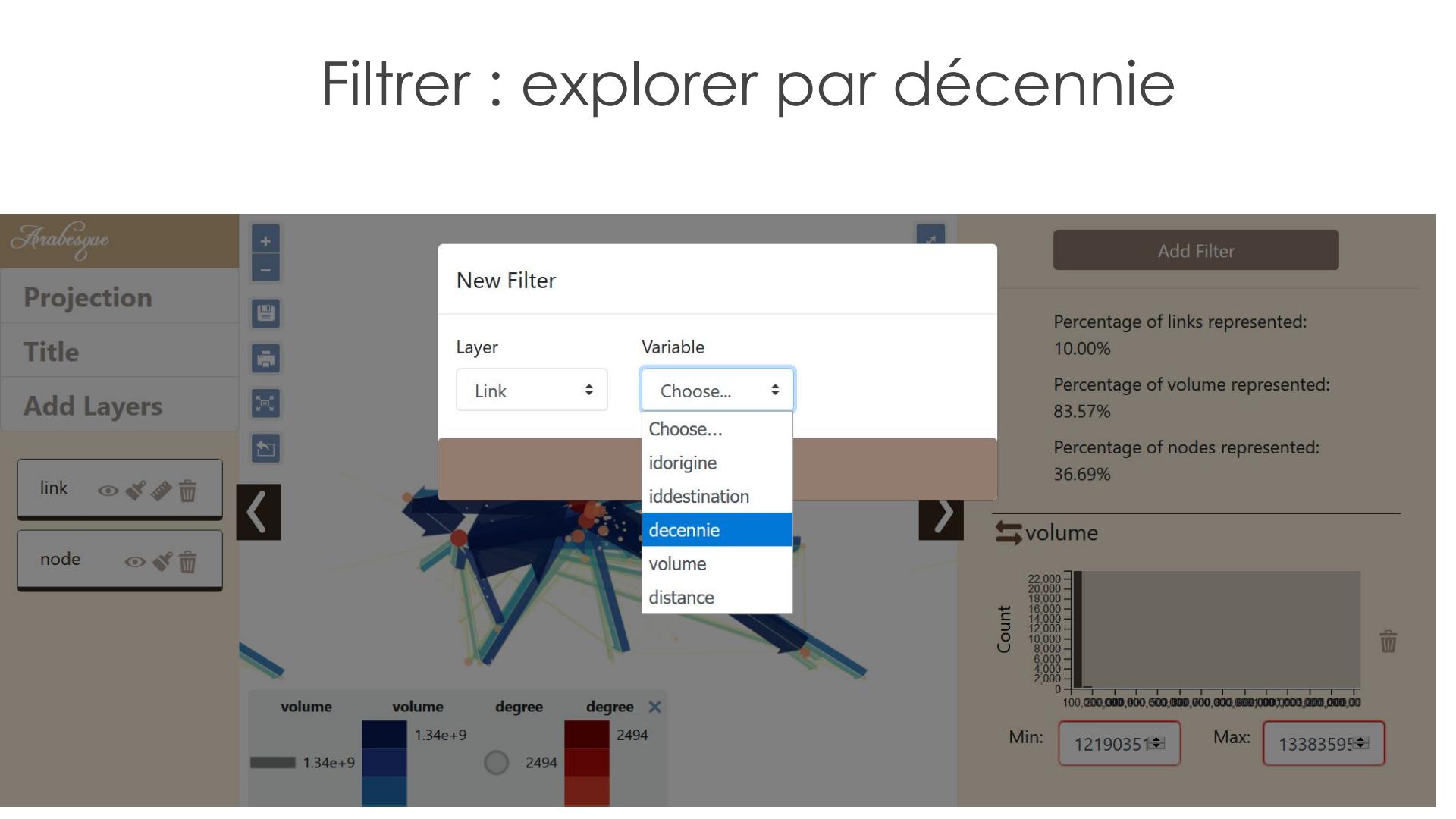
Percentage of volume represented: 83.57%

Percentage of nodes represented: 36.69%

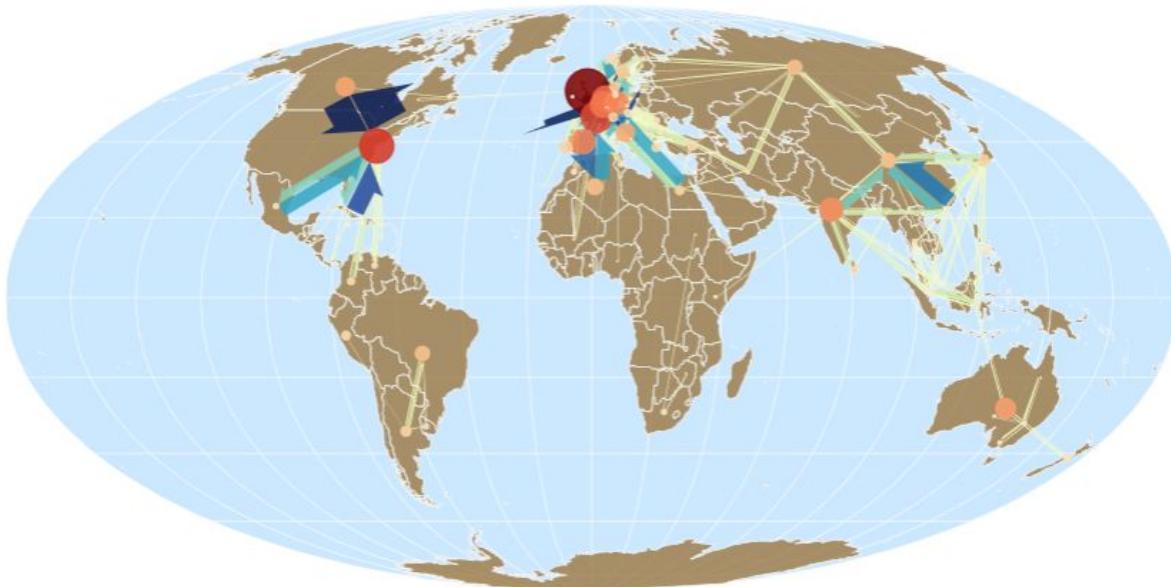
volume

Count

Min: 12190351 Max: 13383595



Filtrer (réduire la densité) sur l'espace parcouru



Add Filter

Percentage of links represented: 5.19%

Percentage of volume represented: 42.02%

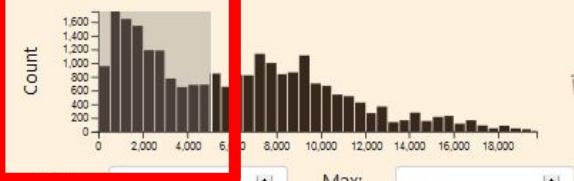
Percentage of nodes represented: 29.33%

volume



Min: 12182578.74 Max: 1338359556.27

distance



Min: 0 Max: 5088

5000 km

Made with [Natural Earth](#).

Paramétriser la sémio.

Varied Variable volume

type quantitative Inverse

Sequential Multi Hue Single Hue

Size

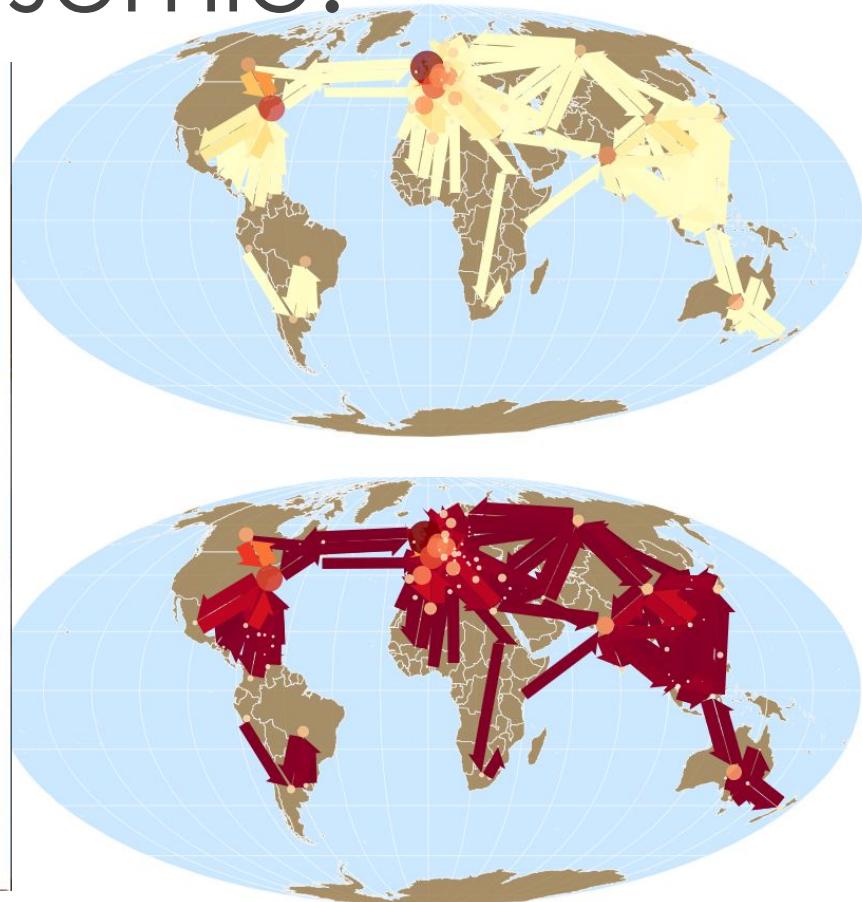
Variable volume Scale Ratio

Varied Logarithmic 70

Opacity

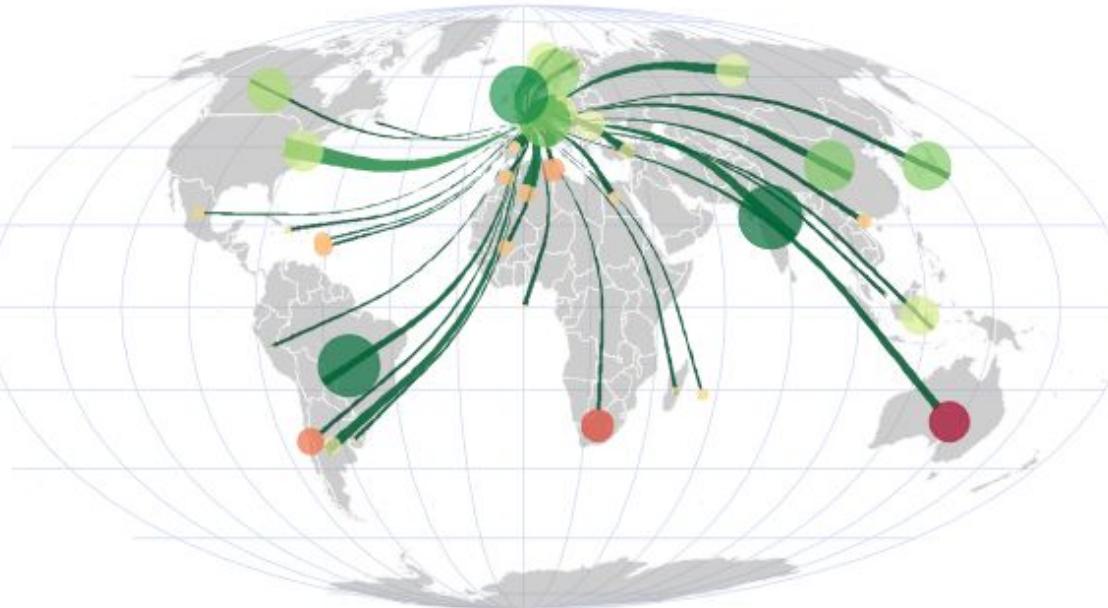
Fixed value

0.85



Filtrer les liens sur une catégorie

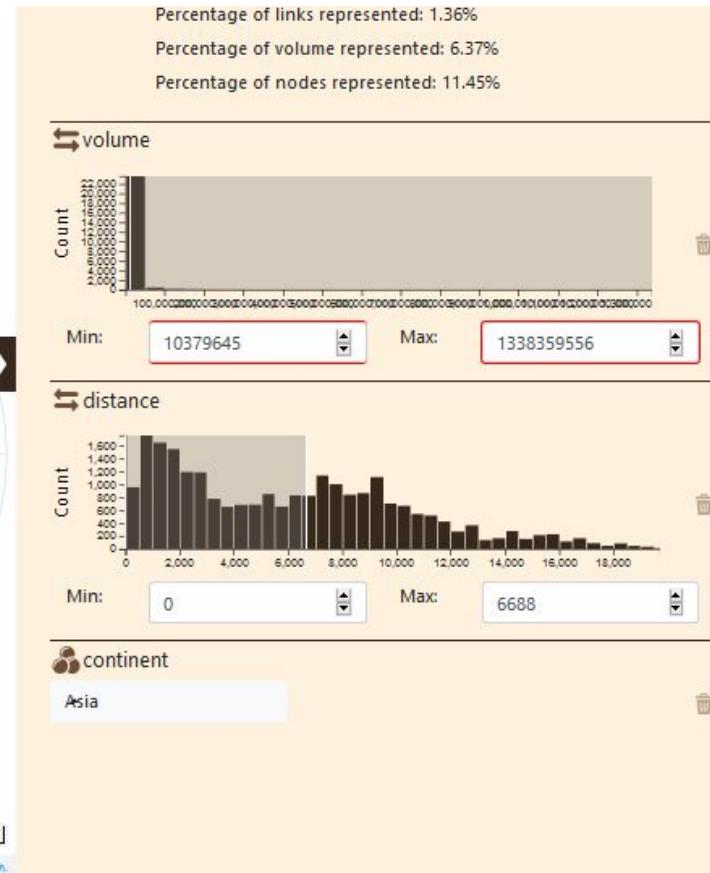
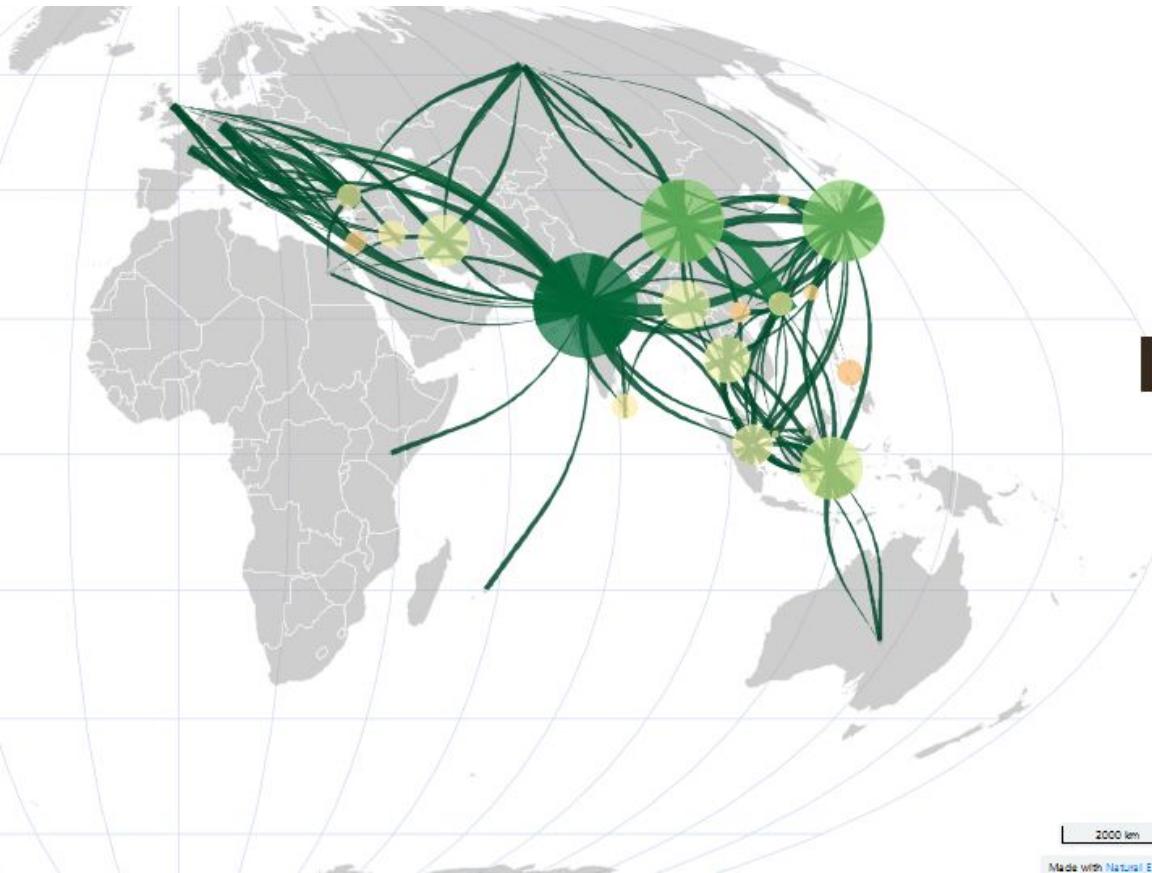
Ex. liens en 'destination' = France)



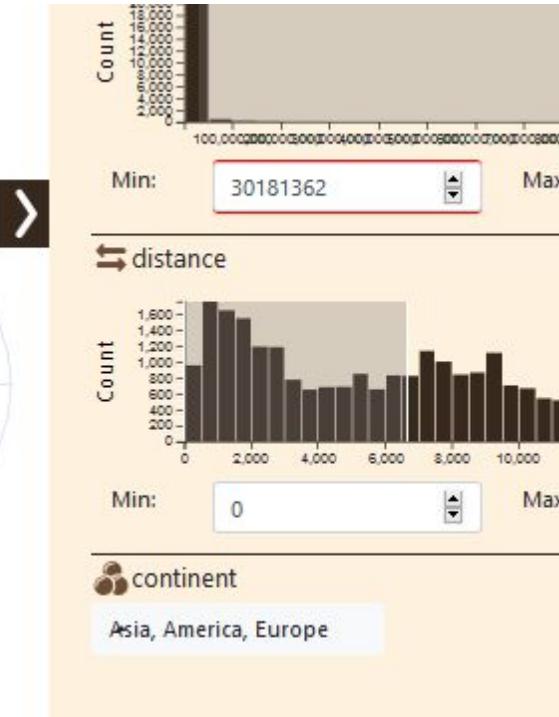
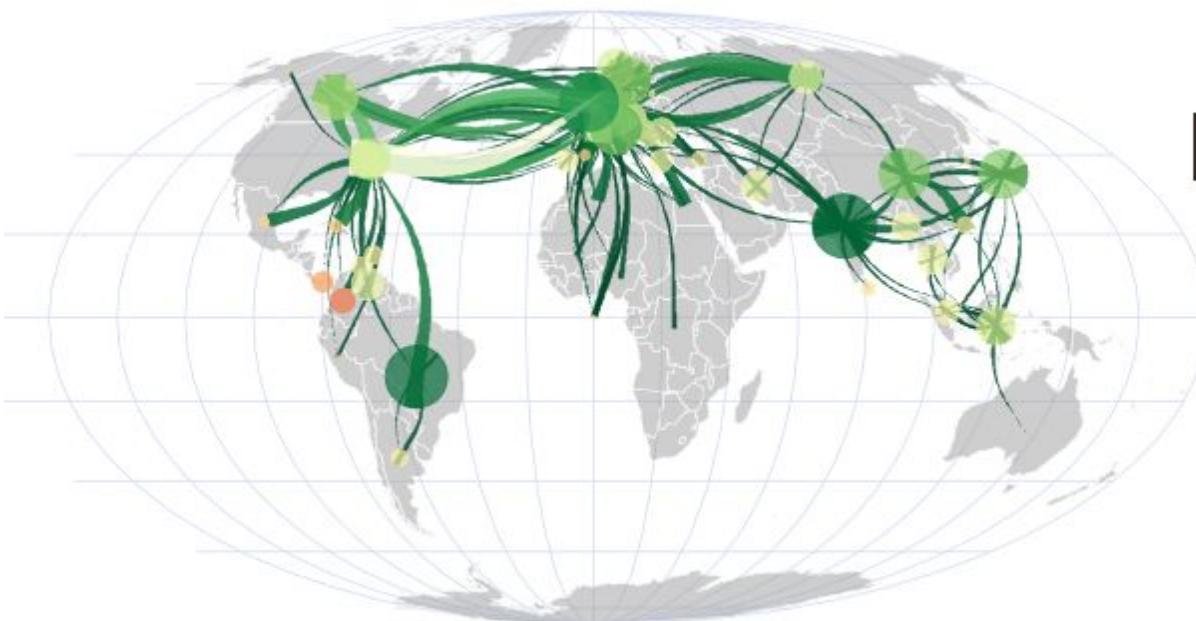
- Somaliland
 - Somaliland
 - Republic
 - Canada
 - CapeColony
 - Denmark
 - Djibouti
 - Afar
 - and
 - Issas
 - French
 - Somaliland
 - Egypt
 - UnitedArab
 - Republic
 - France
 - Germany
 - India
 - Italy
 - Kenya
 - British
 - EastAfrica
 - Protectorate
 - Norway
 - Singapore
 - Somalia
 - SriLanka
 - Ceylon
 - Straits
 - Settlements
 - Sudan
 - Anglo-Egyptian
 - UnitedKingdom
 - UnitedStatesofAmerica
- France

Filtrer (liens) sur la base de noeuds

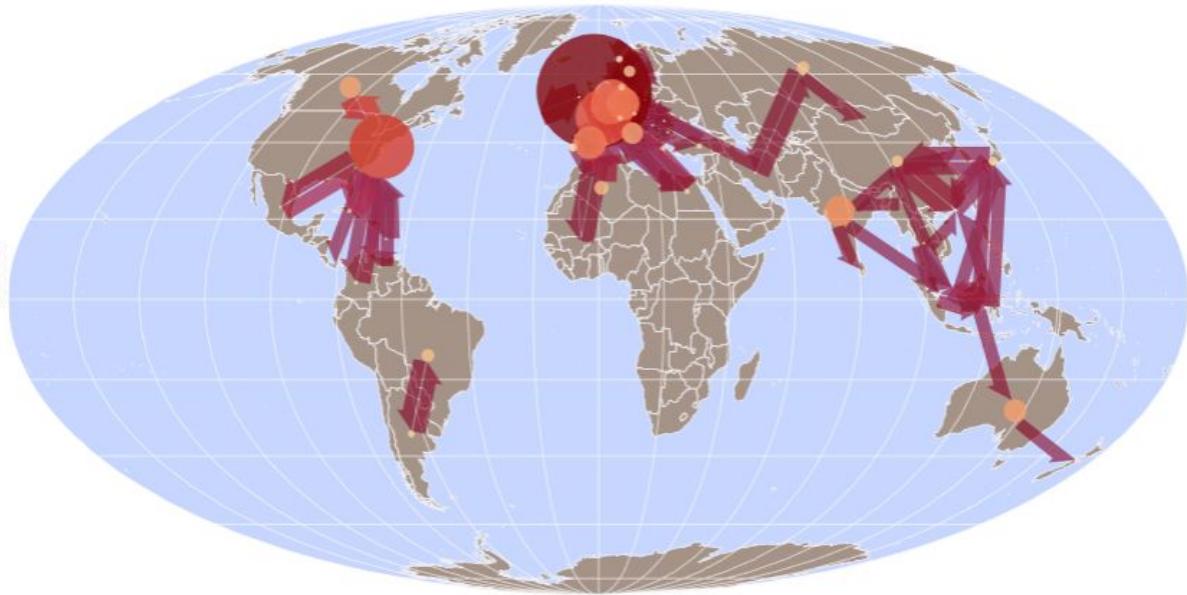
Ex. liens impliquant l'Asie. Nodes : continent = 'Asie'



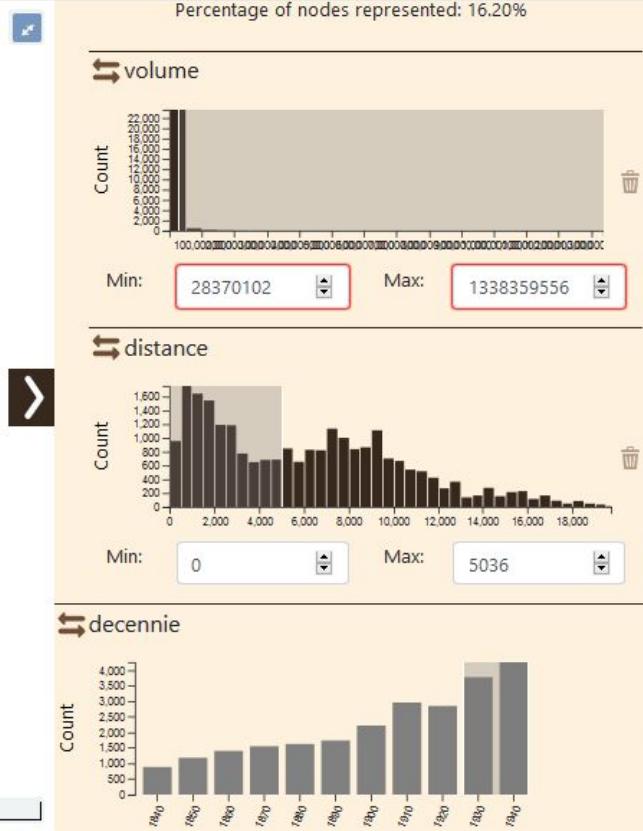
Filtrer (liens) sur la base d'une **multi sélection** de noeuds
Ex. liens impliquant l'Asie, Les Amériques et l'Europe.



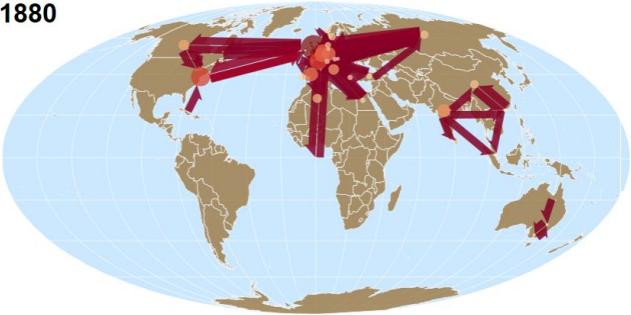
Jouer sur les dates & multi sélection



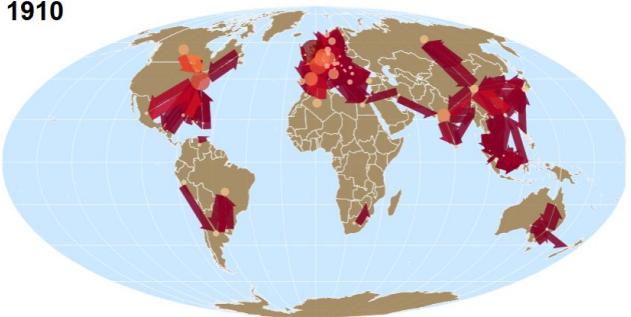
Made with [Natural Earth](#).



1880



1910

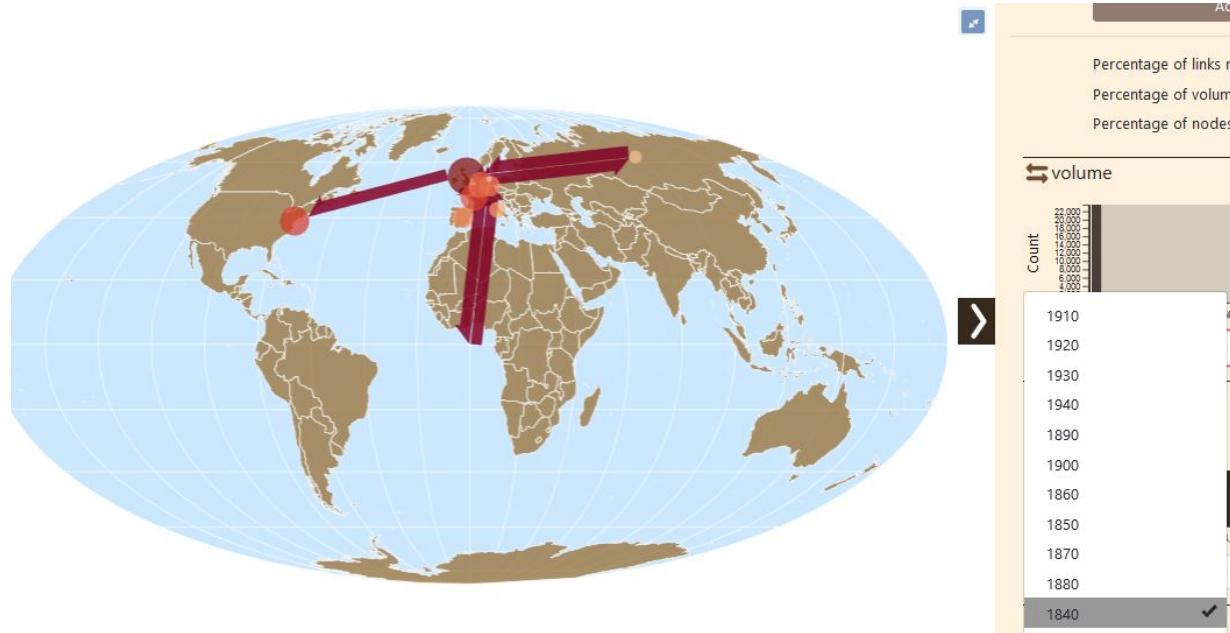


1940

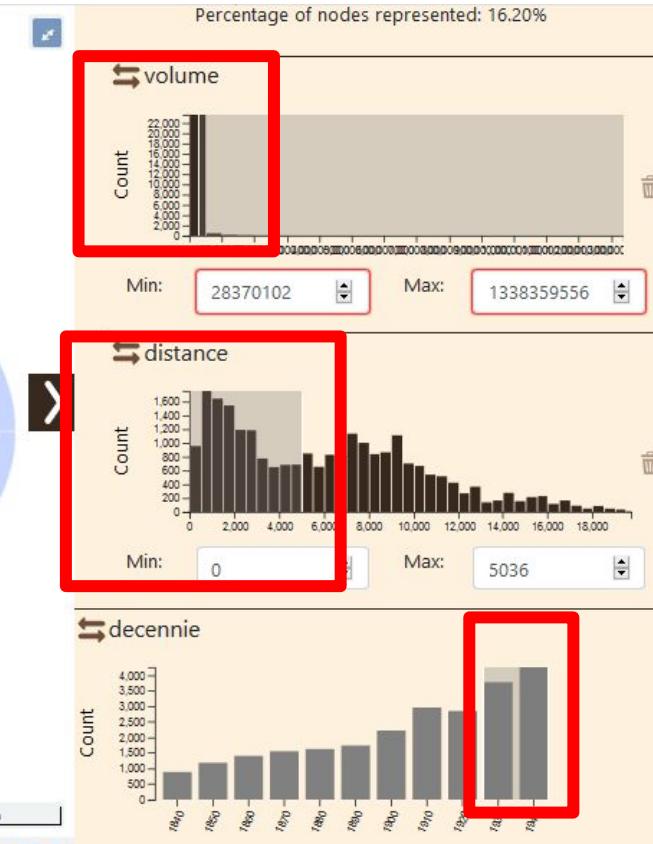
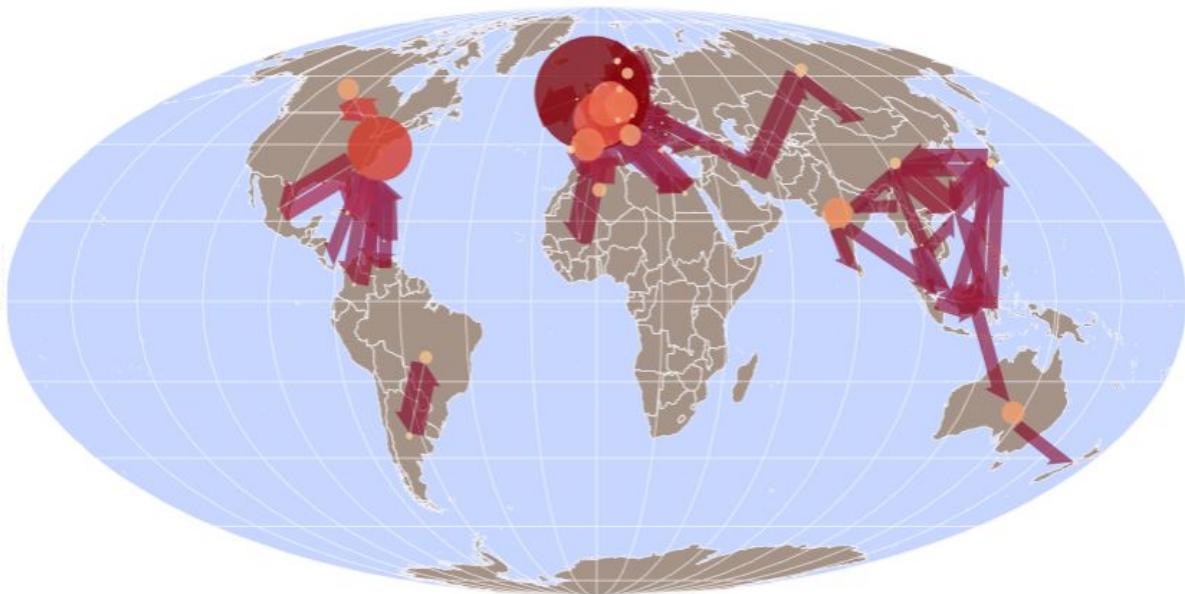


Jouer sur les dates

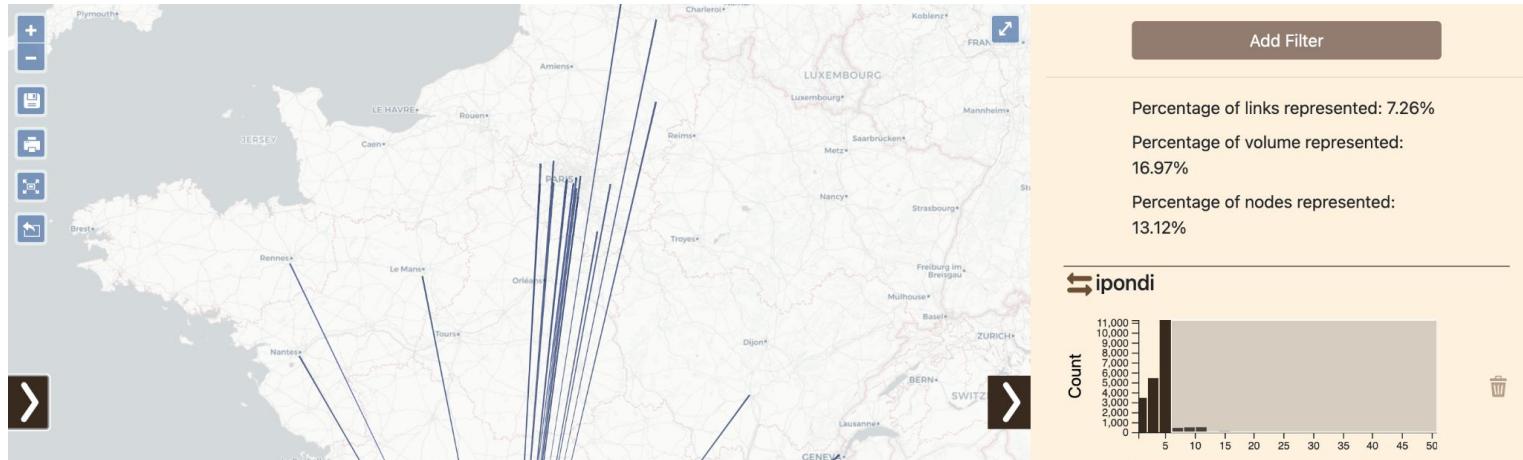
filtrage spatial (distance parcourue) + **filtrage temporel**



Visualisation par défaut



Un autre exemple de données :



Démo MOBSCO
niveau local
Les mobilités scolaires vers l'agglo de Toulouse



Source : INSEE, fichier détail “MOBSCO”, 2017

Données issues du recensement de la population, caractérisant les lieux d'études par rapport aux lieux de résidence principale et les ménages.

On peut y observer notamment :

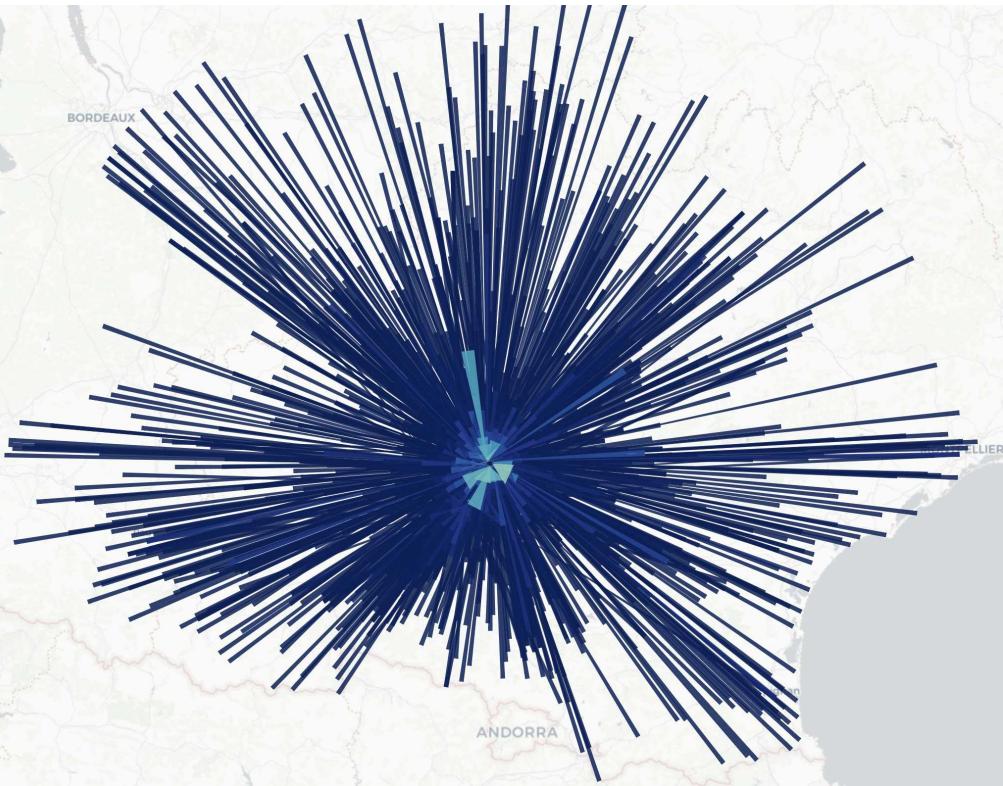
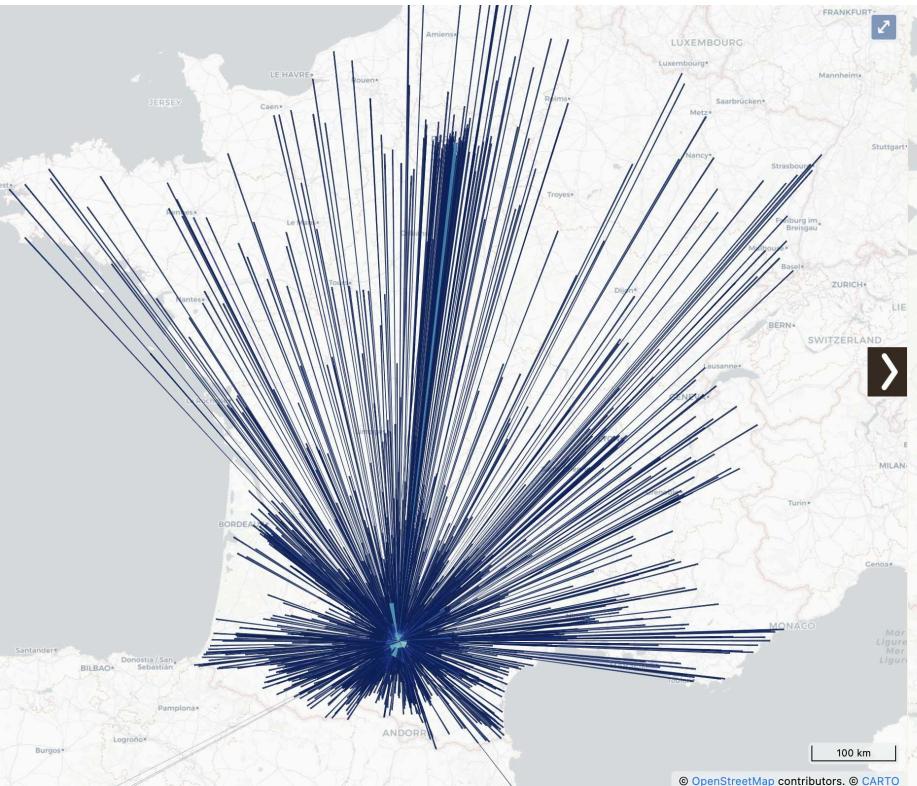
- les différences par **niveau de diplôme** : est-ce que les étudiants de Master viennent de plus loin que ceux de licence ?
- les différences de **catégorie socio-professionnelles**
- les **aires de recrutement** des différentes communes, notamment via leurs **lycées**.

On s'intéressera ici aux élèves et étudiants venant travailler dans une commune de l'unité urbaine de Toulouse (unité urbaine).

Mobilités scolaires vers Toulouse : Filtrage sur la distance

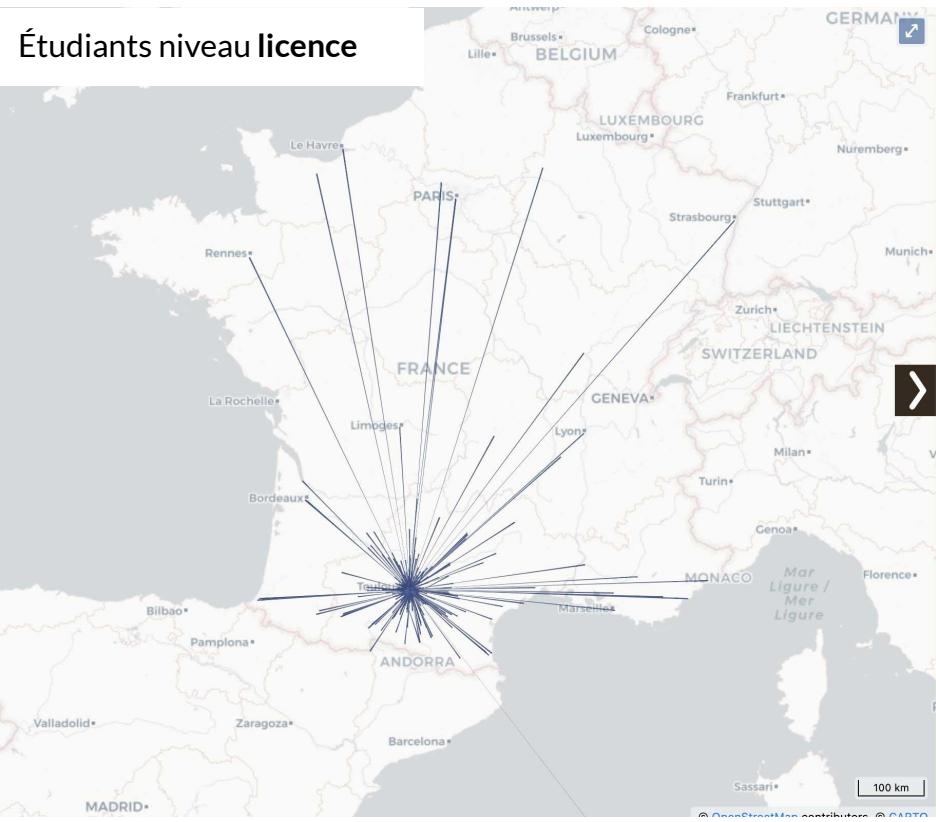
France

Moins de 200kms

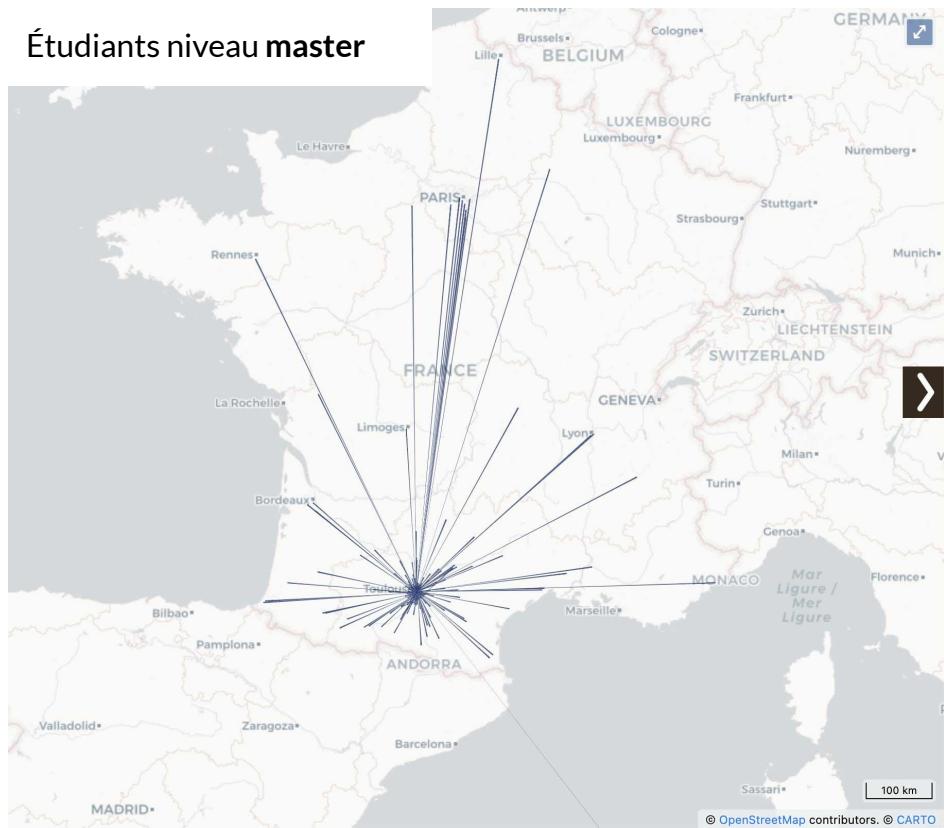


Mobilités scolaires vers Toulouse : Niveaux de diplôme

Étudiants niveau licence



Étudiants niveau master

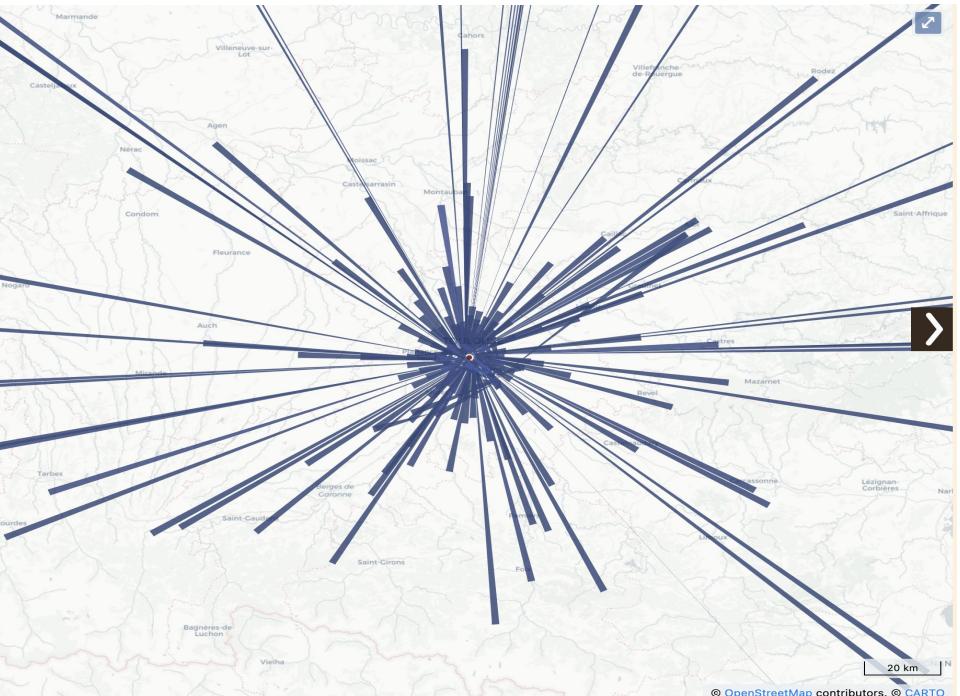




Étudiants niveau licence

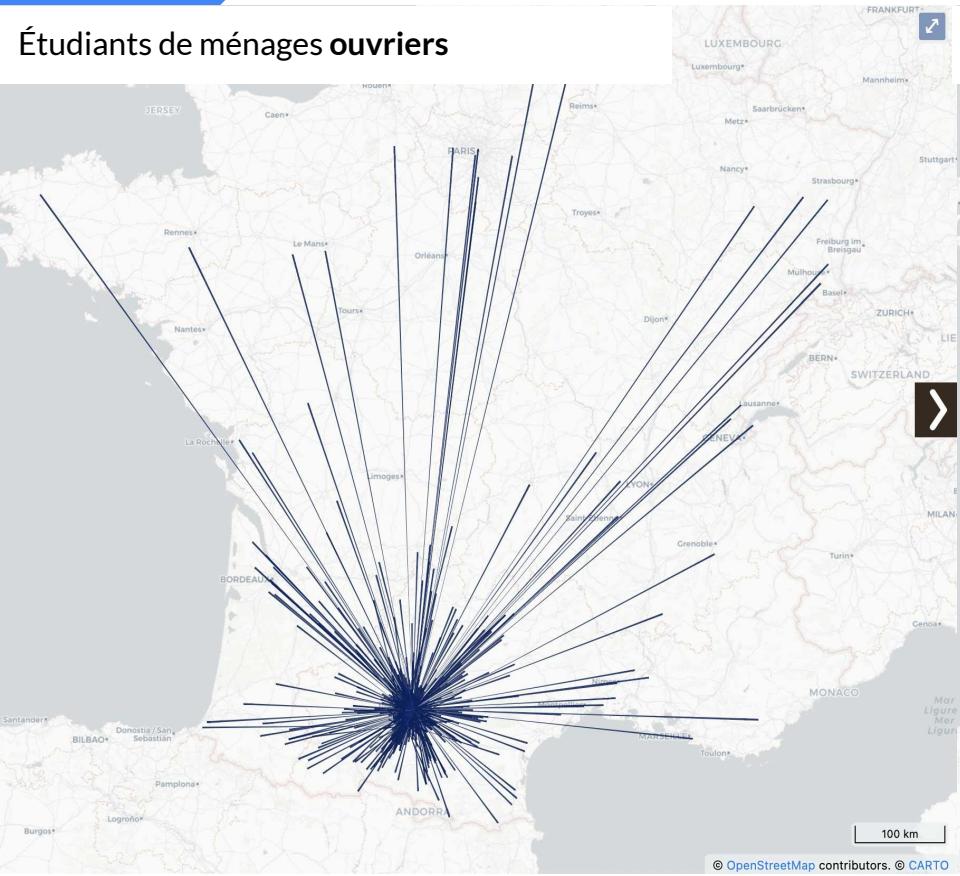


Étudiants niveau master

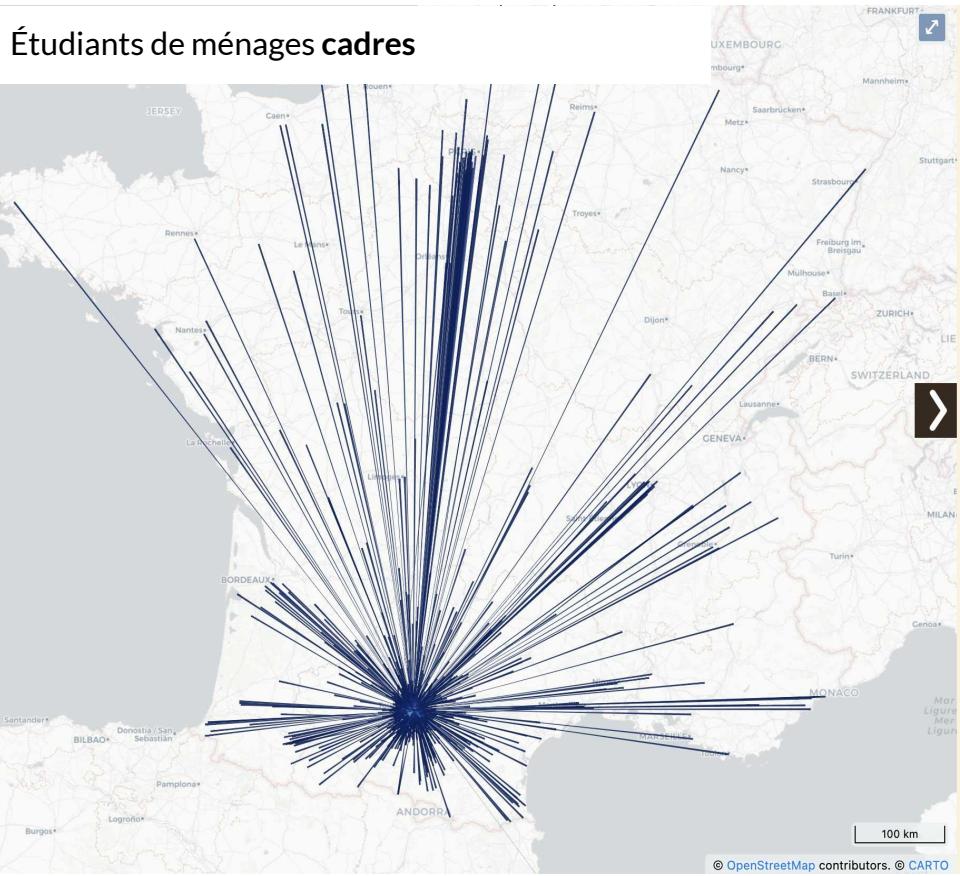


Mobilités scolaires vers Toulouse : Professions et catégories sociales

Étudiants de ménages ouvriers

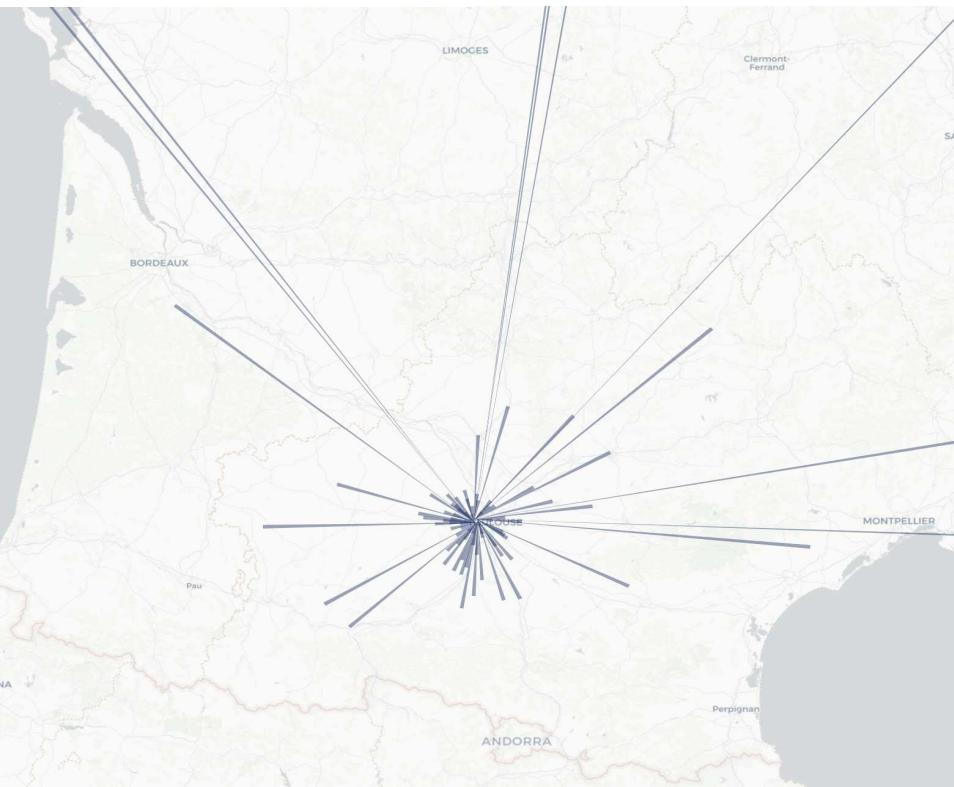


Étudiants de ménages cadres

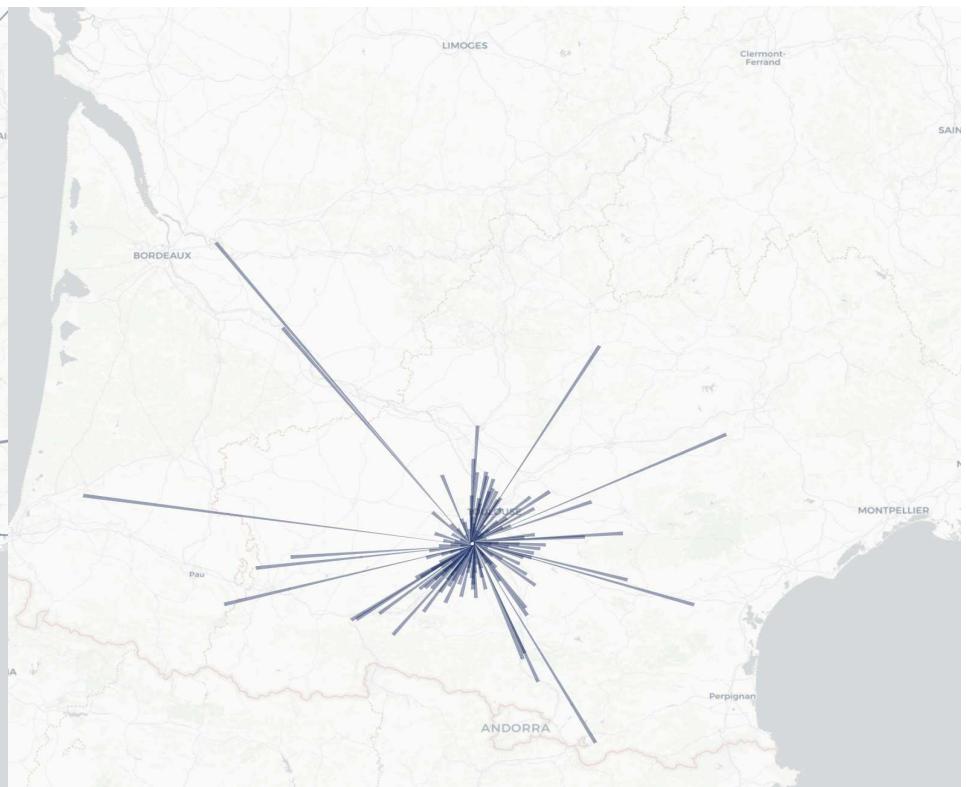


Mobilités scolaires vers Toulouse : Attractivité de certains lycées

Lycées de Colomiers



Lycées de Muret





Perspectives

- Poursuivre le développement en ajoutant des fonctionnalités (indicateurs sur les liens, filtrage spatial, calculatrice de champs...)
- Prendre en compte les données de graphes bipartites
- Défi de l'export vectoriel
- **N'hésitez pas à contribuer !**
 - **Version Dév.** (en cours) : github.com/gflowiz/arabesque-dev
 - **Version initiale** (version 1) : github.com/gflowiz/arabesque

Arabesque

arabesque.ifsttar.fr/

Françoise BAHOKEN

francoise.bahoken@univ-eiffel.fr

Etienne CÔME

etienne.come@univ-eiffel.fr

Laurent JÉGOU

laurent.jegou@univ-tlse2.fr

