

OpenStreetMap

Nous travaillons sous R avec plusieurs packages associés à OpenStreetMap (OSM).

- Notre support privilégié est : « OpenStreetMap sous R » (<http://tutoriels-data-science.blogspot.com/p/tutoriels-en-francais.html#6999203046543961454>), les numéros de page dans le texte y feront référence.
- L'URL d'OpenStreetMap est <https://www.openstreetmap.org/>

A. Carte de France et API Nominatim

Nous souhaitons dessiner la carte de France et y placer notre campus (Porte-des-Alpes).

1. Installez et chargez le package « [OpenStreetMap](#) ».
2. Allez sur [OpenStreetMap.org](#) et repérez les latitudes et longitudes des coins (supérieur, gauche) et (inférieur, droit) permettant de tracer un rectangle couvrant l'hexagone (pour obtenir les coordonnées d'un point sur OSM, il faut faire « clic-droit » et « Afficher l'adresse »).
3. Définissez la carte de France ([openmap](#) ; [page 2](#)).
4. Affichez le type de l'objet obtenu ([class](#)). Affichez ses informations ([print](#)). Que remarquez-vous concernant la propriété « bbox » ? (les coordonnées du rectangle sont exprimées en (X,Y), pas en latitude-longitude).
5. Affichez la carte ([autoplot.OpenStreetMap](#) ; [page 2](#)). Notez les valeurs en abscisse et en ordonnée de la représentation graphique.



6. Allez sur le serveur API d'OSM (<https://nominatim.openstreetmap.org/>). Effectuez une recherche simple en insérant l'adresse de notre campus « Université Lyon 2, Bron, France ». Vérifiez que notre campus a bien été repéré.

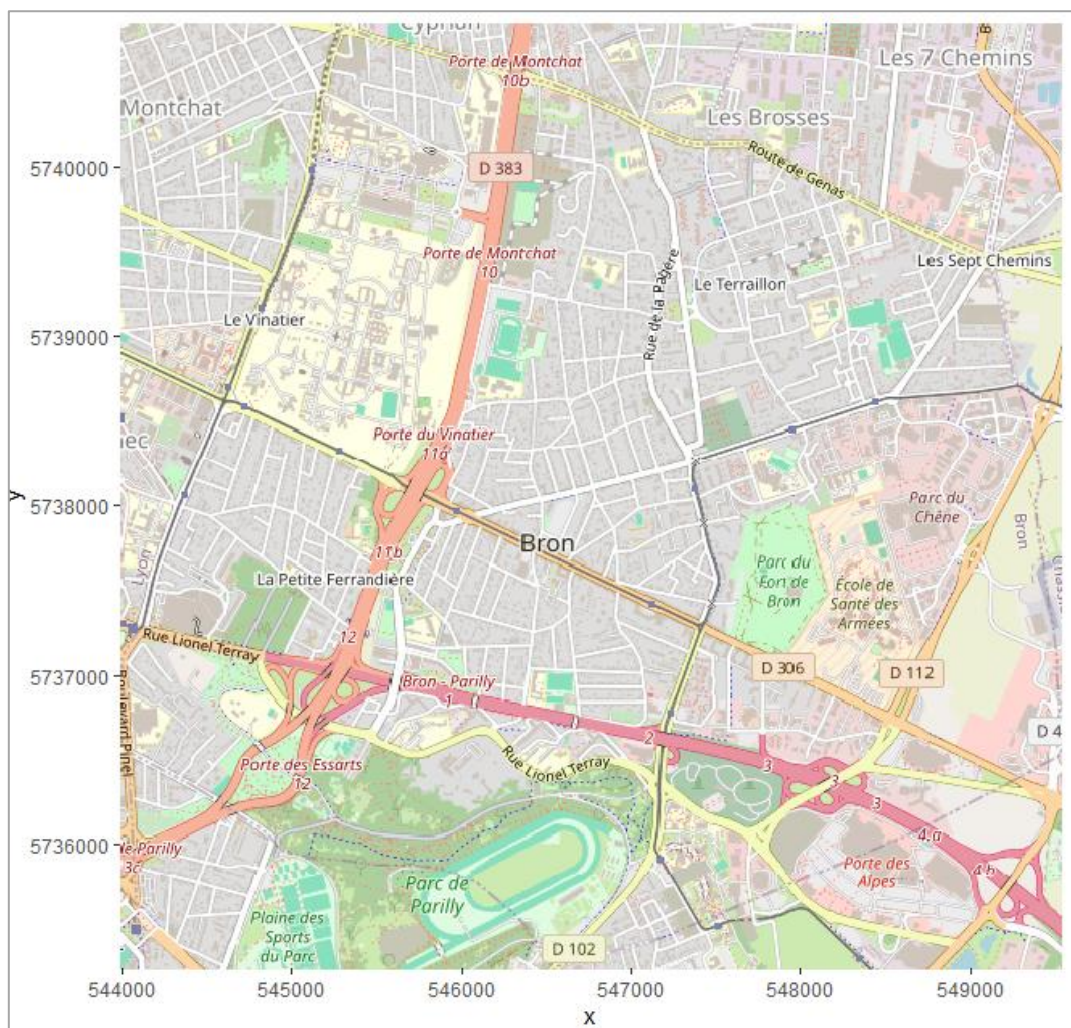
7. Sur le site de Nominatim, repérez l'item « **Data from API request** ». Copiez l'expression de la requête dans un éditeur de texte quelconque (ex. Notepad++) c.-à-d. copiez l'URL qui apparaît dans la barre de navigation.
8. Installez et chargez le package « [jsonlite](#) ». En vous inspirant de l'exemple du tutoriel ([page 3](#)), faites appel à `fromJSON` en lui passant la chaîne de caractères représentant la requête récupérée précédemment. Quelles sont les latitudes et longitudes de notre établissement ? (45.72, 4.92).
9. Placez notre campus sur la carte de France ([page 5](#)). A l'instar du tutoriel, vous devez convertir les latitudes et longitudes en coordonnées (x,y) avec `projectMercator()`. Mais, plutôt que de tracer un trajet, vous devez dessiner un point avec `geom_point()` (package « [ggplot2](#) »). **Attention : ce dernier prend nécessairement un data.frame en paramètre « data », il y a une réorganisation des données à effectuer.**



B. Données « OpenStreetMap » (osmdata)

Le package « [osmdata](#) » permet de récupérer les données stockées sur les serveurs OpenStreetMap. Il encapsule (c.-à-d. rend transparent pour nous) les appels aux API. Installez et chargez-le.

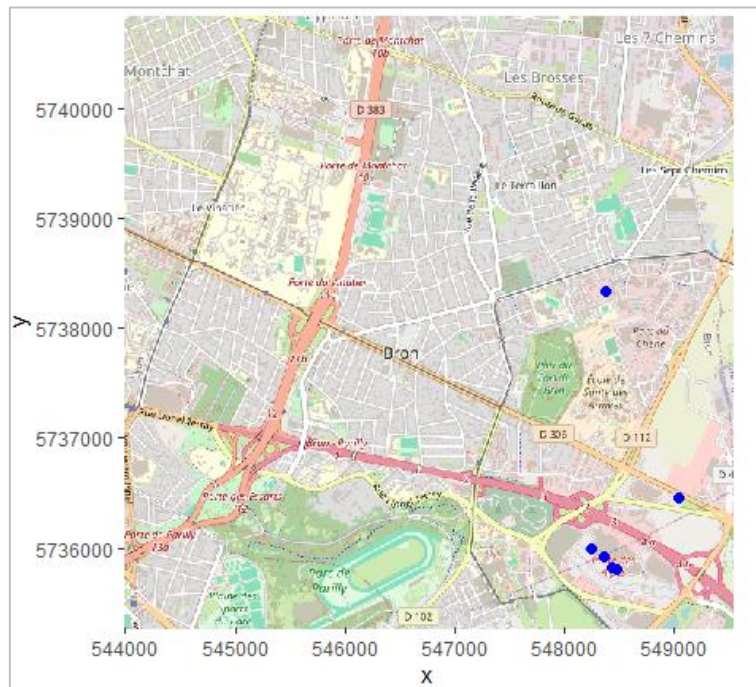
10. Récupérer le « bounding box » correspondant à la ville de Bron ([getbb](#)). Affichez les coordonnées correspondantes.
11. Tracez une nouvelle carte correspondant à ces nouvelles coordonnées (attention, essayez d'ajuster au mieux le paramètre « zoom » pour une bonne lisibilité de la carte).



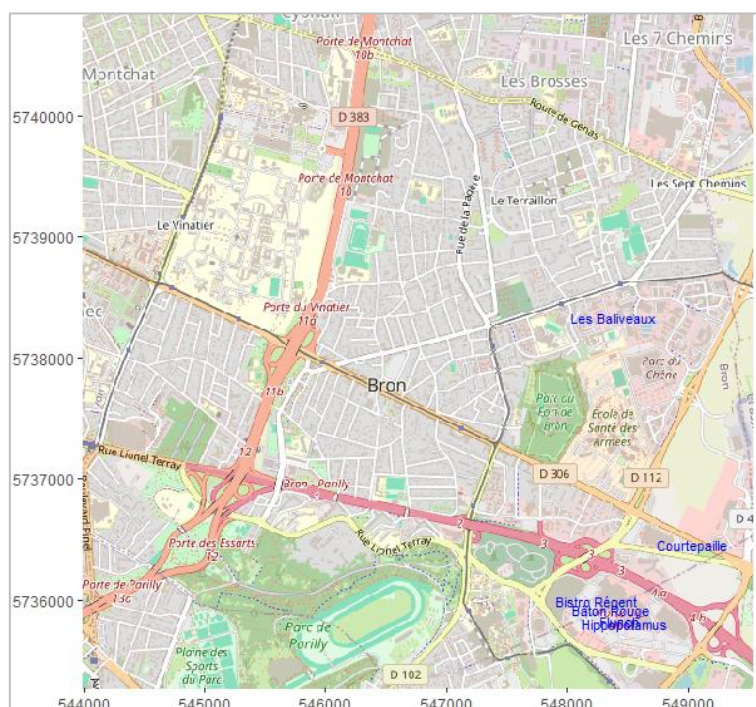
12. Affichez les fonctionnalités proposées par OSM ([available_features](#)).
13. On souhaite explorer les informations relatives aux équipements (« [amenity](#) ») ([available_tags](#)).
14. En particulier la liste des Restaurants « [restaurant](#) » de la ville de Bron ([add_osm_feature + osmdata_sf](#)). Ce tutoriel devrait vous aider ([Accessing OpenStreetMap data with R | Dr. Dominic Royé \(dominicroye.github.io\)](#) ; inspirez-vous de « [The first query...](#) »). Repérez la liste des restaurants recensés par OpenStreetMap dans les sorties ([str](#)) (« Courtepaille », « Les Baliveaux », « Flunch », ...).
15. Nous pouvons y accéder également avec la propriété [\\$osm_polygons\\$name](#)
16. Regardez comment exploiter la propriété [\\$osm_polygons\\$geometry](#) pour accéder aux coordonnées des restaurants (longitude ; latitude). Cet objet est une liste, dont chaque élément correspond à un restaurant. Affichez sa longueur (6, parce que 6 restaurants).
17. Affichez le premier élément. Qu'observez-vous ? (un POLYGON)
18. Convertissez les polygones en points en calculant leurs centroïdes (avec [st_centroid](#) du package « [sf](#) » ; <https://cran.r-project.org/web/packages/sf/index.html>).
19. Récupérez le tout dans un data frame avec, pour chaque établissement : sa longitude, sa latitude, son nom.

| | lon | lat | name |
|---|----------|----------|---------------|
| 1 | 4.932096 | 45.72542 | Courtepaille |
| 2 | 4.926189 | 45.73720 | Les Baliveaux |
| 3 | 4.926673 | 45.72147 | Flunch |
| 4 | 4.927043 | 45.72136 | Hippopotamus |
| 5 | 4.924937 | 45.72251 | Bistro Régent |
| 6 | 4.926033 | 45.72206 | Bâton Rouge |

20. Convertissez les longitudes et latitudes en coordonnées (x, y) ([projectMercator](#)).
21. Affichez alors la carte de Bron en faisant apparaître les restaurants sous forme de points ([autoplot.OpenStreetMap](#) + [geom_point](#))



22. Ou avec leurs noms ([autoplot.OpenStreetMap](#) + [geom_text](#))



C. Trajet Campus – Restaurant

On souhaite calculer le trajet entre notre campus et le restaurant « **Les Baliveaux** ». Nous utilisons le package « [osrm](#) ».

23. Calculez la distance du restaurant avec notre campus ([osmRoute](#)) ([page 4](#) ; **attention**, le paramètre « sp » a été remplacé par « overview » dans la version récente de « osrm », son action est un peu différente, regardez dans la documentation ; pareil, la manipulation des paramètres « src » et « dst » a été quelque peu modifiée) (**distance = 3.08 km**).

24. Récupérez le trajet.

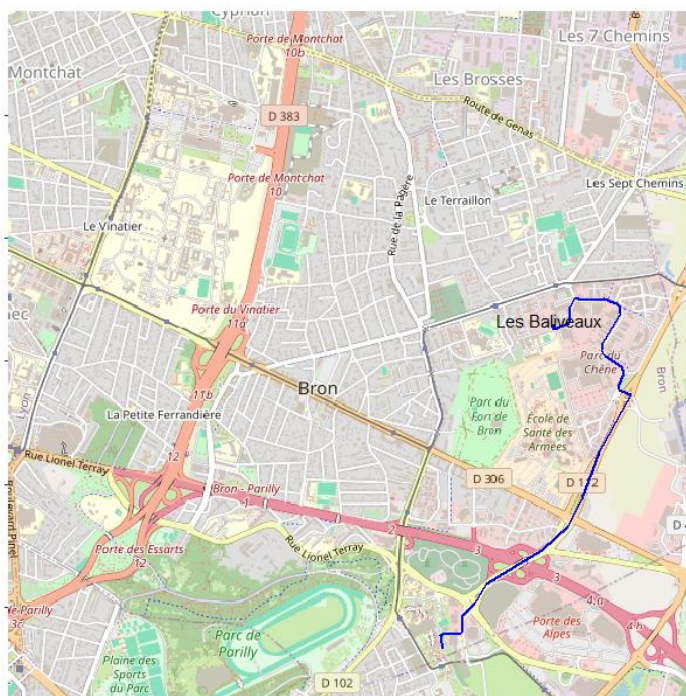
25. **Attention**, par rapport au tutoriel, la version récente du package a considérablement évolué quant à la structure de l'objet renvoyée par la fonction `osrmRoute()`. Affichez les attributs de l'objet ([attributs](#)).

26. On s'intéresse à la propriété (`$geometry`), affichez-le. Quel est son type ? ([class](#)).

27. Nous utilisons le package « sf » (<https://cran.r-project.org/package=sf>) pour manipuler ces données géométriques (voir <https://r-spatial.github.io/sf/articles/sf3.html> pour une description succincte de ses fonctionnalités). Avec la fonction `st_coordinates`, récupérer les coordonnées du chemin reliant notre campus au restaurant cible. Affichez-les. A quoi correspondent les 2 premières colonnes ?

28. Transformez les coordonnées (latitudes, longitudes) en (X, Y) à l'aide de la fonction `projectMercator` ([pages 4 et 5](#)). Vérifiez le résultat.

29. Affichez de nouveau la carte en y faisant figurer le trajet reliant notre campus au restaurant ([page 5](#)). **Attention**, le paramètre « size » de `geom_path()` a été remplacé par « linewidth » dans les versions récentes de « ggplot ».



D. Pour aller plus loin

Une extension possible de notre exercice serait de calculer la distance de chaque restaurant avec notre campus, de repérer celui qui est le plus proche, puis de tracer le trajet sur la carte. *A faire s'il vous reste du temps.*

Ce qui conclut notre année en ce qui me concerne...