

# Les SIG et la cartographie avec `{sf}` & Co.

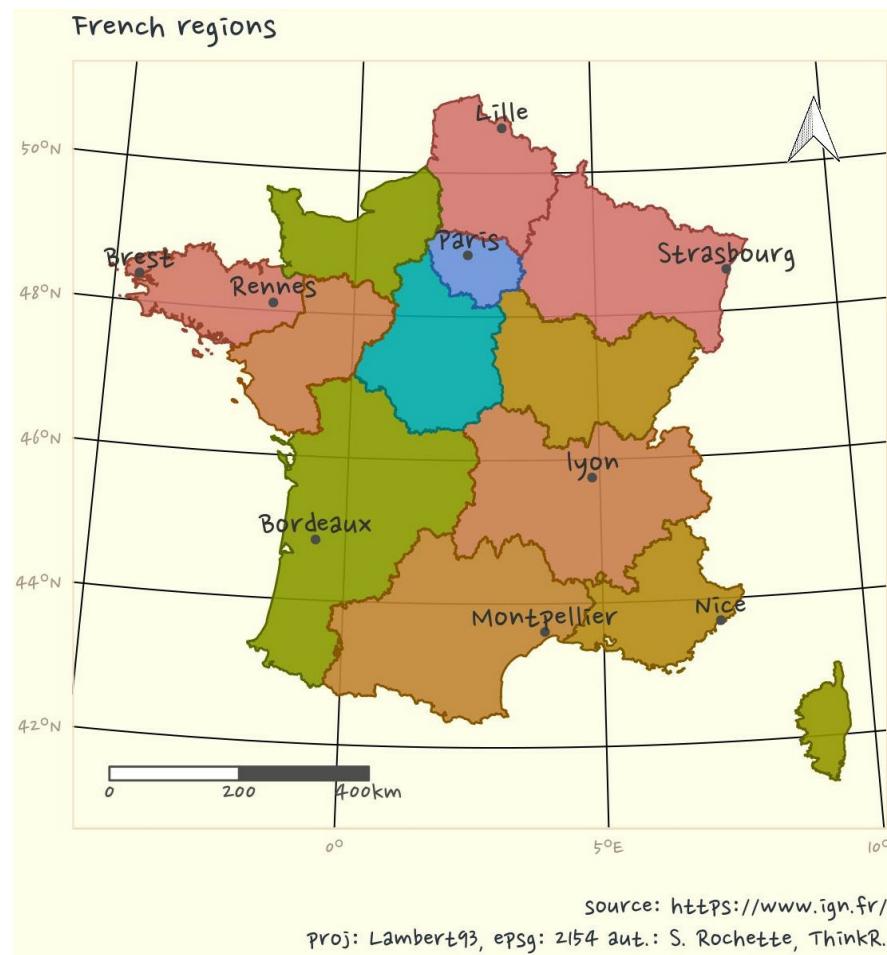
Sébastien Rochette

6 juillet 2018

# Les dans



- Lecture et exploration des données spatialisées / géographiques
- Manipulation des attributs (création, sélection)
- Traitements géomatiques (intersection, jointure, surface)
- Création de cartes (statiques, interactives)



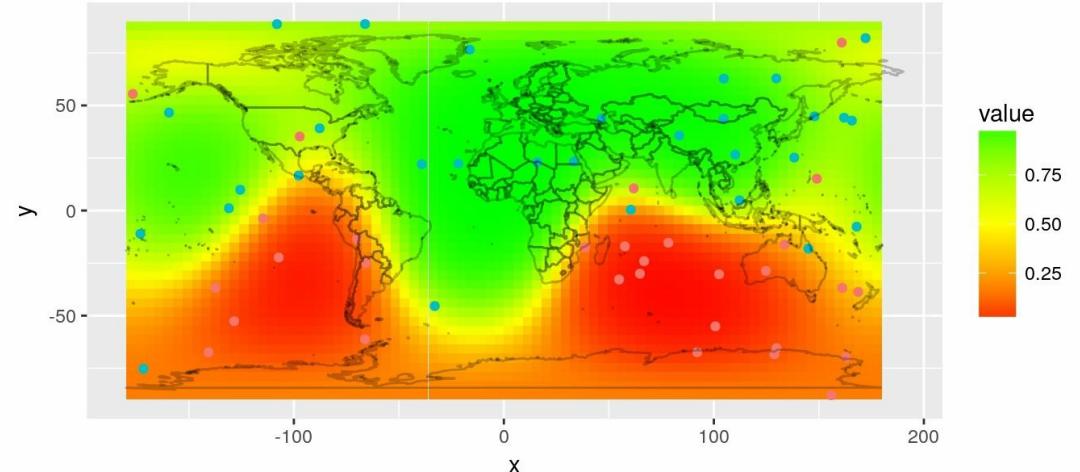
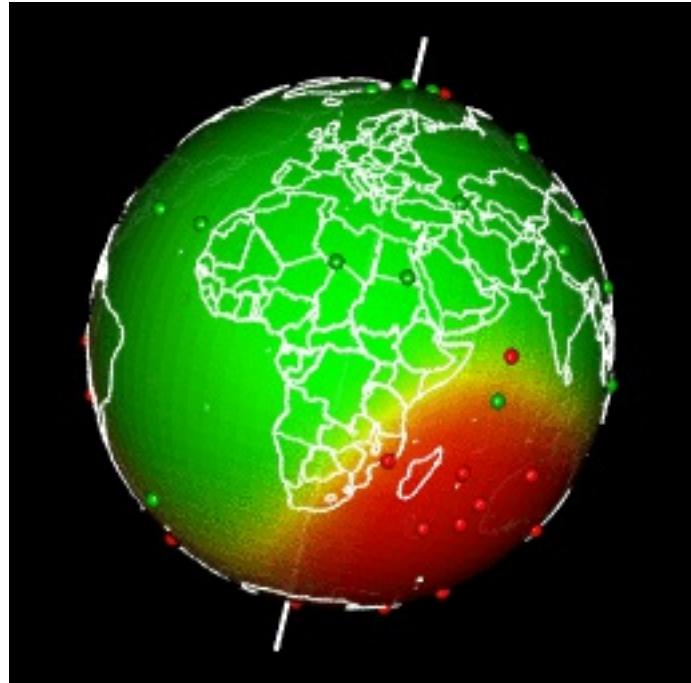
<https://statnmap.com/fr/2018-04-18-dessiner-des-cartes-comme-des-peintures/>



# Une 📄, c'est quoi ?



Une représentation en 2 dimensions de tout ou partie de notre 🌎



👉 Les projections : le ❤ du problème !

<https://statnmap.com/fr/2017-11-01-interpolation-spatiale-sur-le-globe-terrestre-3d/>



# Une projection, c'est quoi ?

- `sf::st_transform(x, crs)` pour changer de système de coordonnées

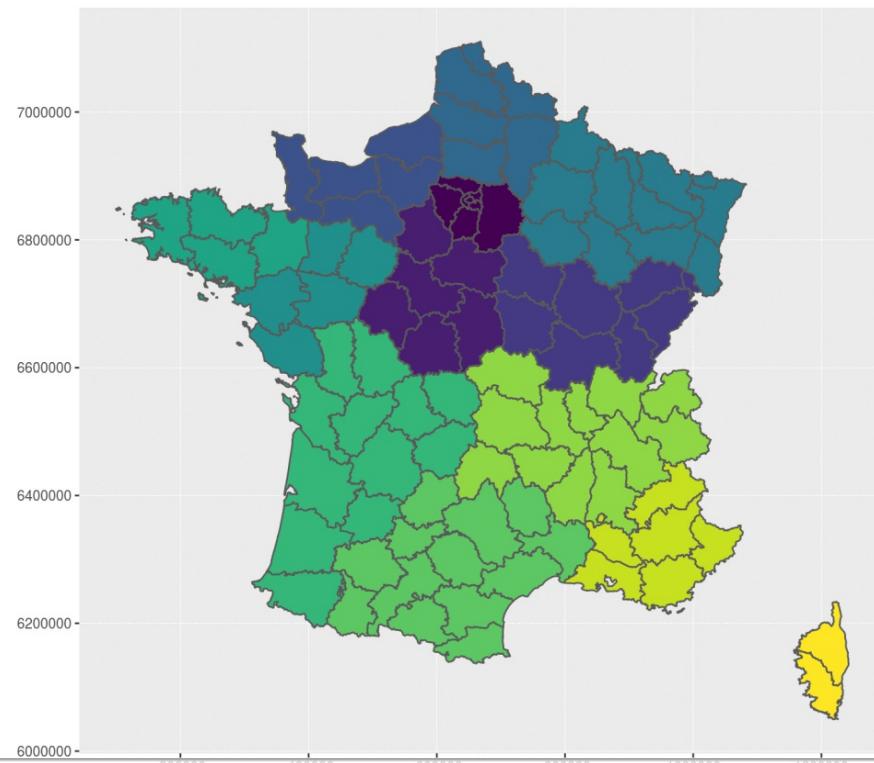
## 🌐 Coordonnées géographiques

- En degrés, minutes
- EPSG: 4326
- Partager les données

## 🗺️ Projection Lambert 93

- Coordonnées en mètres
- EPSG: 2154
- Afficher une carte de France Métropolitaine

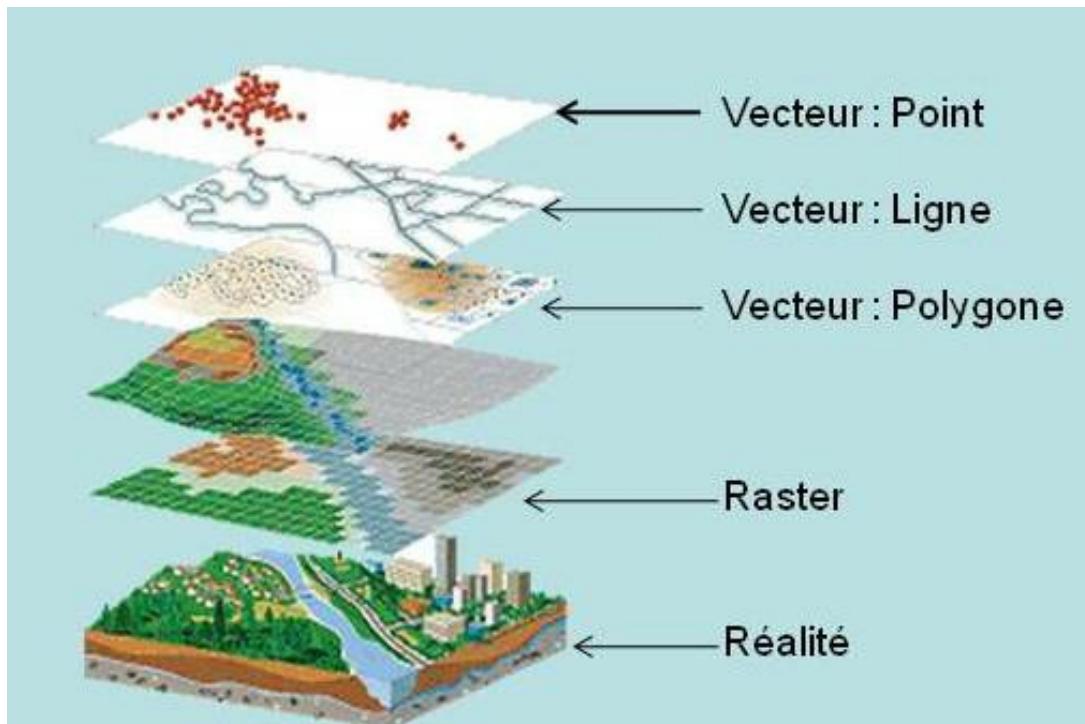
Lambert 93





# La cartographie et les analyses spatiales avec

- Passé : {sp} + {rgdal} + {rgeos} + {raster}
- Présent : {sf} + {raster}
- Futur : {sf} + {stars}



<https://github.com/r-spatial/sf>



# Format des fichiers de couches vectorielles

- Avec {sf} : lecture avec `st_read`

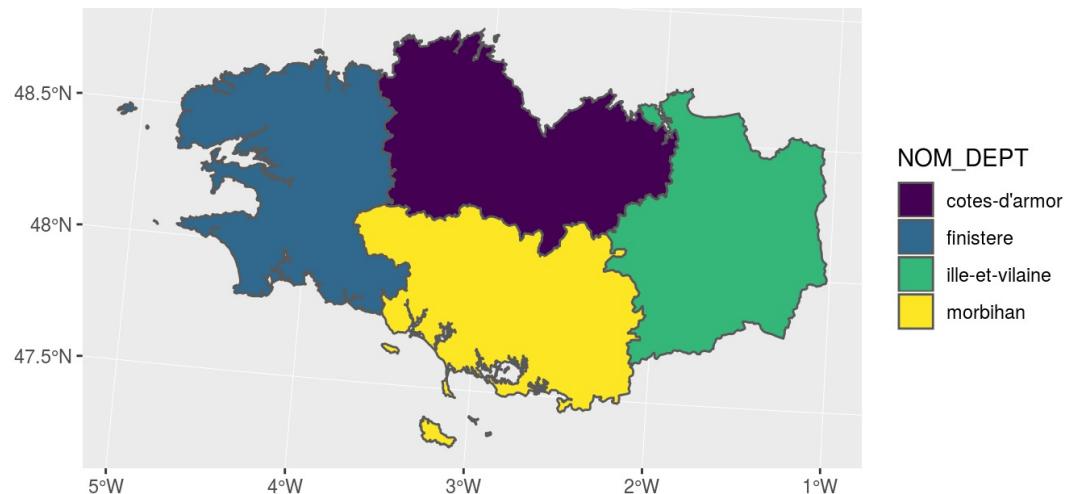
```
#> Simple feature collection with 96 features and 2 fields
#> geometry type: MULTIPOLYGON
#> dimension:    XY
#> bbox:          xmin: 99217.1 ymin: 6049646 xmax: 1242417 ymax: 7110480
#> epsg (SRID):  2154
#> proj4string: +proj=lcc +lat_1=49 +lat_2=44 +lat_0=46.5 +lon_0=3 +x_0=700000
+y_0=6600000 +ellps=GRS80 +towgs84=0,0,0,0,0,0 +units=m +no_defs
#> First 10 features:
#>
#>   CODE_DEPT    NOM_DEPT           geometry
#> 1    39        JURA MULTIPOLYGON (((886244.2 66...
#> 2    42        LOIRE MULTIPOLYGON (((764370.3 65...
#> 3    76 SEINE-MARITIME MULTIPOLYGON (((511688.8 69...
#> 4    89        YONNE MULTIPOLYGON (((709449.1 67...
#> 5    68        HAUT-RHIN MULTIPOLYGON (((992779.1 67...
#> 6    28 EURE-ET-LOIR MULTIPOLYGON (((548948.9 68...
#> 7    10        AUBE MULTIPOLYGON (((740396.5 68...
#> 8    55        MEUSE MULTIPOLYGON (((846578.7 68...
#> 9    61        ORNE MULTIPOLYGON (((425026.6 68...
#> 10   67        BAS-RHIN MULTIPOLYGON (((998020.8 68...
```



# Manipulation des données avec {dplyr}

- 🐝 Tout ce que vous connaissez de {dplyr} fonctionne sur les objets de {sf}
- %>%
- select, mutate pour les attributs (= colonnes)
- filter, arrange pour les entités (= lignes)

```
Bret_L93 <-  
  departements_L93 %>%  
  mutate_at(  
    vars(NOM_DEPT, NOM_REG),  
    tolower) %>%  
  select(CODE_DEPT, NOM_DEPT,  
NOM_REG) %>%  
  filter(NOM_REG == "bretagne")
```





# Manipulation des données avec {dplyr}

- Fusion d'entités avec `group_by` + `summarize`

```
region_L93 <- departements_L93 %>%
  group_by(CODE_REG, NOM_REG) %>%
  summarize()
```



# Jointures spatiales

Joindre des couches avec `st_intersection`

- Points, polygones, lignes avec polygones

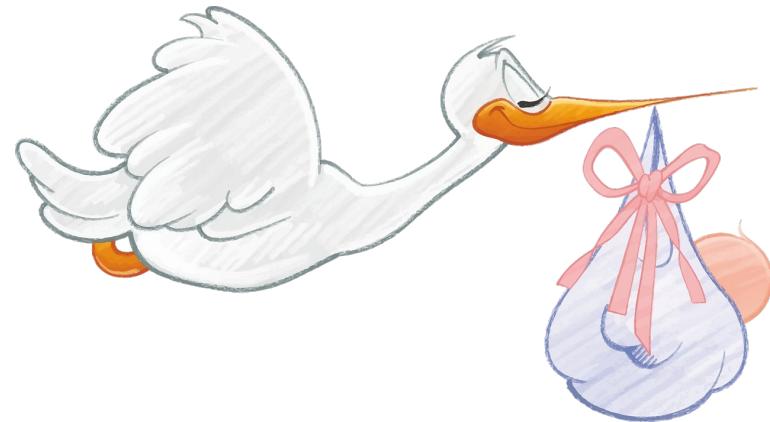
```
maternites_Bret_L93 <-  
  maternites_L93 %>%  
  st_intersection(Bret_L93)
```

#> Maternités

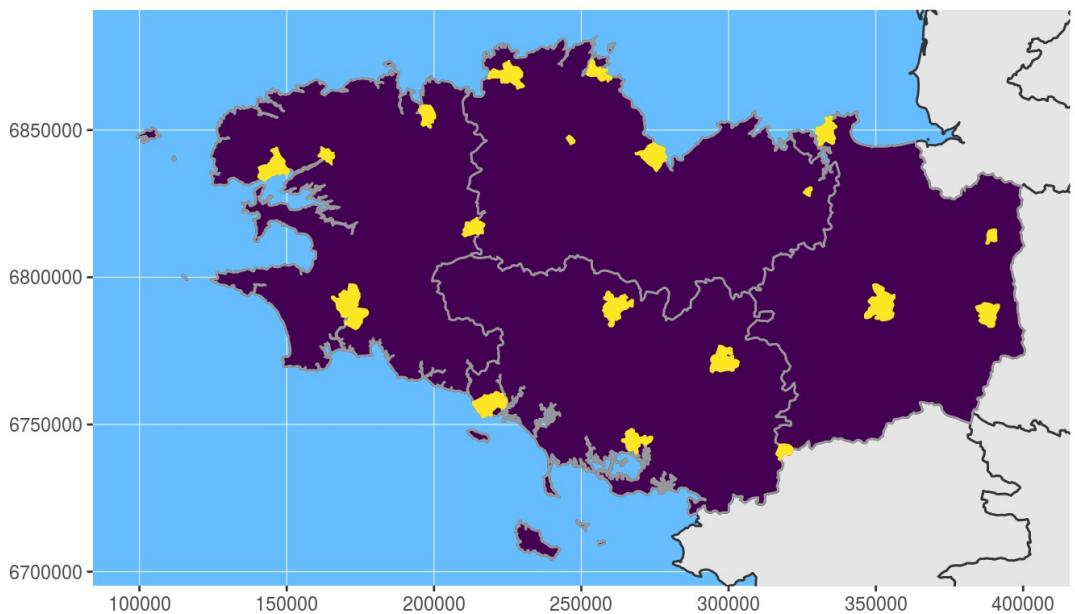
```
#> [1] "NOM_COM"    "INSEE_COM"   "an"  
"Code_Postal" "n"  
#> [6] "geometry"
```

#> Intersection avec région

```
#> [1] "NOM_COM"    "INSEE_COM"   "an"  
"Code_Postal" "n"  
#> [6] "CODE_DEPT"  "NOM_DEPT"  
"NOM_REG"     "geometry"
```



Communes bretonnes avec maternité



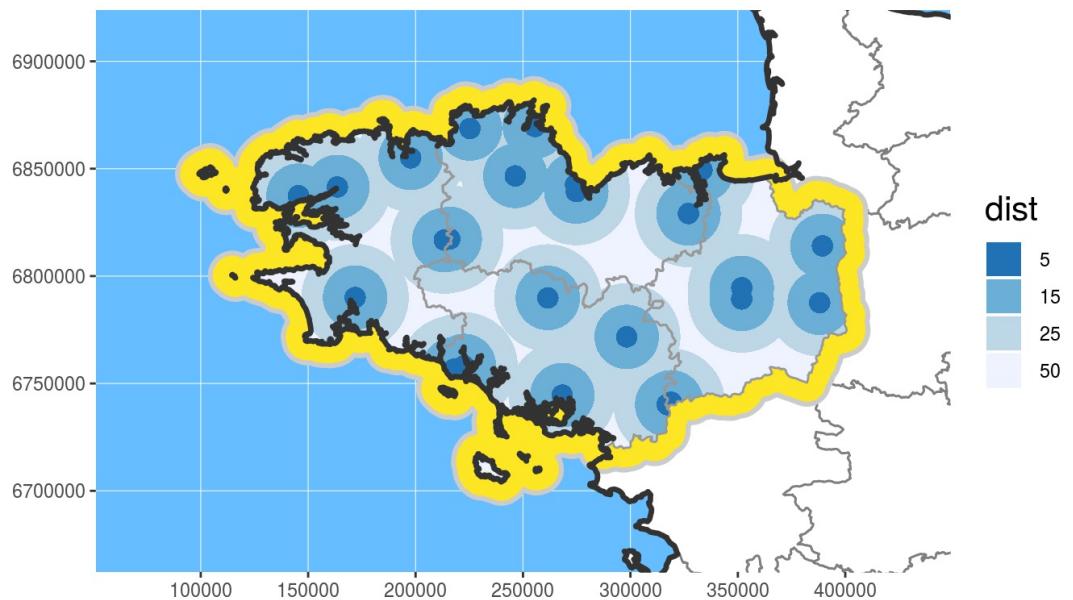


# Opérations de géomatique

- Récupération des centroïdes de polygones avec `st_centroid`
- Calcul de zone tampon avec `st_buffer`
- Unions avec `st_union`
- Différence avec `st_difference`

```
maternites_centroid_Bret_L93 <-  
  maternites_Bret_L93 %>%  
    st_centroid()  
  
# simplifié  
Bret_buffer10_L93 <-  
  Bret_L93 %>%  
    st_buffer(  
      dist =  
        units::set_units(10, km)  
    ) %>%  
    st_cast() # ça peut servir
```

Distances à vol d'oiseau du centre  
d'une commune avec maternité



<https://statnmap.com/fr/2017-08-10-halo-teinte-polygone-leaflet-librairie-sf-simple-feature/>

# Des cartes avec {ggplot2}

- Version > 2.2.1.9000 et dans version 3.0+
- `geom_sf` : reconnaît la géométrie
- `coord_sf` : limites des axes et CRS

```
g <- ggplot() +  
  geom_sf(data = departements_L93, colour = "grey40",  
          fill = "white", size = 1.1) +  
  geom_sf(data = maternites_circles_L93,  
          aes(fill = dist), colour = NA) +  
  scale_fill_brewer(direction = -1) +  
  coord_sf(crs = 2154, datum = sf::st_crs(2154),  
           xlim = st_bbox(Bret_buffer30_L93)[c(1,3)],  
           ylim = st_bbox(Bret_buffer30_L93)[c(2,4)])  
  ) +  
  theme(title = element_text(size = 16),  
        panel.background = element_rect(fill = "#66BDFF")) +  
  ggtile("Distances à vol d'oiseau du centre\\nd'une commune avec maternité")
```

# Des cartes avec {tmap}

- tm\_shape
  - tm\_dots : points
  - tm\_fill : polygones
  - tm\_text : texte
- tm\_scale\_bar
- tm\_compass

```
tm <-
  tm_shape(Europe) +
    tm_polygons() +
  tm_shape(departements_L93, is.master = TRUE) +
    tm_fill(col = "NOM_DEPT", legend.show = FALSE, palette = "Set1") +
    tm_borders("grey30") +
  tm_shape(maternites_circles_L93) +
    tm_fill(col = "dist", palette = "-Blues") +
  tm_scale_bar(position = c("right", "bottom"), size = 1) +
  tm_compass(position = c("right", "top"), size = 1.8) +
  tm_style_natural()
```

<https://github.com/mtennekes/tmap>

# Des cartes interactives avec {leaflet}

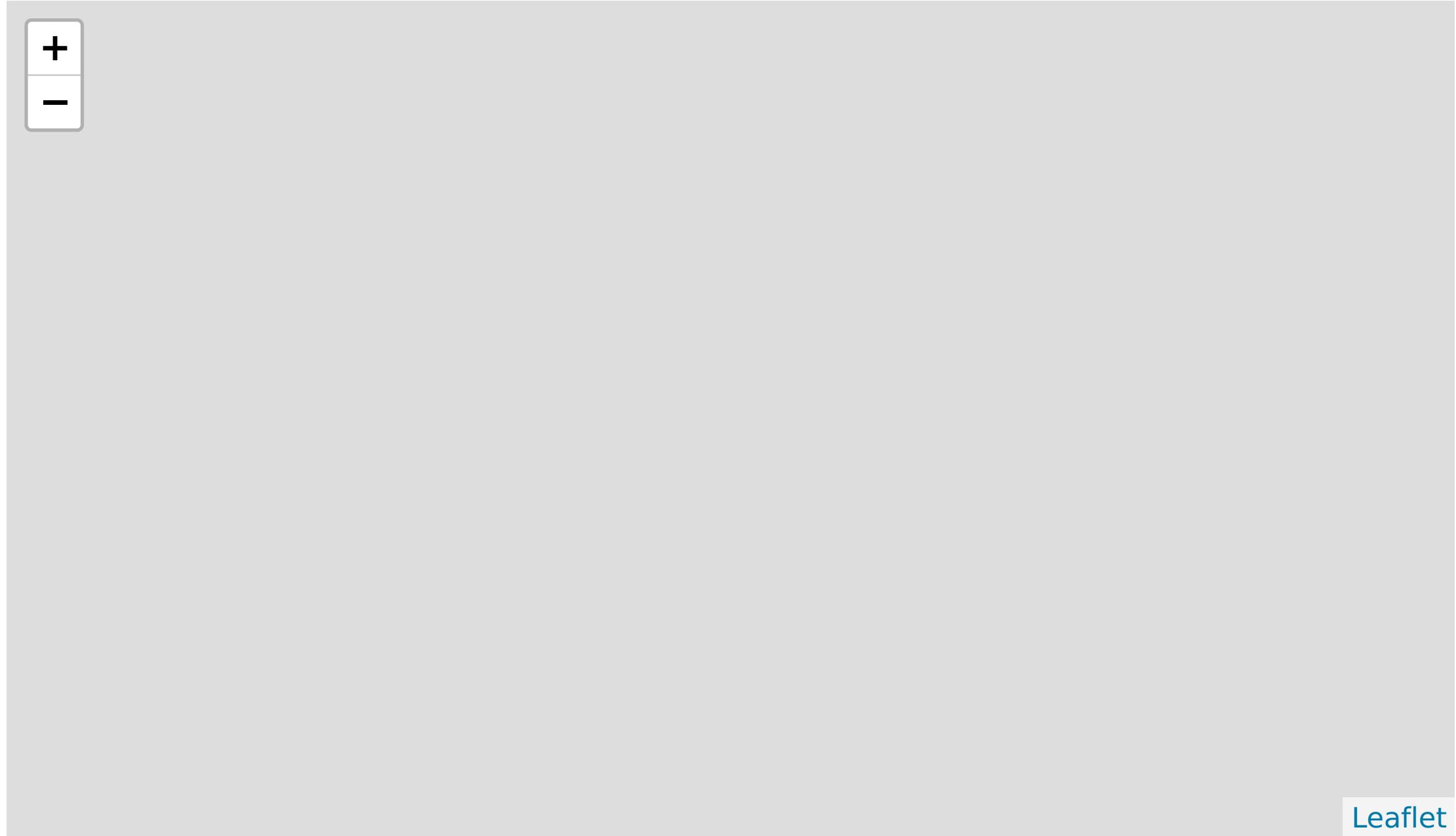


- Accepte les objets de {sf}
  - CRS: 4326
- Créer des palettes pour les couleurs
- addTiles() : Fonds de cartes
- addMarkers : Points
- addPolygons : Polygones

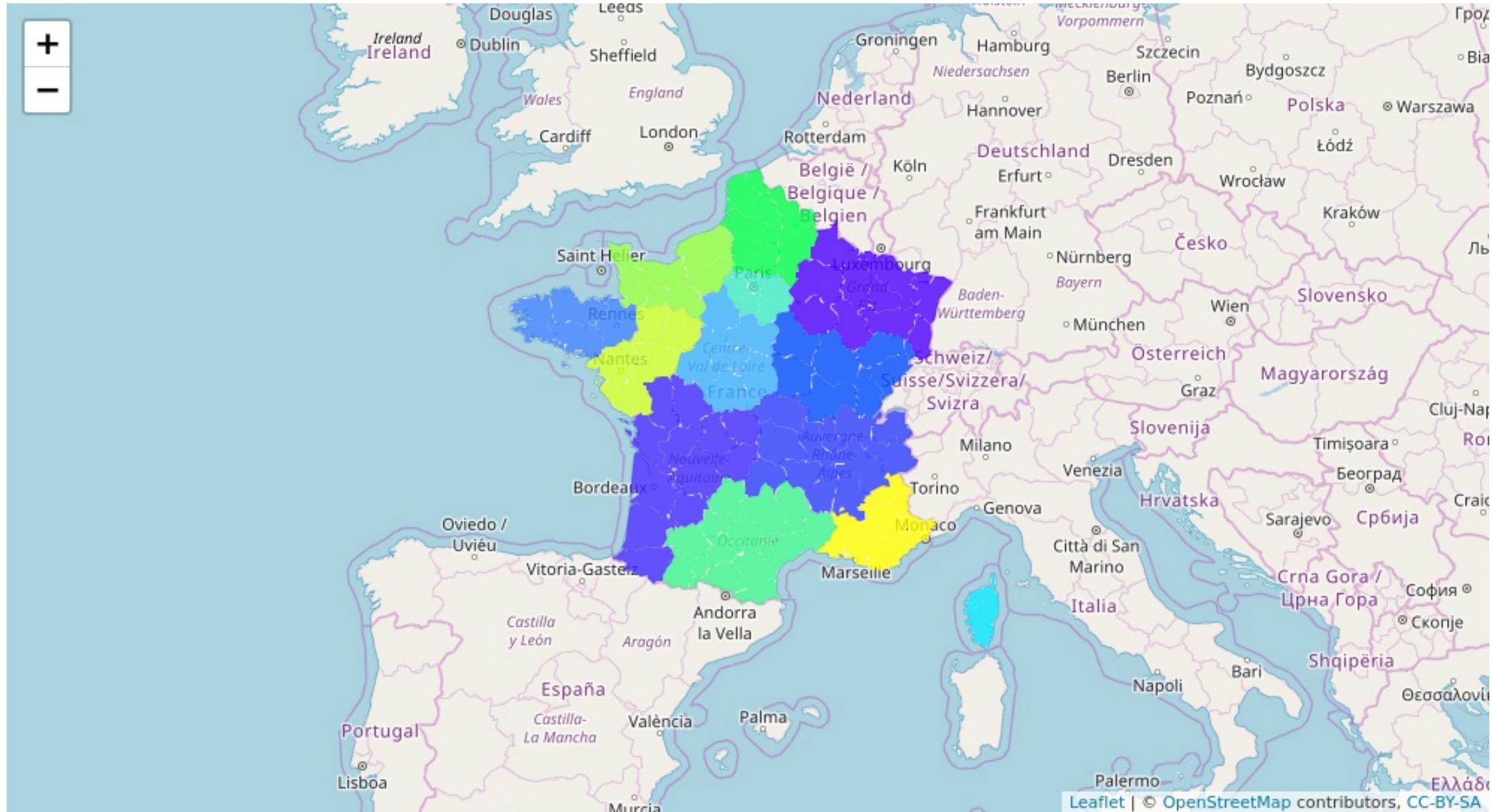
```
departements_wgs84 <-  
  st_transform(departements_L93, crs = 4326)  
  
factpal <- colorFactor(topo.colors(5), departements_wgs84$NOM_REG)  
  
m <- leaflet() %>%  
  addTiles() %>%  
  addPolygons(data = departements_wgs84,  
              color = ~factpal(NOM_REG),  
              fillOpacity = 0.8, stroke = FALSE)
```

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

# Des cartes interactives avec {leaflet}



# Des cartes interactives avec {leaflet}



# Des cartes interactives avec {leaflet} et {tmap}

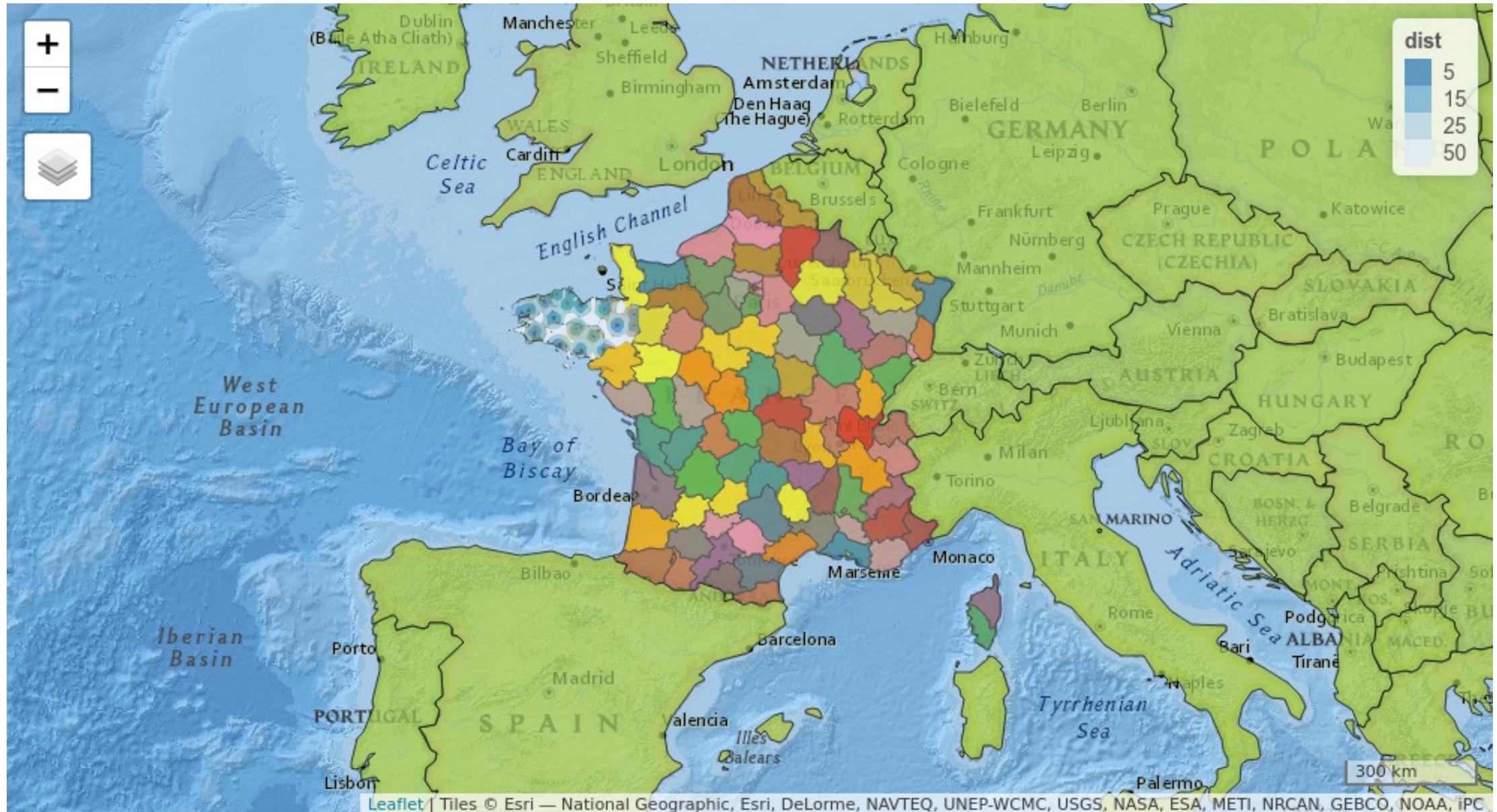


```
tmap_leaflet(tm)
```



Leaflet

# Des cartes interactives avec {leaflet} et {tmap}

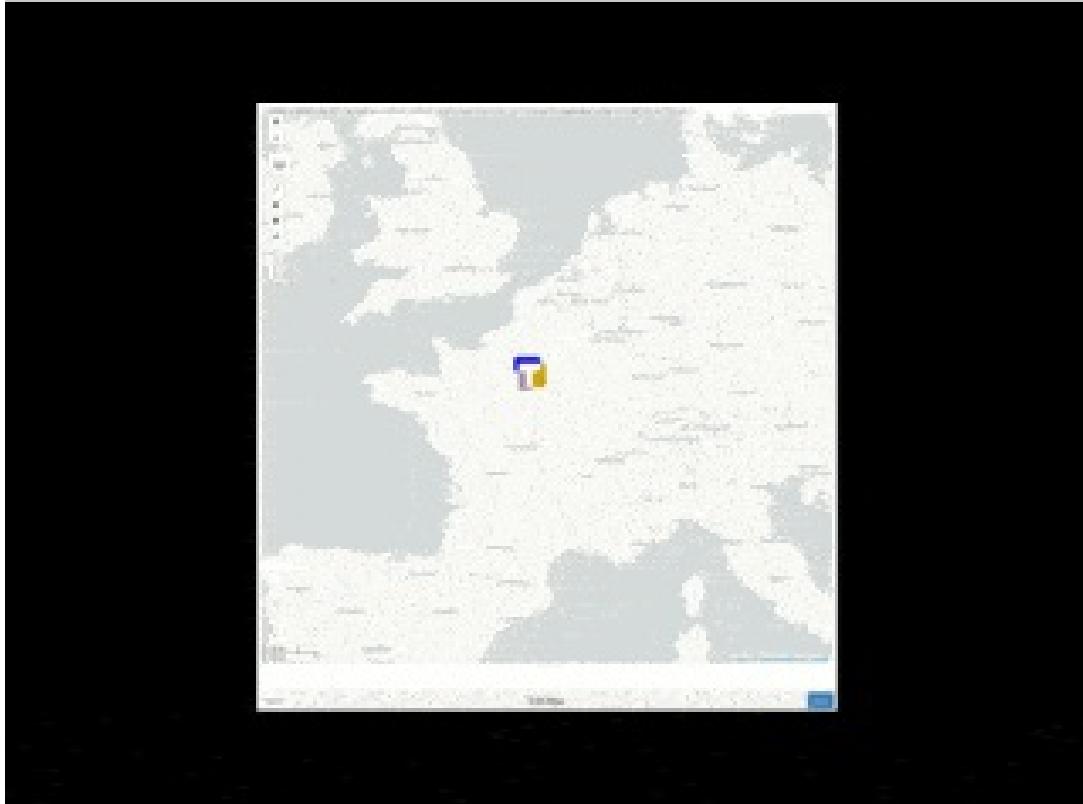




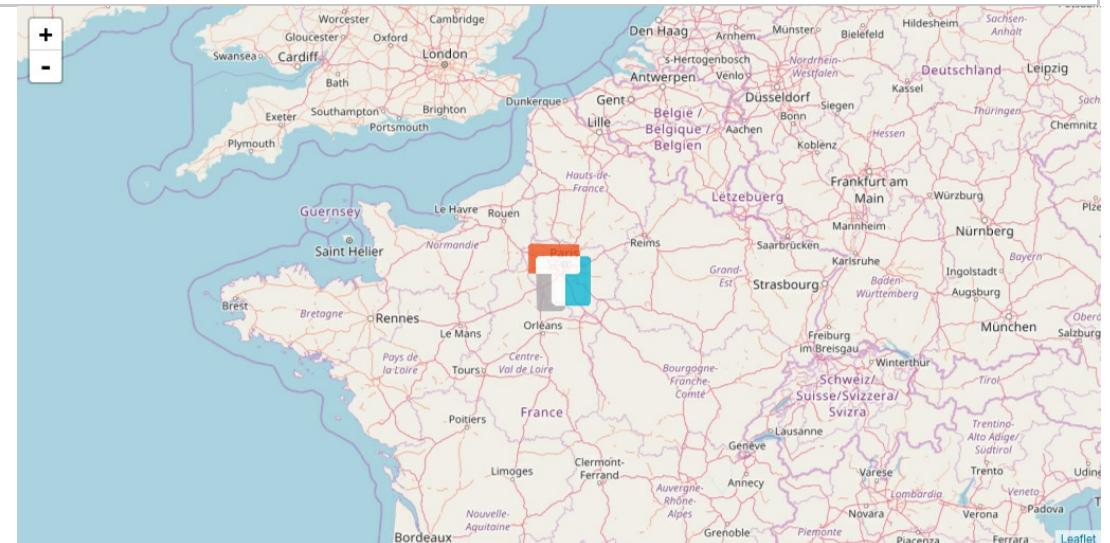
# Se passer de QGIS (ou autre) ?

- Numériser, créer des cartes dans R ?
  - {mapview} + {mapedit}

```
logo_pol <- viewRGB(logo) %>% editMap()  
logo_overlap <- logo_pol$finished
```



<https://github.com/r-spatial/mapedit>

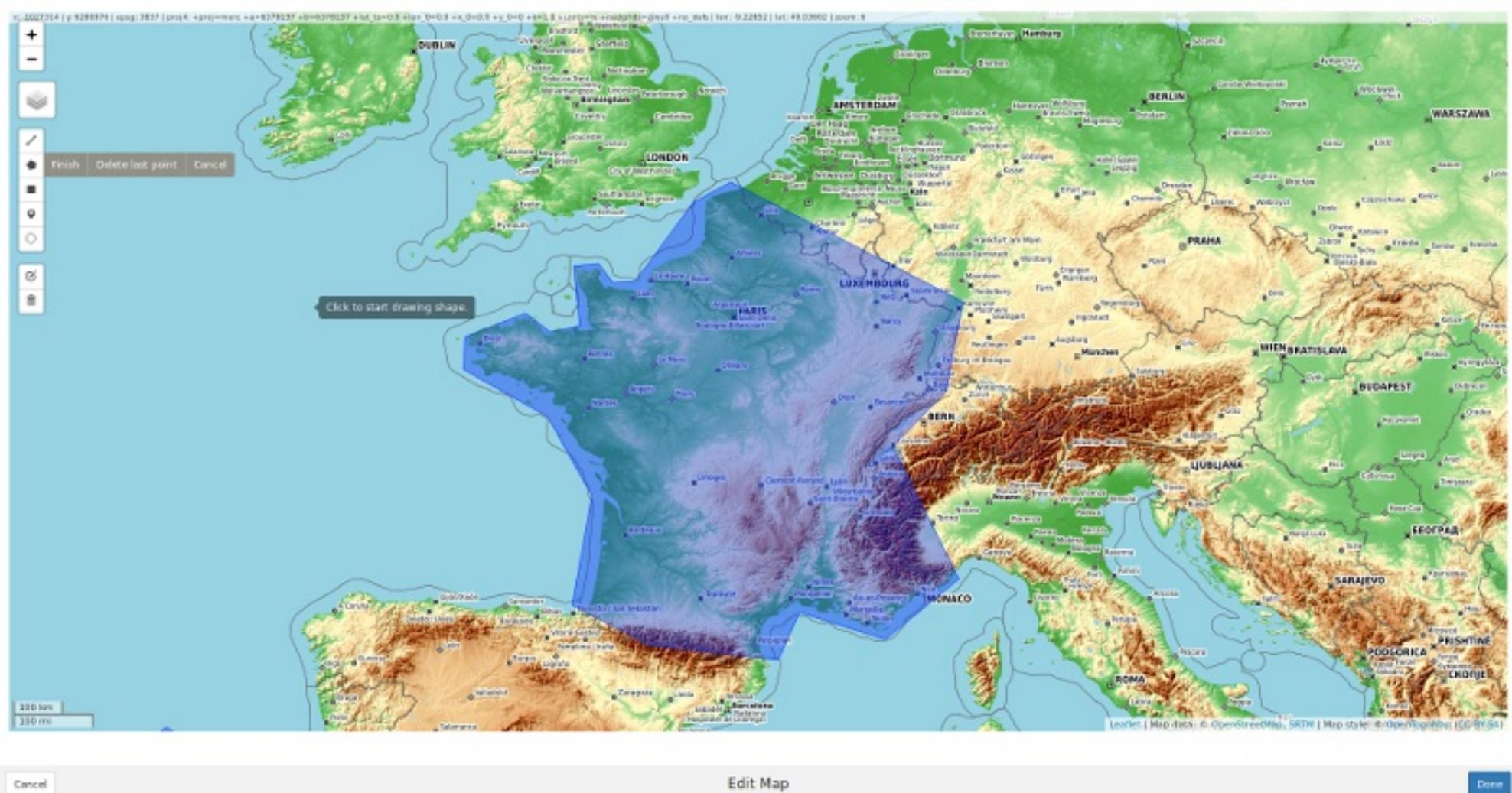


<https://thinkr.fr/logo-thinkr-cree-avec-librairie-sf/>

# Se passer de QGIS (ou autre) ?



- Numériser, créer des cartes dans R ?
  - {mapview} + {mapedit}



# Sébastien Rochette



Data Scientist, expert logiciel R.

- <https://thinkr.fr>
- <https://rtask.thinkr.fr>
- [@thinkr\\_fr](https://@thinkr_fr)
- <https://github.com/ThinkR-open>
- [@statnmap](https://@statnmap)



**Vincent  
Guyader**

Codeur Fou,  
formateur et expert  
logiciel R



**Diane  
Beldame**

Dompteuse de  
~~dragons~~ données,  
formatrice logiciel R



**Colin  
Fay**

Data scientist  
et R hacker



**Sébastien  
Rochette**

Modélisateur,  
Formateur R, Joueur  
de cartographies



**Cervan  
Girard**

Le nouveau