Pré-requis : les librairies R pour l’analyse spatiale

Du fait du mode de développement de R, un grand nombre de librairies liées à l’analyse de données spatiales a été implémenté parallèlement. Pratiquement, chaque librairie possède une structure propre pour gérer ce type de données. Il en résulte un grand nombre de classes, de fonctions de conversions et de difficultés pour l’utilisateur qui doit savoir jongler entre les différents formats.

La multitude de formats de gestion de donn´ees spatiales a conduit au d´eveloppement de la librairie sp (elle sera donc largement utilisée dans les notes méthodologiques suivantes). L’objectif de cette librairie est de fournir des classes et des m´ethodes permettant de g´erer efficacement l’information spatialis´ee dans R. L’´etablissement d’une classe de r´ef´erence permet alors de faciliter la conversion entre les diff´erents formats et ainsi de simplifier l’utilisation des m´ethodes impl´ement´ees dans diff´erentes librairies sur un mˆeme jeu de donn´ees. Les classes d´efinies dans sp jouent et vont jouer un rˆole central dans l’exploitation des donn´ees spatiales dans R

# Liste (non exhaustive) des packages les plus utiles

## Pour le géocodage

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Package | Description | Lien documentation |
| dismo | présente une interface avec Google Maps et permet d’accéder à de nombreux jeux de données en ligne | [Lien](https://cran.r-project.org/web/packages/dismo/dismo.pdf) |
| ggmap |  |  |

## Manipuler (lire, créer, exporter) des objets spatiaux

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Package | Description | Lien documentation |
| gstat | offre des outils indispensables pour l’interpolation spatiale (krigeage) ; | [Lien](https://cran.r-project.org/web/packages/gstat/gstat.pdf) |
| maptools | permet de manipuler les objets spatiaux en créant une classe particulière d’objets spatiaux (planar point pattern) | [Lien](https://cran.r-project.org/web/packages/maptools/maptools.pdf) |
| raster | offre de nombreuses fonctions permettant de lire et de manipuler les objets de type raster | [Lien](https://cran.r-project.org/web/packages/raster/raster.pdf) |
| rgeos | permet de manipuler la géométrie des objets spatiaux | [Lien](https://cran.r-project.org/web/packages/rgeos/rgeos.pdf) |
| rgdal | package permettant d’importer/exporter de nombreux formats d’objets spatiaux (raster de type grd, GeoTiff, shapefiles ESRI, fichiers KML, etc.) | [Lien](https://cran.r-project.org/web/packages/rgdal/index.html) |
| sp | package de base définissant des classes d’objets spatiaux et de nombreuses fonctions permettant de les manipuler | [Lien](https://cran.r-project.org/web/packages/sp/sp.pdf) |

## Mener des analyses spatiales

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Package | Description | Lien documentation |
| spatstat | offre de nombreux outils pour réaliser des statistiques spatiales | [Lien](https://cran.r-project.org/web/packages/spatstat/spatstat.pdf) |
| spdep | idéal pour étudier l’autocorrélation spatiale, mais aussi pour ce tout qui touche à la modélisation spatiale | [Lien](ftp://cran.r-project.org/pub/R/web/packages/spdep/spdep.pdf) |
| gdistance | Provides tools for doing a variety of cost surface based analyses |  |
| geosphere | Calculates Great Circle distances and provides a variety of tools for dealing with distances, bearings, etc |  |

## Datavisualisation

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Package | Description | Lien documentation |
| ggplot2 | this package is used to produce elegant graphics and can handle most sp objects |  |
| leaflet | a new interactive map package built off of the leaflet javascript library. Works great for unprojected spatial data. This package is a great product that will certainly increase in functionality. |  |
| cartographer | Current functionality is similar to leaflet, but instead this package uses the D3 javascript library. That has some really important advantages (we think) over leaflet. Most notable D3 has projection support that could be used to support viz of projected data. |  |

# Présentation de OGR / GDAL

Ce sont des librairies open source de traduction dans différents formats pour les données géospatiales (vecteur ou raster)

L’avantage de ces librairies est qu’elles disposent d’une bibliothèque des différents systèmes de coordonnées de référence et des référentiels EPSG.

# Les objets spatiaux sous R avec le package « sp »

De nombreuses classes d’objets spatiaux ont été développées. Nous nous limiterons aux classes d’objets spatiaux introduites par le package « sp » car elles sont parmi les plus performantes.

|  |  |
| --- | --- |
| Objet sp | Géométrie |
| SpatialPoints | Points géoréférencés sans table d’attributs |
| SpatialPointsDataFrame | Points géoréférencés avec table d’attributs |
| SpatialLines | Lignes géoréférencées sans table d’attributs |
| SpatialLinesDataFrame | Lignes géoréférencées avec table d’attributs |
| SpatialPolygons | Polygones géoréférencés sans table d’attributs |
| SpatialPolygonsDataFrame | Polygones géoréférencés avec table d’attributs |
| SpatialGrid | Grille régulière sans table d’attributs |
| SpatialGridDataFrame | Grille régulière avec table d’attributs |
| SpatialPixels | Grille régulière sans table d’attributs |
| SpatialPixelsDataFrame | Grille régulière avec table d’attributs |

Le package « sp » permet de créer ou de convertir en objet « sp » différentes géométries : des points, des lignes, des polygones ou encore des grilles.

En général, chaque objet « sp » est composé de différentes parties : les slots. Chaque slot contient une information particulière (coordonnées géographiques, table d’attributs, système de coordonnées, étendue spatiale, etc.). L’accès à un slot d’un objet sp se fera à l’aide de l’opérateur @ (objet@slot). Commençons par charger ce package dans notre session de travail.