**République du Sénégal**

Un peuple – Un but – Une foi

**\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\***

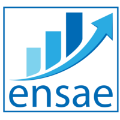
**Ministère de l’Économie du Plan et de la Coopération**

**\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\***

**Agence Nationale de la statistique et de la Démographie**

**(ANSD)**

**École Nationale de la Statistique et de l’Analyse Économique Pierre Ndiaye**

**(ENSAE)**

**Cours : Exposé sur R**

**Synthèse des exposés de R**

**Rédigé par :**

Paloma KISSU

Brahima TOU

Abdoulaye Ndiaye

Elèves Ingénieurs Statisticiens Economistes

**Sous la supervision de**

M. HEMA

Research-Analyst

**Juillet 2023**

Synthèse des exposés

Rapport rédigé par :

Paloma KUISSU

Brahima TOU

Abdoulaye Ndiaye

*Élèves Ingénieurs Statisticiens Économistes*

Sous l’encadrement de :

M. HEMA

Research-Analyst

# Sommaire

[Sommaire iii](#_Toc139488577)

[I. Le package « Janitor » 1](#_Toc139488578)

[II. Package Gtsummary 2](#_Toc139488579)

[III. Rmardown 3](#_Toc139488580)

[IV. QUARTO 5](#_Toc139488581)

[V. R VERS EXCEL 7](#_Toc139488582)

[VI. TEXT MINING 8](#_Toc139488583)

[VII. Résolution des systèmes d’équation avec R 9](#_Toc139488584)

[VIII. Le package recticulate : Python vers R 10](#_Toc139488585)

[IX. Calcul parallèle 12](#_Toc139488586)

[X. Cartographie avec R 13](#_Toc139488587)

[XI. SHINY 14](#_Toc139488588)

## Le package « Janitor »

**(**Présenté le 10-06-2023)

**Intérêt**: Dans la plupart des cas, les données dont nous disposons ne sont pas directement consommables, alors le statisticien se doit d’utiliser ses compétences pour traiter ces cas. C’est ainsi que R a développé un package dénommé Janitor qui permet de recoder automatiquement les variables, de nettoyer les noms de variables et de supprimer les caractères tels que ## contenus souvent dans les noms de variables. Fondamentalement, Janitor permet de nettoyer les données et la reproduction des tableaux.

*Mais comment utiliser le package Janitor ?*

Comme tous les autres packages de R excepté ceux contenu par défaut, avant d’utiliser le Package Janitor il faut l’installer (kenitr, tinytex, flexitable).

*Quelles opérations sont-elles possibles sur Janitor ?*

Avec ce package, toutes les sortes d’opérations sur les tableaux peuvent être effectués.

Quelles sont les fonctionnalités du package Janitor ?

Le package « Janitor » offre la possibilité de renommer automatiquement les variables d’une base sans faire recours à la fonction renames .Les fonctions couramment utilisées sont :

clean-names() : elle est la principale fonction de Janitor, elle permet de changer ou nettoyer les noms de variables ;

compare\_df\_col () : cette fonction permet de donner un résumé des différences et comparaisons ;

compare\_df\_col\_same() : Elle renvoie vrai ou faux indiquant si les data frames peuvent être reliés avec succès à l’aide de la méthode de liaison donnée.

La fonction remove\_empty() : permet de nettoyer les valeurs manquantes ;

La fonction remove\_constant() : permet de supprimer les colonnes qui n’ont que des constantes ;

Fonction get-dupes (): très important, elle retourne un data. frame avec les enregistrements complets où les variables spécifiées ont des valeurs dupliquées. Si le data.frame d'entrée est de classe tbl\_df, la sortie le sera également.

Fonction tably : Elle n’est pas avant tout une fonction de Jannitor .Elle permet de faire sortir des combinaisons deux à deux ;

Fonction remove until : permet de de nettoyer les valeurs manquantes.

Limites de la fonction Janitor

La limite fondamentale du package Janitor résulte du fait que son utilisation fait appel à d’autres packages, donc cohabite avec d’autres packages. Aussi, elle ne permet pas de combiner des tableaux. Une petite remarque est aussi que les tableaux sortis à l’aide de Janitor n’ont pas forcement de très bonnes mises en forme. C’est dans cette optique que les développeurs de R ont développé un autre package permettant de bien mettre en forme les tableaux sortis sur R et va plus loin en les fusionnant, mais quel est ce package ?

## Package Gtsummary

**(**Présenté le 10-06-2023)

Intérêt : Le logiciel de R est par excellence un outil de traitement et d’analyse des données. Cependant, les sorties brutes surtout les tableaux de R ne sont pas pas consommables et l’on a besoin de les exporter sur Excel pour une bonne mise en forme. A cela s’ajoute le fait que, les tableaux croisés sur R possibles ne peuvent être faits avec 2 variables, tout au plus 4 ; obligeant l’analyste des données à utiliser plusieurs tableaux pour un croiser une variable avec plusieurs variables. Pour pallier à cette perte de temps d’une part (exporter des tableaux de R vers Excel et les mettre en forme) et gagner en espace d’autre part, (faire sortir des tableaux croisés plusieurs fois) le package gtsummary a été développé.Il permet de combiner plusieurs variables, de fusionner des tableaux statistiques et descriptifs, d’effectuer des tri-à-plat.Les fonctions principales sont la fonction tbl\_summary(permettant résumer les données des tableaux) et tbl\_continous.

Que nous offre ce package ?

Il permet créer des tableaux de résumé grace aux fonctions suivantes :

As-flextable as\_gt : permet d’exporter les tableaux ;

tb-summary : permet de résumer.

De même, le package nous offre la possibilité d’appliquer des opérations sur une liste de variable à l’aide des fonctions suivantes :

tbl\_cross: tableaux de contingence en indiquant ce qu’on doit mettre en ligne et en colonnes ;

tbl\_split : permet de diviser des tableaux et sortir ;

tbl\_stack : qui permet de fusionner des tableaux par lignes ;

tbl\_merge : qui permet de fusionner des tableaux par colonnes ;

tbl\_strat : qui permet de comparer un groupe de données dans un groupe de données.

## Rmardown

**(**Présenté le 10-06-2023)

Intérêt : Dans notre quotidien, nous écrivons des rapports statistiques. En utilisant R, nous sommes souvent amenés à exporter les sortis de R vers le rapport et cela nécessite régulièrement beaucoup d’action et du régulièrement développeurs de R ont créé un environnement sur R permettant de faire des document(créé) ou des présentations (présentations). Un environnement de travail permettant de créer des documents. Il est possible d’écrire du code Latex et de l’exécuter puis de produire des documents qui peuvent contenir des codes et du texte à la fois.

Avec RMarkdown, il est possible de générer des documents pdf, Word, html.

Pour travailler sur Rmarkdown, il faut d’abord ouvrir un script Rmarkdown en les étapes suivantes :

File, New file, Rmarkdown, Document (pour un document pdf, word, html), présentation, Template.

Sur l’entête YAML, hmtl\_document indique le document de sortir

La fonction Knitr permet d’exécuter le document

Insertion de table des matières

Pour ajouter une table des matières, il faut aller au niveau des paramètres, puis cocher sur (include table of contents) et Depth headers for table of contents (qui indique la profondeur de la table des matiéres)

Style de texte

Il est possible sur Rmarkdown de mettre des écritures en gras, en italique ou encore barré des écritures

Les titres

Il est possible des mettre des titres à niveaux différents sur Rmarkdown en mettant des # devant le texte que l’on veut mettre en titre

Les lignes horizontales

Pour ce faire, il suffit de trois tirets et de passer à la ligne suivante

Insertion de lien

Les liens doivent êtres mis entre parenthéses

Insertion de notes de bas de page

[^1] : note de bas de page

Insertion d’image

Pour insérer une image, il faut suivre l’instruction suivante

! [Titre de l’image] (chemin d’accès vers l’image ‘’ une description de l’image ‘’){taille de l’image }

Insertion de tableaux

Les tableaux peuvent être insérer manuellement

Chaque cellule est séparée par des barres verticales ( |, altgr+la touche 6)

Insertion de formule mathématique

On distingue les formules en ligne et les formules en display

**Pour les formules en ligne**, l’expression doit être entourée des symboles dollars ($...$)

**Pour les formules display**, il faut encadrer l’écriture par des doubles dollars ($$...$$). Cela permet de renvoyer la formule à la ligne suivante

Importants

Sur Rmarkdown, chaque chunk peut être paramétrer

Limites de Rmarkdown

L’une des principales limites de Rmardown est qu’elle ne tient pas en compte de la mise en forme du document, et l’insertion des tableaux reste fastidieux.

## QUARTO

**(**Présenté le 17-06-2023)

Intérêt : R-Quarto est un package du logiciel R qui permet de produire des textes, des documents de présentations, etc. Il peut être vu comme une version plus améliorée de Rmarkdown. Il permet de réaliser toutes les actions possibles avec Rmarkdown ; mais cette fois ci d’une façon beaucoup plus facile et moins fastidieuse sans toutefois à avoir recours au code à chaque fois.

*Comment ouvrir un document Quarto sur R ?*

Il vous suffit d’ouvrir votre script R et de suivre ces étapes :

Cliquez sur *File*, puis sur *New File*, ensuite sur *Quarto Document*

**Important**: Si vous cochez la case devant **Use visual markdown editor**, alors vous décidez de travailler avec des clics et non avec des codes. Et si vous ne le cochez pas, alors vous décidez de travailler avec des codes comme sur R markdown.

*Comment réaliser la mise en forme d’un document sur Quarto?*

Insertion des titres

Cliquer sur Normal (sur la barre d’outils de Quarto), ensuite, cliquer sur *Header 1* s’il s’agit d’un titre d’ordre 1, *Header 2* s’il s’agit d’un titre d’ordre 2 .Ainsi de suite jusqu’à *Header 6* s’il s’agit d’un titre de niveau 6.

Création de liste

Placer le curseur au début du mot et cliquer sur le bouton qui se situe après « ***Normal* »**; et choisir l’option uniquement avec des points ou la seconde option avec des numéros selon qu’il s’agit d’une liste non numérotée ou numérotée.

Style du texte

Pour mettre des expressions en gras, italique, souligné, surligné, barré, il suffit de choisir l’option correspondant après avoir cliqué sur **« format ».**

Pour mettre une expression en couleur ou l’encadrer des bordures, alors, il suffit de sélectionner l’expression en question, ensuite de cliquer sur **« format »**,puis sur **« Div»** et dans l’option **« CSS styles »** saisir le nom de la couleur souhaitée.

**Insertion d’objets (tableaux, images, liens, listes de définitions, formules mathématiques, bas de pages, commentaires, références bibliographiques etc.)**

Il suffit de cliquer sur **Insert** ; de faire votre choix en fonction de l’objet que vous souhaitez insérer ; de remplir ses paramètres éventuellement et afin de valider.

Dans le cas particulier des formules mathématiques, au niveau des paramètres, l’option « **incline** » permet de mettre l’équation sur la même ligne que le texte et « **display** » permet de détacher l’équation du texte en le mettant à la ligne.

Insertion des diagrammes

Pour l’insertion du diagramme, il faut avoir des compétences en Graphviz ou Mermaid. Nous pouvons le faire en insérant des formes en utilisant du code CSS.

Insertion de note de Bas de page

Pour cela, il faut aller sur l’onglet Insert puis sur « Callout » et ensuite sur Caption pour saisir la note de bas de page.

*Comment réaliser un livre avec Quarto ?*

Pour créer un livre sur Quarto, il suffit de suivre les instructions suivantes :

Cliquez sur *File*, ensuite sur *New Project* ; Puis cliquez sur *New Directory* et enfin sur *Quarto book*.

**Important** : Il faut au préalable fermer tous les autres fichiers Quarto ouverts (ou cliquer sur l’option « Open in new session ») pour que les autres fichiers ne se ferment pas.

Template

Comme avec Rmarkdown, Quarto permet également de reproduire les mises d’un document de référence sur un nouveau document en utilisant les templates.

## R VERS EXCEL

**(**Présenté le 10-06-2023)

Intérêt :L’objectif de cet exposé était de nous montrer comment exporter les résultats (tableaux, graphiques) de R vers Excel.

Comment installer r2Excel ?

* Au préalable se rassurer d’avoir Java dans la machine.
* Télécharger le package **r2Excel**.
* Télécharger de nombreux packages à savoir les packages **tidyverse**, **devtools** qui permettent de faciliter la manipulation de tables de données ;
* Importer les librairies library **(readxl),** library **(writexlsx)** et library **(openxlsx)** qui permettent respectivement de lire un fichier Excel sur R et d’ exporter les données vers Excel ou
* Importer la librairie **Openxlsx** qui permet de gérer des fonctionnalités sur Excel telles que la création de feuilles de calcul, la gestion des formats de cellules.

Quelques fonctions sur r2Excel ?

* La fonction ***write\_xlsx\_from\_dataframes(list\_of\_dataframes, file\_path)*** qui permet d’écrire plusieurs data frames dans un fichier Excel avec chaque data frame dans une feuille de calcul séparée.
* La fonction ***write\_xlsx\_from\_lists(list\_of\_lists, file\_path)*** qui permet d’écrire plusieurs listes d'objets dans un fichier Excel avec chaque liste dans une feuille de calcul distincte.
* La fonction ***add\_sheet(workbook, sheet\_name)***,***add\_table(workbook,sheet\_name, table\_data, start\_row, start\_col)***, ***xls.addparagrah***, ***xls.addlinebreak, xls.addHeader*** qui permet respectivement d’ajouter une feuille, une table, un paragraphe, un saut de ligne, une entête .
* La fonction ***freezePane(nom\_objet, "nom\_feuille", firstCol = TRUE, firstRow = TRUE)*** qui permet de figer la première ligne et la première colonne

Comment manipuler des données sur R et faire ressortir des résultats sur Excel ?

* Créer un classeur Excel en utilisant respectivement les fonctions ***createWorkbook()***
* Créer la feuille Excel (qui va contenir nos tableaux statistiques) en utilisant la fonction ***addsheet (nom\_classeur,  “nom\_fichier\_excel“ )***
* Chargement de la base avec extension .dbf
* Effectuer toutes vos études statistiques et tableaux souhaités sur R
* Sauvegardez et rendez joli votre tableau en utilisant les fonctions ***tab\_style*** et ***gtsave*** du package **gt**.
* Enregistrer le tableau sur le fichier Excel créé ci-dessus avec la fonction ***saveWorkbook(nom\_objet, "nom\_fichier.xlsx", overwrite = TRUE)***

## TEXT MINING

**(**Présenté le 24-06-2023)

Interet :Les bases de données que le statisticien aura en face ne sont pas forecement des variiables quantitatives.Il fait face au traitement des données qualitatives ou à des reponses dont la modalitésn « autres ».D’ou l’importance du texte minning.

A quoi consiste le texte minning ?

Le texte minning est une t-echnique permettant de traiter un texte, de faire apparaitre l’essentiel d’un message d’un très grand texte.

Quelles sont les étapes d’un texte minning ?

**Le Prétraitement**

Cette phase nécessite l’installation des packages. Le prétraitement consiste aux actions suivantes : Supprimer les nombres, des mots Convertir le texte en minuscule, permet de supprimer une liste de mots non désirés, trouver les mots les plus fréquents, faire l’histogramme des mots les plus fréquents ou les nuages de mots, fréquence des mots selon la source.

La fin de cette phase permet d’obtenir la matrice de mot ou un nuage de mots.

**Important**: Le prétraitement est très important sinon le nuage de mot risque de fausser le message essentiel contenu dans le texte.

**Les packages à installer pour faire le prétraitement :**

packages tidytext , dplyr et tm

Les fonctions antijoin et filter permettent de supprimer les mots vides.

Bigramme et réseau des mots

Après l’obtention de la matrice de mots ou nuage de mots, vient la phase d’examiner comment les mots essentiels sont combinées. Car si on s’en tient seulement au mot le plus fréquent sans voir les mots qui le précèdent ou suivent régulièrement, on peut déduire une conclusion fausse. Exemple : un texte dans lequel il y’a beaucoup de « n’aime » et en s’intégrant seulement au mot aime en occultant le « n’ ».Donc le bigame permet de voir comment le mot est accompagné.

De même après l’obtention du nuage des mots ou matrice des mots, il est recommandé de faire le réseau des mots pour voir la configuration des mots.

## Résolution des systèmes d’équation avec R

**(**Présenté le 24-06-2023)

Intérêt : Tout comme certains logiciels comme stata, scilab, R nous offre la possibilité de résoudre les systèmes d’résoudre facilitant non seulement la résolution de ces systèmes.

Comment résoudre un système d’équation sur R ?

Pour résoudre un système d’équation sur R, nous pouvons utiliser des méthodes directes et des méthodes indirectes. La méthode nécessite des packages suivantes :

Le package rootsolve () : destiné à la méthode itérative de Newton. La fonction ***resolve ::multiroot*** permet de prendre un paramètre de la fonction le vecteur initial.

Le package nlqslv

nlqslv : nleqslv() ,elle prend en paramètre un vecteur initial, une fonction, méthode.

Le package pracma :

Ensuite vient l’utilisation de la méthode indirecte ou méthode de pénalité pour la pénalité cette méthode, il ne s’agit pas de résoudre directement le système mais de le transformer la base de données en une fonction objectif et tenter d’optimiser cette dernière.

Pour optimiser cette dernière fonction, le package « optim » à télécharger et le package « stats » (disponible par défaut sur R sont obligatoires.)

Puis on utilise les méthodes LFG issues la famille des méthodes méthodes l’ajout de plusieurs paramètres pour augmenter la précision des résultats.

Après la sortie des résultats, nous devrons obtenir les résultats défaut nous envoies tous les résultats et les réponses de convergences dans un même tableau noté même pour récupérer pour le critère de convergence, on utilise **result$convergence.**

Comment se fait le nombre optimal d’itération ?

On parlera du nombre optimal d’itération le nombre d’itération au-delà duquel la solution reste quasi-inchangée quelqu’un soit le nombre plus grand possible d’itération choisi**.**

Que se passe-t -il si la méthode n’a pas convergé ?

R va toujours vous renvoyer des résultats qui peuvent êtres faux. C’est pourquoi, il faut prendre le soin de tester les résultats obtenus après résolution.

Comment s’y prendre si la méthode ne converge pas ?

Une des possibilités est d’augmenter le nombre d’itération qui faciliterait la convergence.

Limites de l’utilisation des méthodes indirectes sur R

La limite fondamentale des méthodes indirectes sont les mêmes que les méthodes numériques utilisés pour résoudre à savoir qu’elles ne donnent pas la solution exacte mais une solution approximée. A cela, s’ajoute la dépendance de la solution obtenue avec le nombre d’itérations.

## Le package recticulate : Python vers R

**(**Présenté le 24-06-2023)

Intérêt : L’objectif de ce groupe était de nous montrer comment on utilise Python sur R. Ainsi le but est de pouvoir insérer des codes python dans R. Pour ce faire, plusieurs moyens peuvent notamment être utilisés à savoir : Reticulate, rPython, PythonInR, Jupyter Notebooks. Dans le cadre ce travail, l’attention est centré sur le package ***Recticulate***.

A quoi sert le package Reticulate ?

Publié en 2021 par Kevin Ushey, JJ Allaire et Yuan Tang ; Recticulate est un package R qui a pour principal but d’assurer l’interopérabilité entre Python et R.

Comment accéder à Recticulate ?

* La première consiste à installer le package **Recticulate**.

Il est important de s’assurer que votre version de R est supérieure à 2.7.

* La fonction ***py\_available*** du package **Reticulate** peut vous aider à connaitre la version de python que vous avez.

**Configuration de l’environnement python**

Si vous décidez de travailler avec l’environnement système, il suffit de le spécifier en utilisant la fonction ***use\_python*** du package **recticulate**.

Vous pouvez plutôt décider de travailler avec un environnement virtuel T(respectivement environnement conda). Si ce dernier existe déjà, il vous suffit de spécifier son emplacement en utilisant la fonction ***use\_virtualenv*** (respectivement ***use\_condaenv***) du package **recticulate.** S’il n’existe pas, vous pouvez vous-même le créer en utilisant la fonction **virtualenv\_create** (respectivement ***conda\_create***).

Toutefois, il est conseiller de créer son propre environnement virtuel pour le travail, car mmeme si l’on ne le fait pas, lorsque recticulate est installé, un environnement virtuel est automatiquement crée : Donc pourquoi ne pas une fois créer le votre propre environnement virtuel?

Comment exécuter du code python avec Reticulate ?

Pour excécuter un script Python dans R,

* L’on peut utiliser la syntaxe suivante ***reticulate::py\_run\_file ("chemin d'accès au script")*** ;
* L’on peut installer et importer des modules de python sur R notamment en utilisant respectivement les fonctions ***py\_install*** et ***import*** du package reticulate

Comment appeler des fonctions python dans R ?

* *S’il s’agit d’une fonction prédéfinie sur python*

Importez le module qui contient la fonction recherchée et accéder à la fonction avec “$”.

* *S’il s’agit d’une fonction que vous avez écrite personnellement*

Il vous suffit de reférencer le script python sur lequel la fonction a été écrite et par la suite d’appeler simplement la fonction. La reférence se fait avec la fonction **sourcepython** du package recticulate.

Comment manipuler les objets python dans R ?

Pour le faire, il suffit d’utiliser la syntaxe ***py$nom\_objet\_python***.

Comment manipuler les objets R dans un code python?

Il suffit d’utiliser la syntaxe ***py$nom\_objet\_python***.

Comment convertir des objets R dans Python et vice versa ?

Pour cela, il vous suffit d’utiliser les fonctions ***r\_to\_py*** ou ***py\_to\_r*** du package **recticulate**.

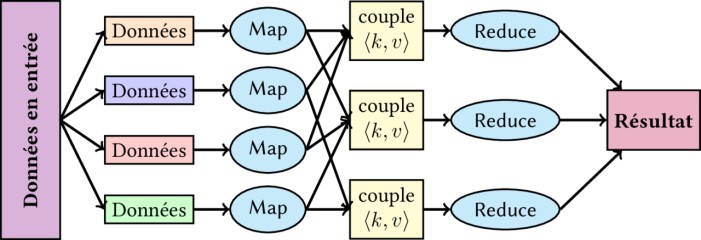
## Calcul parallèle

**(**Présenté le 24-06-2023)

Intérêt : L’utilisation de données de tailles très grandes (big data) devient de plus en plus récurrente et la résolution de la limite d’exécution ces données nécessite plus de temps et en langage informatique cela fatigue l’ordinateur. D’où l’importance du calcul parallèle.

Qu’est-ce que le calcul en parallèle et quel est son principe ?

Le calcul parallèle est une méthode de traitement et d’analyse de grandes bases de données en réduisant le temps d’exécution que cela aurait pris si cela devait être fait comme les conditions standards.

Il repose sur le principe de « diviser pour mieux régner », car il consiste à diviser la grosse base de données en fonction du nombre de coré de l’ordinateur de travail et affecter une partie à chaque coré se passe comme si l’ordinateur était divisé en plusieurs parties et chaque ordinateur exécution des taches(Mapp).Par la suite, les résultats de chaque coré doivent être récupérer et mettre les combiner (reduce) afin d’obtenir le résultat global (résultat). 

Ci-dessus le graphique résumant le calcul en parallèle :

**Mapp** : permet de subdiviser la grande base de données en de sous base à attribuer.

**Couple (k, v)** : en menant des opérations sur les sous bases, il n’est pas forcement vrai que pour regrouper les résultats que l’opération linéaire va fonctionner (par exemple pour calculer la moyenne totale, on ne va pas faire la moyenne des moyennes des sous bases). Donc le couple (k,v) est une sorte de combinaison des résultats obtenus et indique alors la dimension ou le poids d’une base résultats faut noter que la création des couples dépend de la nature de l’opération à effectuer.

**Reduce** : elle consiste à agréger les résultats

**Résultat :** résultat global obtenu

En calcul parallèle, il faut faire la distinction entre les notions de **core** logique et **core** physique. Un **core** logique renvoie aux différentes manières que la machine utilise pour faire le calcul. Quant au **core** physique, elle représente simplement les corés de la machine.

Le package **« FS »** offre des fonctions pour l’importation des grandes bases de données.

Pour importer une grande base de données

**Remarques essentielles** : On parle de Big Data si le nombre de ligne de notre base de données est supérieur à celui de Excel (supérieur à 1 482 000). Dans ce cas, sur R on songera à penser aux calculs parallèles.

## Cartographie avec R

(présenté 11 le 24/06/23)

Intérêt : L’objectif de ce travail est de pouvoir représenter des cartes avec R.

Quels packages nécessaires pour la cartographie ?

Nous faisons allusion à :

"**cartography**" pour la réalisation des cartes ;

"**classInt**" pour la discrétisation de variables quantitatives ;

"**raster**", pour la manipulation de données raster ;

"**rgdal**", pour importer de données spatiales ;

"**rgeos**" pour la manipulation de données spatiales ;

"**sf**" pour désigner une nouvelle classe d'objets spatiales

"**sp**" pour la création d’une ancienne classe d'objets spatials ;

"**tidyverse**",   "**tmaptools**" pour la cartographie.

Notions de base et fichiers en cartographie

**Notion de CRS (Système de coordonnées de référence)**

C’est un élément essentiel en cartographie. Pour le créer, on utilise la fonction ***STR***() du package **sp** et pour le construire, il faut définir essentiellement les deux critères suivants : le choix d’une forme géométrique pour représenter la terre suivi du choix d’une projection pour représenter la forme de la terre, initialement en 3D, en deux dimensions. Les données peuvent également etre convertis d’un CRS à un autre à travers la fonction ***st\_transform(base, nouveau\_crs)*** .

**Différents modes de données spatiales**

Le **mode raster** est tout simplement le mode suivant lequel l’image est découpée en petit carrés appelés résolution. Ce mode recouvre en son sein des fichiers d’extension .png, .jpg, .asc ou meme encore .db.

Le **mode vecteur** quant à lui peut être représenté soit sous format shapefile, soit sous format GSON. Le format shapefile quant à lui porte l’extension .shp et est accompagné de 3 autres fichiers d’extensions respectives .dbf (dBase File), .shx (shape Index File) et .prg . Le fichier d’extension .shp quant à lui est une représentation géométrique (forme, polygones) ; Celui d’extension .dbf comporte les attributs de la base de données et le fichier d’extension .shx permet de pointer l’index spatial de chaque zone.

**Important** : Ces fichiers doivent être enregistrés sous un même nom. Le format JSON, beaucoup plus utilisé par les informaticiens, quant à lui permet de stocker une image sous un format bien visible par l’utilisateur.

Importation des données spatiales

* Mode vecteur

La fonction “readOGR()” issu du package “rgdal” qui permet d’importer les types de données spatiales de classe sp.

La fonction st\_read permet d’importer des fichiers shapefile et geopackage

* Mode raster

La fonction raster issu du package “raster” permet d’importer des fichiers sur R

Exportation des données spatiales

La fonction st\_write() d’exporter de nombreux types de fichiers.

Représentation des cartes de base

L’agrégation des données spatiales n’est possible que si l’on aggrège les objets spatiaux ou si l’on aggrège les variables.

La fonction **mf\_label()** du package **mapsf** est dédiée à l’afichage d’étiquettes

## SHINY

(présenté le 24/06/23)

Intérêt :Shiny est un package R développé par RStudio qui permet de créer des applications web interactives. C'est une plateforme qui facilite la création d'interfaces utilisateur dynamiques pour analyser des données, afficher des graphiques, exécuter des modèles statistiques, et bien plus encore, le tout directement à partir de R.

Packages nécessaires

Shiny :Ce package est fondamental pour pouvoir travailler sur Shiny

Shinydashboard : **(**permet de construire des tableaux de bord**)** pour visualiser facilement et rapidement les graphes. (Il faut pour cela télécharger le package **flexdashboard**)

ggplots2 : permet d’insérer des graphiques

L’utilisation d’autres packages est aussi nécessaire pour faciliter la représentation des graphiques sur Shiny. Parmi ceux-ci, on peut noter :

DT : Ce package fournit d’autres fonctionnalités qui permettent de générer des tableaux personnalisés

gt :Ce package permet de faire des tableaux de gtsummary

Comment créer une application shiny?

Cliquez sur File, puis New Project ; ensuite cliquez sur New Directory et terminer en cliquant sur Shiny web Application.

Deux fichiers sont automatiquement générés : ui.R (interface utilisateur) et server. R (le serveur).

Limites :

Shiny ne supporte pas l’utilisation de grandes bases de données

**Le ui.R** :

C’est L'interface utilisateur c'est la partie visible et interactive de l'application. Elle permet aux utilisateurs d'interagir avec l'application, de saisir des données, de visualiser des résultats et d'effectuer des actions spécifiques.

Quelques fonctions de l’interface ui.R

fluidPage : permet de créer une page Shiny ;

Selectinput : Crée un menu déroulant permettant à l'utilisateur de sélectionner une option parmi une liste ;

Slideinput : Crée un curseur coulissant permettant à l'utilisateur de sélectionner une valeur numérique dans une plage définie ;

verbatimTextOutput : Affiche le texte généré par le serveur dans l'interface utilisateur ;

plotOutput : permet d'afficher un graphe dans l'interface utilisateur ;

tableOutput : permet de générer un tableau depuis le server dans l'interface utilisateur.

**LE SERVER**

C’est le serveur de l’application Shiny. Il permet la connexion entre l’utilisateur et l’interface et génère les résultats Le server est "le cerveau" de l'application shiny. Il reçoit les interactions de l'utilisateur depuis l'interface utilisateur et génère des sorties dynamiques en fonction de ces interactions.

Voici quelques fonctions utilisées dans le server

renderText : permet d’afficher les résultats sous forme de text ;

renderPlot: permet d’afficher les graphiques ;

renderTable: permet d’afficher les tableaux ;

observeEvent : permet d’exécuter les actions de l’utilisateurs (par exemple un clic droit) ;

renderUI() :Cette fonction permet d’afficher du