

# Procédure de cartographie d'une matrice de flux

F.Bahoken

Janvier, 2016

## 1. Présentation :

Cette annexe est transversale aux chapitres 3, 7, 8 et 9. Elle permet de cartographier n'importe laquelle des matrices de liens ou de flux, réduite ou non. La préparation des données est supposée avoir été réalisée en amont de cette étape de représentation. Le cas d'application est la matrice de l'Isère.

Données exemple :

**liste\_isere.csv** matrice de flux de l'Isère (carrée) au format liste **Isere\_com.shp** : fond de carte des communes de l'Isère **CODE\_Isere.csv** : liste des identifiants des communes

## 2. Préparation

```
rm(list=ls())

library(reshape2)
library(gdata)
library(rCarto)
library(mapttools)
library(RColorBrewer)
library(classInt)

#setwd("C:/FRANCOISE/R/5-1-Carto_ok")
```

### 2.1. Chargement de la matrice à analyser (format liste)

```
#Matrice Isère flux domicile-travail (en nombre d'actifs de 15 ans et plus)
tabflow <- read.csv2("./liste_isere.csv",header=T,sep=";",stringsAsFactors=T,encoding="UTF-8",dec=".", check.names=F)
head(tabflow)
```

```
##      i      j Fij
## 1 38001 38001  0
## 2 38002 38001  0
## 3 38003 38001  0
## 4 38004 38001  0
## 5 38005 38001  0
## 6 38006 38001  0
```

Transformation (éventuelle) de la matrice en liste, si elle ne l'est pas

```
#Pour cartographier les flux, il est nécessaire de charger une matrice sous la forme de liste (dataframe) comme ci-dessus, sinon, il convient de transformer la matrice, en utilisant la fonction melt. A noter que la transformation d'une liste en matrice (liste vers matrice) s'effectue avec la fonction dcast.
```

```
#Fij <- as.matrix(tabflow[,-1])
#row.names(Fij) <- tabflow[,1]
#class(Fij)

#matflow <- Fij
#tabflow <- melt(matflow)
#names(tabflow) = c("i", "j", "Fij")
#head(tabflow)
```

### 2.2. Préparation (éventuelle) des matrices décomposées (Fij+), (Fij-) (forme matricielle)

Ces différentes matrices sont issues de la décomposition éventuelle de (Fij) en : (Fij), (Fji), (Fij+), (Fij-), comme indiqué dans le Chapitre 3. Deux possibilités sont présentées, selon que la matrice est disponible sous la forme d'une matrice (matflow) ou bien d'une liste (tabflow).

## 3. Cartographie

Import et affichage du fond de carte au format shapefile (\*.shp) des zones (ici pour l'habillage) et éventuellement, des points de coordonnées (pt) s'ils sont disponibles, sinon on les calculera.



Extraction des centroides des zones et création d'un fichier de Points (pt) comprenant leur code identifiant (INSEE\_COM) qui sera renommé par (CODE) et leurs coordonnées en X et en Y.

```
pt <- cbind(fdc@data[, "INSEE_COM"], as.data.frame(coordinates(fdc)))
colnames(pt) <- c("CODE", "X", "Y")
head(pt)
```

```
##      CODE      X      Y
## 0 38226 917543.1 6416638
## 1 38206 933896.6 6464035
## 2 38301 907669.5 6413449
## 3 38448 840772.2 6484481
## 4 38287 893903.3 6483937
## 5 38153 904873.1 6458243
```

Réalisation d'une jointure attributive entre la liste de flux (tabflow) et le fichier de points (pt)

```
tabflow = data.frame(tabflow, pt[match(tabflow[, "i"], pt[, "CODE"]), 2:3])
tabflow = data.frame(tabflow, pt[match(tabflow[, "j"], pt[, "CODE"]), 2:3])
colnames(tabflow) <- c("i", "j", "Fij", "X1", "Y1", "X2", "Y2")
head(tabflow)
```

```
##      i      j Fij      X1      Y1      X2      Y2
## 253 38001 38001  0 902347.2 6496924 902347.2 6496924
## 63  38002 38001  0 934589.3 6466585 902347.2 6496924
## 260 38003 38001  0 845671.2 6472517 902347.2 6496924
## 381 38004 38001  0 892928.9 6460737 902347.2 6496924
## 51  38005 38001  0 937063.9 6456949 902347.2 6496924
## 47  38006 38001  0 943664.5 6480414 902347.2 6496924
```

### 3-1. Cartographie des liens

Affichage de l'ensemble des liens théoriques (Lij) Attention, si la matrice est dense, cette figure nécessite des ressources machine conséquentes pour pouvoir être affichée.

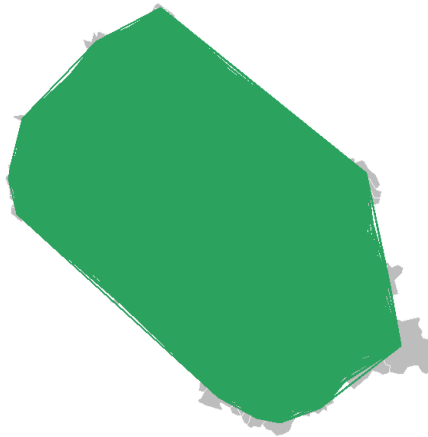
On indique tout d'abord que l'on souhaite superposer différents objets graphiques sur la même figure, en l'occurrence un fond de carte (fdc) et des lignes (segments) ou des flèches (arrows).

```
par(mfrow=c(1,1))
```

Puis on représente ces deux objets graphiques

```
plot(fdc, col="#bdbdbd", border="#f7f7f7", lwd=0.5)
segments(tabflow$X1, tabflow$Y1, tabflow$X2, tabflow$Y2, col="#2ca25f", lwd=tabflow$size)
title(main="Carte des liens (Lij) de l'Isère ", sub="(c) F. Bahoken R 2015", cex.sub=0.9)
```

## Carte des liens (Lij) de l'Isère



(c) F. Bahoken R 2015

Il est important de noter que la représentation graphique que l'on obtient correspond aux liens théoriques. En pratique, la matrice de flux correspondante n'est pas complète (certaines cases ne sont pas renseignées).

Pour visualiser les valeurs de flux de cette matrice (l'information de flux réellement disponible), quatre choix de représentation doivent ensuite être effectués à ce stade : (1) Choix des liens valués (des cases de la matrice renseignées) ; (2) Choix du seuil d'affichage des valeurs des flux ( $F_{ij} > a$ ), dans le cas où la matrice n'a pas été préalablement filtrée ou réduite ; (3) Choix de la taille maximale de la largeur du figuré ; (4) Choix du degré d'opacité de la teinte (application éventuelle d'une transparence aux figurés).

### 3-2. Cartographie de flux supérieurs à un critère ( $F_{ij} > a$ )

On présente ici une manière de sélectionner les flux à représenter à partir d'un unique critère global (voir Chapitre 8).

#### Choix du critère de sélection

La cartographie de flux consiste, ici, à appliquer un critère statistique en deçà duquel les flux ne seront pas représentés. Pour choisir ce critère, on effectue un résumé statistique, pour choisir par exemple, la valeur du flux moyen.

Choix du seuil version (1)

```
summary(tabflow$Fij)
```

##	Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max.
##	0.000	0.000	0.000	1.036	0.000	4002.000

Il est également possible de déterminer une valeur quelconque, qu'on définit empiriquement. On décide ici de ne retenir que les flux supérieurs à 100 (ils correspondent au choix réalisé par l'INSEE de mise à disposition des données sur son site internet).

```
nb <- 100 # seuil de flux
tabflow_seuil <- tabflow[tabflow$Fij > nb, ]
```

ou

Choix du seuil version (2)

```
#summary(tabflow$Fij)
#seuil <- mean(tabflow$Fij) #on choisit un seuil
#tabflow_seuil <- tabflow[tabflow$Fij > seuil, ]
```

#### Choix du paramètre de taille graphique des flux (largeur du figuré)

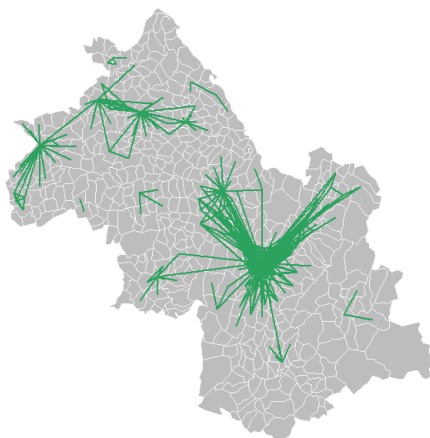
On décide que la largeur du plus gros flux n'excèdera pas 20 points. Deux versions sont proposées : (1) soit on ne dimensionne que la taille maximale du plus gros flux (2) soit on paramètre les tailles minimales et maximales des plus gros et plus petits figurés.

```
maxsize <- 20 #épaisseur du plus gros lien
#tabflow_seuil$size <- (tabflow_seuil$Fij / max(tabflow_seuil$Fij)) * maxsize
```

Tracé des flux conformément aux deux critères (graphiques et thématiques)

```
plot(fdc, col="#bdbdbd",border="#f7f7f7",lwd=0.5)
segments(tabflow_seuil$X1, tabflow_seuil$Y1, tabflow_seuil$X2, tabflow_seuil$Y2,col="#2ca25f", lwd=tabflow_seuil$size)
title(main="Carte des flux de l'Isere ", sub="(c) F.Bahoken R 2015", cex.sub=0.9)
```

## Carte des flux de l'Isere



(c) F.Bahoken R 2015

## Ajout de la Transparence à la teinte des figurés

```
dev.off() #nettoyer la fenetre de graphique
```

```
## null device
##      1
```

```
add.alpha<-function(col,alpha=0.3)
{
  if (missing(col))
    stop ("choisissez un vecteur de couleur")
  apply(sapply(col,col2rgb)/255,2,function(x)
    rgb(x[1],x[2],x[3],alpha=alpha))
}
```

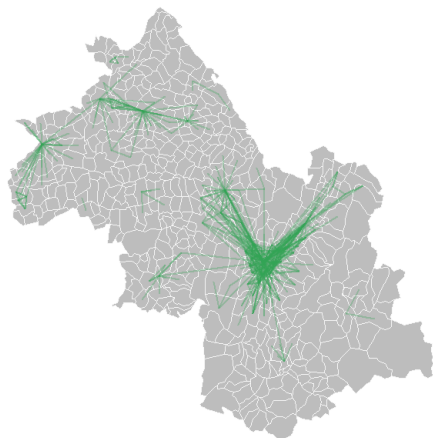
## Tracé du fond de carte et des liens par rapport au seuil choisi

```
plot(fdc, col="#bdbdbd",border="#f7f7f7",lwd=0.5)

arrows(tabflow_seuil$X1, tabflow_seuil$Y1, tabflow_seuil$X2, tabflow_seuil$Y2,col=add.alpha("#31a354"), lwd=tabflow_seuil$size,length=0.1,code=0)

title(main="Carte des flux de l'Isere (+ transparence) ", sub="(c) Prog R 2015", cex.sub=0.9)
```

## Carte des flux de l'Isere (+ transparence)



(c) Prog R 2015