

A thick dark blue vertical bar runs along the left edge of the page. To its right, several thin, curved lines in shades of blue and grey sweep upwards from the bottom left towards the center of the page.

PROJET D'ANALYSE DE  
DONNEES

# **ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES ET ANALYSE FACTORIELLE DES CORRESPONDANCES**

Réalisé avec le logiciel R

Réalisé par FOKOU PENANJO VANECK  
ETUDIANT A L'ENSA D'AGADIR, 1ERE ANNEE FID

# ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES

**Données:** Taux de mortalité par groupe d'âge en France métropolitaine de 1962 à 2017

## 1. Etude préliminaire des données

Ce jeu de données contient 56 individus et 19 variables.

Les données sont constituées du taux de mortalité par groupe d'âge (19 groupes) recensé pendant 56 années (de 1962 à 2017). Ci-dessous on a le résumé des données.

| Tous. Âges     | moins d'un an  | 1.à.4.ans      | 5.à.9.ans      | 10.à.14.ans    |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Min. : 8.400   | Min. : 2.800   | Min. :0.2300   | Min. :0.0700   | Min. :0.0800   |
| 1st Qu.: 9.000 | 1st Qu.: 3.475 | 1st Qu.:0.3500 | 1st Qu.:0.1150 | 1st Qu.:0.1250 |
| Median : 9.300 | Median : 6.050 | Median :0.7050 | Median :0.2050 | Median :0.2050 |
| Mean : 9.671   | Mean : 8.021   | Mean :0.7880   | Mean :0.2354   | Mean :0.2136   |
| 3rd Qu.:10.500 | 3rd Qu.:11.000 | 3rd Qu.:0.9975 | 3rd Qu.:0.3550 | 3rd Qu.:0.3000 |
| Max. :11.700   | Max. :21.200   | Max. :2.2500   | Max. :0.4400   | Max. :0.3800   |
| 15.à.19.ans    | 20.à.24.ans    | 25.à.29.ans    | 30.à.34.ans    | 35.à.39.ans    |
| Min. :0.2100   | Min. :0.3800   | Min. :0.4500   | Min. :0.570    | Min. :0.810    |
| 1st Qu.:0.3550 | 1st Qu.:0.6225 | 1st Qu.:0.6275 | 1st Qu.:0.810  | 1st Qu.:1.188  |
| Median :0.5550 | Median :0.9800 | Median :1.0450 | Median :1.200  | Median :1.650  |
| Mean :0.5686   | Mean :0.8873   | Mean :0.9120   | Mean :1.100    | Mean :1.550    |
| 3rd Qu.:0.7725 | 3rd Qu.:1.1425 | 3rd Qu.:1.0925 | 3rd Qu.:1.343  | 3rd Qu.:1.860  |
| Max. :0.9300   | Max. :1.2700   | Max. :1.2400   | Max. :1.630    | Max. :2.230    |
| 40.à.44.ans    | 45.à.49.ans    | 50.à.54.ans    | 55.à.59.ans    | 60.à.64.ans    |
| Min. :1.250    | Min. :2.040    | Min. :3.290    | Min. : 5.200   | Min. : 7.80    |
| 1st Qu.:1.897  | 1st Qu.:3.127  | 1st Qu.:4.522  | 1st Qu.: 6.250 | 1st Qu.: 8.70  |
| Median :2.390  | Median :3.500  | Median :5.370  | Median : 8.050 | Median :11.65  |
| Mean :2.370    | Mean :3.708    | Mean :5.625    | Mean : 8.261   | Mean :12.09    |
| 3rd Qu.:3.002  | 3rd Qu.:4.720  | 3rd Qu.:6.957  | 3rd Qu.:10.100 | 3rd Qu.:15.22  |
| Max. :3.270    | Max. :5.150    | Max. :7.830    | Max. :12.300   | Max. :18.70    |
| 65.à.69.ans    | 70.à.79.ans    | 80.à.89.ans    | 90.à.110.ans   |                |
| Min. :10.40    | Min. :18.70    | Min. : 58.90   | Min. :175.0    |                |

|               |               |                |               |
|---------------|---------------|----------------|---------------|
| 1st Qu.:12.75 | 1st Qu.:25.77 | 1st Qu.: 71.62 | 1st Qu.:211.8 |
| Median :16.50 | Median :34.35 | Median : 92.45 | Median :232.0 |
| Mean :17.81   | Mean :35.13   | Mean : 95.10   | Mean :237.2   |
| 3rd Qu.:23.10 | 3rd Qu.:46.58 | 3rd Qu.:117.65 | 3rd Qu.:267.5 |
| Max. :28.00   | Max. :55.60   | Max. :144.00   | Max. :314.0   |

*Min* : Taux de mortalité minimal pour le groupe d'âge

*Max* : Taux de mortalité maximal pour le groupe d'âge

*Median* : Médiane

*Mean* : Moyenne

*1<sup>st</sup> Qu* : Premier quartile

*3<sup>rd</sup> Qu* : Troisième quartile

Les données sont importées sous R dans un fichier csv grâce à la syntaxe:

```
>data = read.csv(file.choose(), header = TRUE, sep = ";", row.names = 1, dec = ",")
```

L'ACP a été réalisé à l'aide du package **Factoshiny**. Le code qui nous a permis de la réaliser est :

```
>library(Factoshiny)
```

```
>Factoshiny(data)
```

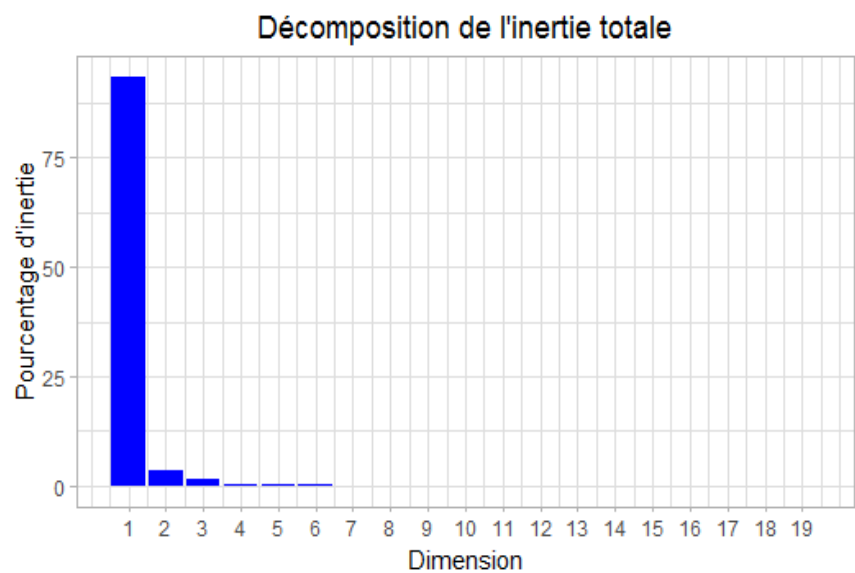
Après ouverture de l'interface Factoshiny, on choisit Analyse en composante principale.

## 2. Distribution de l'inertie

L'inertie des axes factoriels indique d'une part si les variables sont structurées et suggère d'autre part le nombre judicieux de composantes principales à étudier.

Les 2 premiers axes de l'analyse expriment **96.95%** de l'inertie totale du jeu de données. Le premier facteur est largement prépondérant : il contient à lui seul **93.51%** de l'information totale des données. Cette observation suggère que seul cet axe est porteur d'une véritable information. En conséquence, la description de l'analyse sera restreinte à cet axe car il n'est absolument pas nécessaire pour l'analyse d'interpréter les dimensions suivantes.

| Valeur propre | Pourcentage d'inertie | Pourcentage d'inertie cumulé |
|---------------|-----------------------|------------------------------|
| 17.77         | 93.51                 | 93.51                        |
| 0.66          | 3.45                  | 96.95                        |
| 0.32          | 1.70                  | 98.65                        |
| 0.08          | 0.45                  | 99.10                        |
| 0.06          | 0.30                  | 99.40                        |
| 0.05          | 0.24                  | 99.64                        |
| 0.02          | 0.10                  | 99.74                        |
| 0.01          | 0.07                  | 99.81                        |
| 0.01          | 0.04                  | 99.85                        |
| 0.01          | 0.03                  | 99.88                        |
| 0.00          | 0.02                  | 99.91                        |
| 0.00          | 0.02                  | 99.95                        |
| 0.00          | 0.02                  | 99.97                        |
| 0.00          | 0.01                  | 99.98                        |
| 0.00          | 0.01                  | 99.99                        |
| 0.00          | 0.01                  | 99.99                        |
| 0.00          | 0.01                  | 100.00                       |
| 0.00          | 0.00                  | 100.00                       |



### 3. Résultats sur les variables (groupes d'âge)

| Variables        |  | Cor.1 | ctr   | cos2  | Cor.2 | ctr    | cos2   |       |  |
|------------------|--|-------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|--|
| Tous âges        |  | 0.959 | 5.178 | 0.920 |       | -0.210 | 6.705  | 0.044 |  |
| Moins d'un an(a) |  | 0.921 | 4.770 | 0.848 |       | -0.359 | 19.706 | 0.129 |  |
| 1.à.4.ans        |  | 0.941 | 4.988 | 0.886 |       | -0.279 | 11.839 | 0.078 |  |
| 5.à.9.ans        |  | 0.987 | 5.483 | 0.974 |       | -0.067 | 0.686  | 0.004 |  |
| 10.à.14.ans      |  | 0.989 | 5.507 | 0.978 |       | 0.032  | 0.158  | 0.001 |  |
| 15.à.19.ans      |  | 0.939 | 4.966 | 0.882 |       | 0.222  | 7.495  | 0.049 |  |
| 20.à.24.ans      |  | 0.924 | 4.802 | 0.853 |       | 0.353  | 19.014 | 0.125 |  |
| 25.à.29.ans      |  | 0.926 | 4.831 | 0.858 |       | 0.307  | 14.373 | 0.094 |  |
| 30.à.34.ans      |  | 0.923 | 4.793 | 0.852 |       | 0.235  | 8.415  | 0.055 |  |
| 35.à.39.ans      |  | 0.968 | 5.269 | 0.936 |       | 0.135  | 2.792  | 0.018 |  |
| 40.à.44.ans      |  | 0.983 | 5.443 | 0.967 |       | 0.111  | 1.881  | 0.012 |  |
| 45.à.49.ans      |  | 0.985 | 5.463 | 0.971 |       | 0.050  | 0.380  | 0.002 |  |
| 50.à.54.ans      |  | 0.987 | 5.488 | 0.975 |       | -0.015 | 0.033  | 0.000 |  |
| 55.à.59.ans      |  | 0.991 | 5.526 | 0.982 |       | -0.092 | 1.301  | 0.009 |  |
| 60.à.64.ans      |  | 0.990 | 5.519 | 0.981 |       | -0.115 | 2.008  | 0.013 |  |
| 65.à.69.ans      |  | 0.992 | 5.540 | 0.984 |       | -0.090 | 1.235  | 0.008 |  |
| 70.à.79.ans      |  | 0.994 | 5.559 | 0.988 |       | -0.062 | 0.582  | 0.004 |  |
| 80.à.89.ans      |  | 0.993 | 5.554 | 0.987 |       | -0.043 | 0.282  | 0.002 |  |
| 90.à.110.ans     |  | 0.972 | 5.321 | 0.945 |       | -0.085 | 1.115  | 0.007 |  |

*Cor* : Coefficient de corrélation entre l'axe factoriel et la variable

*Ctr* : Contribution à l'inertie de l'axe ;

*Cos2* : Cosinus carré de l'angle entre le vecteur de la variable et l'axe factoriel.

**Interprétation :** On remarque que toutes les variables (groupes d'âge) sont très fortement corrélées, positivement, au premier axe (coeff.de corrélation > 0.92) et sont très bien représentées sur celui-ci ( $\cos^2 > 0.84$ ); donc elles sont toutes très importantes pour l'interprétation de cet axe et on peut considérer cet axe comme une synthèse de ces variables.

#### 4. Résultats sur les individus (années)

| Individus |  | Dist  | Dim.1 | ctr    | cos2  | Dim.2 | ctr | cos2   |        |       |  |
|-----------|--|-------|-------|--------|-------|-------|-----|--------|--------|-------|--|
| 1962      |  | 7.462 |       | 7.088  | 5.049 | 0.902 |     | -1.919 | 10.038 | 0.066 |  |
| 1963      |  | 7.547 |       | 7.200  | 5.210 | 0.910 |     | -1.924 | 10.091 | 0.065 |  |
| 1964      |  | 5.966 |       | 5.762  | 3.337 | 0.933 |     | -1.155 | 3.637  | 0.037 |  |
| 1965      |  | 6.293 |       | 6.158  | 3.811 | 0.957 |     | -1.058 | 3.052  | 0.028 |  |
| 1966      |  | 5.640 |       | 5.498  | 3.039 | 0.950 |     | -0.805 | 1.765  | 0.020 |  |
| 1967      |  | 5.752 |       | 5.687  | 3.251 | 0.977 |     | -0.739 | 1.489  | 0.017 |  |
| 1968      |  | 5.855 |       | 5.780  | 3.358 | 0.975 |     | -0.829 | 1.874  | 0.020 |  |
| 1969      |  | 6.349 |       | 6.275  | 3.958 | 0.977 |     | -0.653 | 1.164  | 0.011 |  |
| 1970      |  | 5.054 |       | 5.009  | 2.522 | 0.982 |     | -0.302 | 0.249  | 0.004 |  |
| 1971      |  | 5.300 |       | 5.258  | 2.779 | 0.984 |     | -0.092 | 0.023  | 0.000 |  |
| 1972      |  | 5.083 |       | 5.007  | 2.520 | 0.971 |     | 0.408  | 0.453  | 0.006 |  |
| 1973      |  | 4.843 |       | 4.756  | 2.274 | 0.965 |     | 0.185  | 0.093  | 0.001 |  |
| 1974      |  | 4.293 |       | 4.212  | 1.783 | 0.963 |     | 0.075  | 0.015  | 0.000 |  |
| 1975      |  | 4.130 |       | 4.023  | 1.627 | 0.949 |     | 0.033  | 0.003  | 0.000 |  |
| 1976      |  | 3.976 |       | 3.833  | 1.477 | 0.930 |     | 0.372  | 0.377  | 0.009 |  |
| 1977      |  | 3.302 |       | 3.121  | 0.979 | 0.894 |     | 0.557  | 0.846  | 0.028 |  |
| 1978      |  | 3.076 |       | 2.892  | 0.841 | 0.884 |     | 0.314  | 0.268  | 0.010 |  |
| 1979      |  | 2.961 |       | 2.714  | 0.741 | 0.840 |     | 0.686  | 1.281  | 0.054 |  |
| 1980      |  | 2.939 |       | 2.679  | 0.721 | 0.831 |     | 0.697  | 1.322  | 0.056 |  |
| 1981      |  | 2.606 |       | 2.398  | 0.578 | 0.847 |     | 0.484  | 0.638  | 0.034 |  |
| 1982      |  | 2.210 |       | 1.979  | 0.394 | 0.802 |     | 0.695  | 1.316  | 0.099 |  |
| 1983      |  | 2.328 |       | 2.077  | 0.434 | 0.796 |     | 0.596  | 0.967  | 0.065 |  |
| 1984      |  | 1.706 |       | 1.369  | 0.188 | 0.644 |     | 0.815  | 1.811  | 0.228 |  |
| 1985      |  | 1.458 |       | 1.175  | 0.139 | 0.650 |     | 0.520  | 0.737  | 0.127 |  |
| 1986      |  | 1.187 |       | 0.889  | 0.079 | 0.561 |     | 0.560  | 0.856  | 0.223 |  |
| 1987      |  | 0.772 |       | 0.162  | 0.003 | 0.044 |     | 0.551  | 0.826  | 0.509 |  |
| 1988      |  | 0.913 |       | -0.055 | 0.000 | 0.004 |     | 0.736  | 1.476  | 0.649 |  |
| 1989      |  | 1.048 |       | 0.017  | 0.000 | 0.000 |     | 0.888  | 2.149  | 0.717 |  |
| 1990      |  | 1.327 |       | -0.353 | 0.013 | 0.071 |     | 1.020  | 2.835  | 0.591 |  |

|      |  |       |  |        |       |       |  |        |       |       |  |
|------|--|-------|--|--------|-------|-------|--|--------|-------|-------|--|
| 1991 |  | 1.628 |  | -0.427 | 0.018 | 0.069 |  | 1.234  | 4.148 | 0.574 |  |
| 1992 |  | 1.891 |  | -0.753 | 0.057 | 0.158 |  | 1.312  | 4.693 | 0.482 |  |
| 1993 |  | 1.858 |  | -0.749 | 0.056 | 0.163 |  | 1.276  | 4.440 | 0.472 |  |
| 1994 |  | 2.192 |  | -1.225 | 0.151 | 0.312 |  | 1.353  | 4.991 | 0.381 |  |
| 1995 |  | 2.166 |  | -1.353 | 0.184 | 0.390 |  | 1.267  | 4.374 | 0.342 |  |
| 1996 |  | 2.113 |  | -1.748 | 0.307 | 0.684 |  | 0.841  | 1.929 | 0.158 |  |
| 1997 |  | 2.367 |  | -2.264 | 0.515 | 0.915 |  | 0.499  | 0.680 | 0.045 |  |
| 1998 |  | 2.572 |  | -2.490 | 0.623 | 0.937 |  | 0.402  | 0.442 | 0.024 |  |
| 1999 |  | 2.671 |  | -2.602 | 0.680 | 0.949 |  | 0.300  | 0.246 | 0.013 |  |
| 2000 |  | 3.032 |  | -2.992 | 0.900 | 0.974 |  | 0.182  | 0.090 | 0.004 |  |
| 2001 |  | 3.163 |  | -3.116 | 0.976 | 0.971 |  | 0.258  | 0.182 | 0.007 |  |
| 2002 |  | 3.414 |  | -3.387 | 1.153 | 0.984 |  | 0.121  | 0.040 | 0.001 |  |
| 2003 |  | 3.554 |  | -3.477 | 1.215 | 0.957 |  | -0.276 | 0.207 | 0.006 |  |
| 2004 |  | 4.557 |  | -4.506 | 2.041 | 0.978 |  | -0.079 | 0.017 | 0.000 |  |
| 2005 |  | 4.517 |  | -4.482 | 2.019 | 0.985 |  | -0.250 | 0.170 | 0.003 |  |
| 2006 |  | 4.819 |  | -4.769 | 2.286 | 0.979 |  | -0.353 | 0.340 | 0.005 |  |
| 2007 |  | 5.004 |  | -4.953 | 2.466 | 0.980 |  | -0.437 | 0.520 | 0.008 |  |
| 2008 |  | 5.042 |  | -4.984 | 2.497 | 0.977 |  | -0.541 | 0.799 | 0.012 |  |
| 2009 |  | 5.038 |  | -4.992 | 2.505 | 0.982 |  | -0.524 | 0.749 | 0.011 |  |
| 2010 |  | 5.356 |  | -5.316 | 2.841 | 0.985 |  | -0.601 | 0.984 | 0.013 |  |
| 2011 |  | 5.687 |  | -5.644 | 3.202 | 0.985 |  | -0.547 | 0.816 | 0.009 |  |
| 2012 |  | 5.783 |  | -5.711 | 3.278 | 0.975 |  | -0.851 | 1.976 | 0.022 |  |
| 2013 |  | 6.040 |  | -5.955 | 3.565 | 0.972 |  | -0.949 | 2.457 | 0.025 |  |
| 2014 |  | 6.413 |  | -6.324 | 4.020 | 0.972 |  | -0.905 | 2.232 | 0.020 |  |
| 2015 |  | 6.095 |  | -5.976 | 3.590 | 0.961 |  | -1.066 | 3.097 | 0.031 |  |
| 2016 |  | 6.345 |  | -6.210 | 3.876 | 0.958 |  | -1.140 | 3.544 | 0.032 |  |
| 2017 |  | 6.378 |  | -6.208 | 3.874 | 0.947 |  | -1.239 | 4.187 | 0.038 |  |

*Dist* : Distance à l'origine du plan

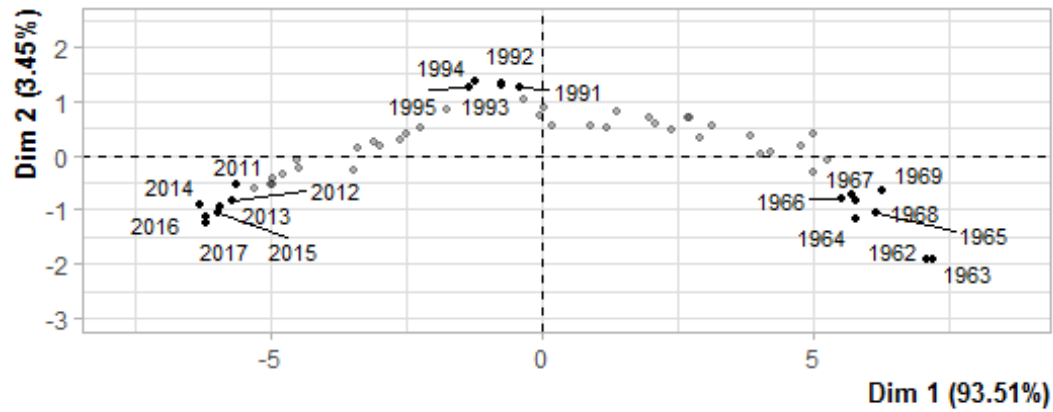
*Dim* : Coordonnée sur l'axe factoriel

*Ctr* : Contribution à l'inertie de l'axe

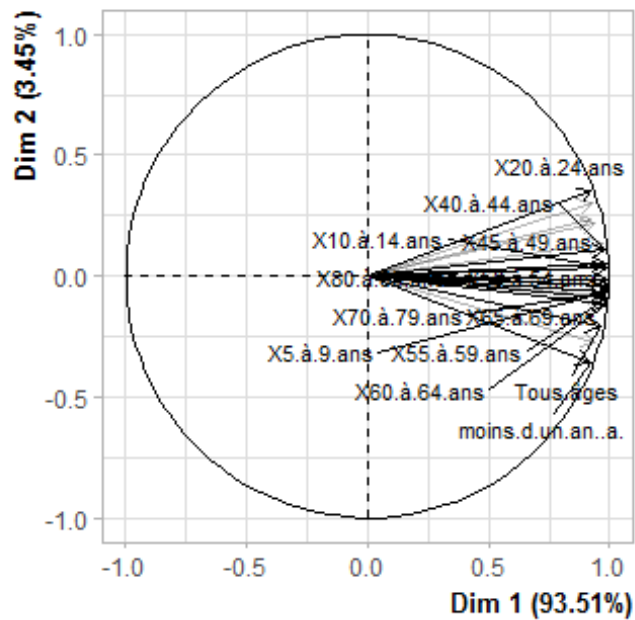
*Cos2* : Cosinus carré de l'angle entre l'individu et l'axe factoriel

**Interprétation** : Les années extrêmes sont celles ayant le plus contribué à la réalisation du premier axe factoriel et sont aussi bien représentées sur cet axe ( $\cos^2$  proche de 1).

## 5. Graphes de l'ACP



**Figure 3.1 - Graphe des individus (ACP)** Les individus libellés sont ceux ayant la plus grande contribution à la construction du plan.



**Figure 3.2 - Graphe des variables (ACP)** Les variables libellées sont celles les mieux représentées sur le plan.



---

## 6. Interprétations

La **dimension 1** oppose des individus tels que *1968, 1967, 1969, 1965, 1963, 1966, 1964* et *1962* (à droite du graphe, caractérisés par une coordonnée fortement positive sur l'axe) à des individus comme *2013, 2012, 2011, 2014, 2015, 2016* et *2017* (à gauche du graphe, caractérisés par une coordonnée fortement négative sur l'axe).

Le premier groupe d'années (caractérisés par une coordonnée positive sur l'axe) partage des fort taux de mortalité pour l'ensemble des 19 variables ; contrairement au deuxième groupe d'années (caractérisés par une coordonnée négative sur l'axe) qui partage des taux de mortalité beaucoup plus faible pour ces variables.

On en déduit que la dimension 1 range de la droite vers la gauche, les individus (années) du taux de mortalité général le plus élevé vers le taux de mortalité général le plus bas. Le taux de mortalité général étant le taux de mortalité de toute la population (constituée de tous les groupes d'âge) de France Métropolitaine.

---

---

# ANALYSE FACTORIELLE DES CORRESPONDANCES

**Données:** Résultats du premier tour des élections présidentielles de 2007 en France

## 1. Etude préliminaire des données

Le jeu de données contient 16 lignes et 12 colonnes.

Les données utilisées sont constituées des résultats du premier tour des élections présidentielles de 2007 en France. Pour chacune des 16 régions françaises, on donne les effectifs de suffrages pour chacun des 12 candidats. L'objectif est d'analyser la structure de vote ainsi que les liaisons entre candidats et régions.

Les données sont importées sous R dans un fichier csv grâce à la syntaxe:

```
>data = read.csv(file.choose(), header = TRUE, sep = ";", row.names = 1, dec = ",")
```

Puis, on affiche le résumé du jeu de données avec la syntaxe:

```
>summary(data)
```

| Sarkozy  |          | Bayrou    |          | Royal     |          | Le. Pen  |         | Besanc.  |         |
|----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|---------|----------|---------|
| Min.     | : 56819  | Min.      | : 18979  | Min.      | : 33493  | Min.     | : 23432 | Min.     | :5941   |
| 1st Qu.: | 244548   | 1st Qu.:  | 157707   | 1st Qu.:  | 169772   | 1st Qu.: | 92801   | 1st Qu.: | 33396   |
| Median   | : 383155 | Median    | : 224499 | Median    | : 278345 | Median   | :139828 | Median   | :53297  |
| Mean     | : 454477 | Mean      | : 283712 | Mean      | : 389651 | Mean     | :156662 | Mean     | :62799  |
| 3rd Qu.: | 485545   | 3rd Qu.:  | 340922   | 3rd Qu.:  | 545854   | 3rd Qu.: | 175858  | 3rd Qu.: | 72763   |
| Max.     | :1931429 | Max.      | :1143081 | Max.      | :1593033 | Max.     | :430553 | Max.     | :181247 |
| Villiers |          | Voynet    |          | Laguiller |          | Bove     |         | Buffet   |         |
| Min.     | : 1908   | Min.      | : 2119   | Min.      | : 1346   | Min.     | : 1659  | Min.     | : 5163  |
| 1st Qu.: | 20024    | 1st Qu.:  | 12682    | 1st Qu.:  | 13404    | 1st Qu.: | 11813   | 1st Qu.: | 12152   |
| Median   | :26944   | Median    | :20585   | Median    | :15914   | Median   | :14926  | Median   | : 20575 |
| Mean     | :30049   | Mean      | :23205   | Mean      | :20326   | Mean     | :19493  | Mean     | : 30028 |
| 3rd Qu.: | 35697    | 3rd Qu.:  | 26022    | 3rd Qu.:  | 23103    | 3rd Qu.: | 27544   | 3rd Qu.: | 35205   |
| Max.     | :89498   | Max.      | :89885   | Max.      | :52965   | Max.     | :57453  | Max.     | :110967 |
| Nihous   |          | Schivardi |          |           |          |          |         |          |         |
| Min.     | : 2260   | Min.      | : 450    |           |          |          |         |          |         |

|                |                |
|----------------|----------------|
| 1st Qu. : 8769 | 1st Qu. : 2503 |
| Median :16182  | Median : 4209  |
| Mean :17240    | Mean : 5155    |
| 3rd Qu.:21379  | 3rd Qu.: 6654  |
| Max. :43595    | Max. :12386    |

*Min: Effectif minimal;    Median: Médiane;    Mean: Moyenne;*

*1<sup>st</sup> Qu: 1er quartile;    3<sup>rd</sup> Qu: 3e quartile;    Max: Effectif maximal.*

## 2. Réalisation de l'AFC

Notre analyse a été réalisée à l'aide du package Factoshiny. Ce package permet d'effectuer une analyse factorielle à partir de FactoMineR à l'aide d'une application brillante. Le code qui nous a permis d'obtenir nos résultats est le suivant:

```
> data = read.csv(file.choose(), header = TRUE, sep = ";", row.names = 1, dec = ",")
>library(Factoshiny)
>Factoshiny(data)
```

Après ouverture de l'application Factoshiny, on choisit analyse des correspondances.

## 3. Distribution de l'inertie

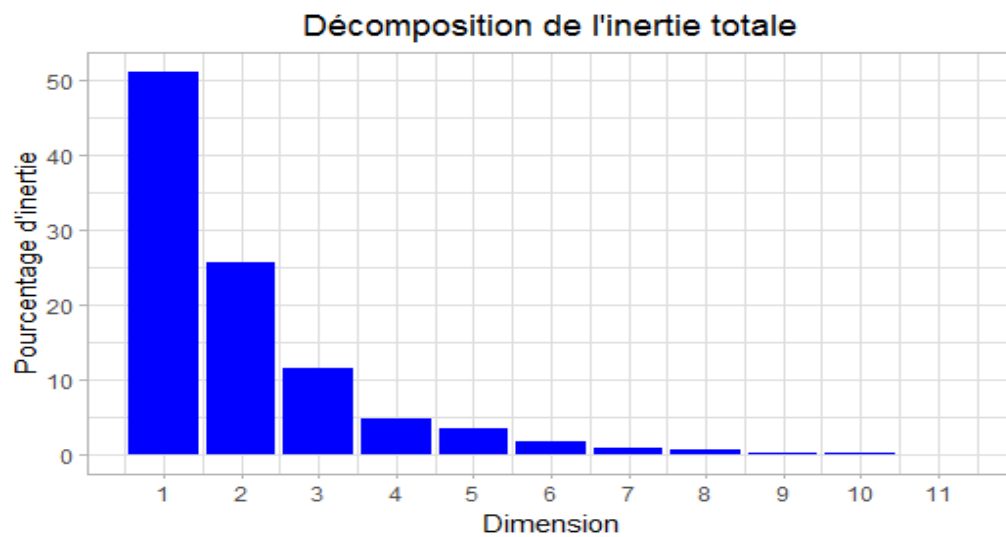
L'inertie des axes factoriels indique d'une part si les variables sont structurées et suggère d'autre part le nombre judicieux de composantes principales à étudier.

Les 2 premiers axes de l'analyse expriment **76.7%** de l'inertie totale du jeu de données.

Cette observation suggère que seuls ces axes sont porteurs d'une véritable information. En conséquence, la description de l'analyse sera restreinte à ces seuls axes car il n'est probablement pas nécessaire pour l'analyse d'interpréter les dimensions suivantes.

|        | Valeur<br>Propre | Pourcentage<br>d'inertie | Pourcentage<br>d'inertie<br>cummulé |
|--------|------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| dim 1  | 0.01             | 51.09                    | 51.09                               |
| dim 2  | 0.01             | 25.61                    | 76.70                               |
| dim 3  | 0.00             | 11.50                    | 88.20                               |
| dim 4  | 0.00             | 4.83                     | 93.03                               |
| dim 5  | 0.00             | 3.51                     | 96.54                               |
| dim 6  | 0.00             | 1.65                     | 98.20                               |
| dim 7  | 0.00             | 0.86                     | 99.06                               |
| dim 8  | 0.00             | 0.54                     | 99.60                               |
| dim 9  | 0.00             | 0.21                     | 99.80                               |
| dim 10 | 0.00             | 0.16                     | 99.96                               |
| dim 11 | 0.00             | 0.04                     | 100.00                              |

**Figure 1 – Tableau des valeurs propres**



## 4. Résultats des colonnes

### Colonnes

|           | Iner*1000 | Dim.1  | ctr    | cos2  | Dim.2  | ctr    | cos2  |
|-----------|-----------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|
| Sarkozy   | 2.756     | -0.014 | 0.433  | 0.022 | -0.087 | 32.410 | 0.834 |
| Bayrou    | 2.879     | -0.098 | 12.897 | 0.634 | -0.015 | 0.566  | 0.014 |
| Royal     | 3.731     | -0.081 | 11.965 | 0.454 | 0.077  | 22.087 | 0.420 |
| Le.Pen    | 8.258     | 0.273  | 55.445 | 0.951 | -0.041 | 2.472  | 0.021 |
| Besanc.   | 1.454     | 0.126  | 4.754  | 0.463 | 0.095  | 5.308  | 0.259 |
| Villiers  | 1.012     | 0.096  | 1.319  | 0.184 | -0.028 | 0.227  | 0.016 |
| Voynet    | 0.237     | -0.038 | 0.158  | 0.094 | -0.061 | 0.817  | 0.244 |
| Laguiller | 1.279     | 0.254  | 6.192  | 0.686 | 0.054  | 0.551  | 0.031 |
| Bove      | 0.637     | 0.006  | 0.004  | 0.001 | 0.107  | 2.111  | 0.235 |
| Buffet    | 1.885     | 0.081  | 0.943  | 0.071 | 0.195  | 10.769 | 0.406 |
| Nihous    | 3.031     | 0.261  | 5.539  | 0.259 | 0.361  | 21.155 | 0.495 |
| Schivardi | 0.550     | 0.120  | 0.352  | 0.091 | 0.177  | 1.527  | 0.197 |

*Dim 1: coordonnée sur le premier axe*

*Dim 2: coordonnée sur le deuxième axe*

*Ctr: contribution à l'inertie de l'axe*

*Cos2: cosinus carré de l'angle entre le vecteur colonne (la variable) et l'axe factoriel*

*Iner: Inertie.*

### Interprétation:

Les individus Bayrou, Royal et Le Pen contribuent à 80.307% de l'inertie du premier axe. Donc on peut dire que ces individus sont les plus importants pour l'analyse de cet axe.

Les individus Sarkozy, Royal et Nihous contribuent à 75.652% de l'inertie du 2e axe. Donc ces individus sont les plus importants pour l'analyse de cet axe.

De plus, les cosinus carrés des angles entre les vecteurs des individus Sarkozy, Bayrou, Royal, Le Pen, Nihous et le plan factoriel sont respectivement: 0.856, 0.648, 0.874, 0.972, 0.754(très proche de 1). Donc ces individus sont très bien représentés dans le plan factoriel.

On pourra donc interpréter sans réserve la proximité dans le plan de ces individus.

## 5. Résultats des lignes

| Lignes    |  | Iner*1000 | Dim.1  | ctr    | cos2  | Dim.2  | ctr    | cos2  |  |
|-----------|--|-----------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|--|
| Alsace    |  | 2.978     | 0.072  | 1.516  | 0.072 | -0.236 | 32.922 | 0.785 |  |
| Aquitaine |  | 1.372     | -0.068 | 2.691  | 0.278 | 0.092  | 9.682  | 0.501 |  |
| Auvergne  |  | 0.328     | -0.011 | 0.030  | 0.013 | 0.076  | 2.869  | 0.621 |  |
| Bourgogne |  | 0.248     | 0.067  | 1.295  | 0.739 | -0.018 | 0.195  | 0.056 |  |
| Bretagne  |  | 2.002     | -0.119 | 8.434  | 0.596 | 0.044  | 2.252  | 0.080 |  |
| Centre    |  | 0.654     | 0.060  | 1.596  | 0.345 | -0.027 | 0.636  | 0.069 |  |
| Cham-Ard  |  | 1.302     | 0.176  | 6.928  | 0.753 | -0.094 | 3.909  | 0.213 |  |
| Corse     |  | 0.525     | 0.181  | 1.495  | 0.403 | -0.081 | 0.594  | 0.080 |  |
| Fr-Comte  |  | 0.546     | 0.112  | 2.535  | 0.657 | -0.048 | 0.930  | 0.121 |  |
| Ile de Fr |  | 6.111     | -0.136 | 31.193 | 0.723 | -0.061 | 12.684 | 0.147 |  |
| Lang-Rous |  | 1.780     | 0.118  | 6.307  | 0.502 | 0.020  | 0.358  | 0.014 |  |
| Limousin  |  | 0.655     | -0.028 | 0.109  | 0.023 | 0.165  | 7.512  | 0.814 |  |
| Lorraine  |  | 1.496     | 0.126  | 6.409  | 0.607 | -0.056 | 2.519  | 0.120 |  |
| Midi-Pyr  |  | 1.720     | -0.073 | 2.768  | 0.228 | 0.115  | 13.697 | 0.565 |  |
| Nord-PdC  |  | 5.022     | 0.197  | 26.414 | 0.745 | 0.082  | 9.194  | 0.130 |  |
| Basse-Nor |  | 0.970     | 0.032  | 0.279  | 0.041 | 0.009  | 0.048  | 0.004 |  |

### Interprétation:

Les régions Ile de Fr, Nord-PdC, Bretagne et Cham-Ard contribuent à 72.969% de l'inertie du premier axe. Donc ces régions sont les plus importantes pour l'analyse de cet axe.

Les régions Alsace, Ile de Fr, Midi-pyr, Nord-PdC et Aquitaine contribuent à 78.179% de l'inertie du second axe. Donc ces régions sont les plus importantes pour l'analyse de cet axe.

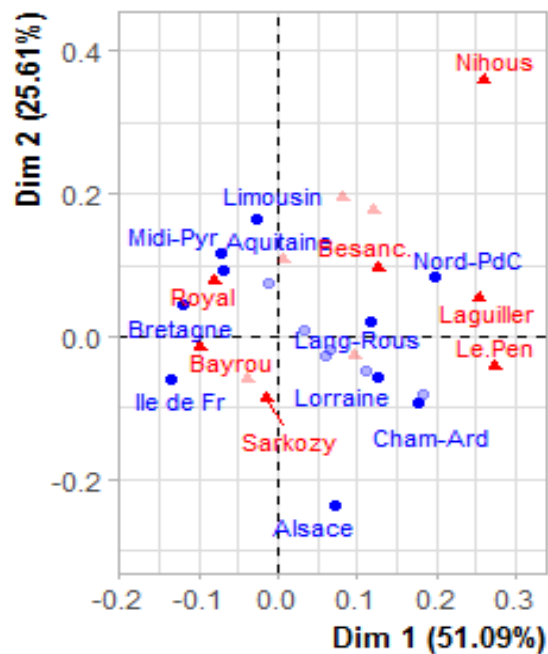
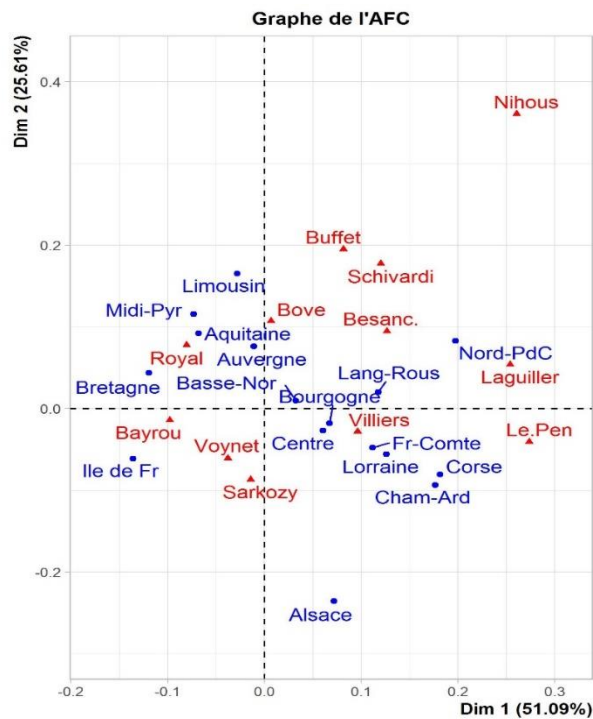
De plus, les cosinus carrés des angles entre les vecteurs des régions Alsace, Aquitaine, Cham-Ard, Ile de Fr, Limousin, Midi-pyr, Nord-PdC et le plan factoriel sont respectivement: 0.857, 0.779, 0.966, 0.87, 0.837, 0.793, 0.875(très proche de 1). Donc ces régions sont très bien représentées dans le plan factoriel.

On pourra donc interpréter la proximité dans le plan de ces régions.

## 6. Graphe de l'AFC

### 1-Graphe de l'AFC

*Tous les candidats et toutes les régions de France sont libellés dans le plan factoriel.*



**2-Graphe (AFC)** Les régions libellées sont celles ayant la plus grande contribution à la construction du plan. Les candidats libellés sont ceux les mieux représentés sur le plan.

## 7. Interprétations

---

La **dimension 1** oppose des candidats tels que Le.Pen (à droite du graphe, caractérisés par une coordonnée fortement positive sur l'axe) à des facteurs comme Royal et Bayrou (à gauche du graphe, caractérisés par une coordonnée fortement négative sur l'axe). Notons que le candidat Le.Pen est extrêmement corrélé à cette dimension (corrélation de 0.95). Ce facteur pourrait donc résumer à lui seul la dimension 1.

Par ailleurs, Le.Pen est un candidat du parti nationaliste d'extrême droite (qui s'oppose fortement à l'immigration) contrairement à Royal qui est la candidate du parti socialiste, qui est de gauche. On peut donc déduire que la première dimension classe de la droite vers la gauche, les candidats, du plus nationalistes (d'extrême droite) au moins.

D'autre part, elle oppose la région Nord-PdC (à droite du graphe) relativement pauvre aux régions Ile de Fr et Midi-Pyr (à gauche) qui sont parmi les plus riches du pays.

Nous pouvons donc conclure au vu de ces observations que les régions pauvres ont, lors des présidentielles de 2007, penché en faveur des candidats nationalistes (de droite), contrairement régions riches qui ont penché en faveur des candidats socialistes (de gauche).

La **dimension 2** oppose des facteurs tels que Limousin, Midi-Pyr et Aquitaine (en haut du graphe, caractérisés par une coordonnée fortement positive sur l'axe) à des facteurs comme Alsace (en bas du graphe, caractérisés par une coordonnée fortement négative sur l'axe). Par ailleurs, les régions Limousin, Midi-Pyr et Aquitaine ont une économie plus tournée vers l'agriculture et conservent la culture Française contrairement à Alsace qui est plus tournée vers les nouvelles technologies et l'innovation.

D'autre part, elle oppose les candidats Nihous (en haut du graphe, caractérisé par une coordonnée fortement positive) et Sarkozy (en bas du graphe, avec une coordonnée négative). De plus, lors de ces élections, le candidat Nihous axait fortement sa campagne sur la défense de la ruralité contrairement à Sarkozy.

La dimension 2 classe donc du haut vers le bas les candidats et les régions des moins modernes vers les plus.

---

---



## Annexes

---

- *ANALYSES FACTORIELLES SIMPLES ET MULTIPLES : Objectifs, méthodes et interprétation par Brigitte Escoffier et Jérôme Pagès (Livre)*
- *Statistique descriptive multidimensionnelle, Institut de mathématiques de Toulouse par Alain Baccini (Livre)*
- *Analyse en composantes principales avec FactoMineR et Factoshiny par François Husson (YouTube)*
- *Analyse Factorielle des correspondances avec FactoMineR et Factoshiny par François Husson (YouTube)*