



Prévision météorologique sur la Ville de Tours

Charles Vitry

Clovis Deletre

Régression Linéaire Multiple

Présentation des données

Nous étions à la recherche d'un **jeu de données** de minimum 300 observations et 15 variables quantitatives dont une à expliquer, Nous avons des jeux de données provenant de sondages, mais leurs données étaient qualitative, donc non exploitable dans notre contexte d'étude.

Après recherche, le jeu de données choisis est météorologique, nous allons expliquer la température en fonction des autres variables quantitative. Ce jeu de données a été obtenu dans les open data de la ville de Tours, le fichier est trouvable à l'adresse suivante : <https://data.tours-metropole.fr/explore/dataset/observation-meteorologique-historiques-tours-synop/export/?sort=date>.

Import de la base de données

```
data <-  
  read.csv("~/PrevisionMeteoTours/observation-meteorologique-historiques-tours-synop.csv", sep=";")
```

D'après l'hébergeur les paramètres atmosphériques sont mesurés (température, humidité, direction et force du vent, pression atmosphérique, hauteur de précipitations) ou observés (temps sensible, description des nuages, visibilité) depuis la surface terrestre.

Après lecture de la colonne Date, les données sont collectés de 2010 jusqu'à maintenant, il en résulte plus de [30k observations](#).

Nous avons cependant une limite à notre analyse. Puisque l'ensemble de ces observations est tiré d'une



seule station d'observation.

Nous supprimons alors les colonnes correspondant à des indications géographiques

```
#numero de la station météo
data$ID.OMM.station <- NULL

#coords géographique
data$Coordonnees <- NULL
data$Latitude <- NULL
data$Longitude <- NULL

#Nom de la ville et département
data$Nom <- NULL
data$communes..code. <- NULL
data$communes..name. <- NULL
data$EPCI..name. <- NULL
data$EPCI..code. <- NULL
data$department..name. <- NULL
data$department..code. <- NULL
data$region..name. <- NULL
data$region..code. <- NULL
```

Les colonnes vides sont inutilisables

```
data$Niveau.baromÃ.trique <- NULL
data$TempÃ.rature.minimale.sur.24.heures <- NULL
data$TempÃ.rature.minimale.sur.24.heures..Ã.C. <- NULL
data$MÃ.thode.de.mesure.TempÃ.rature.du.thermomÃ.tre.mouillÃ. <- NULL
data$TempÃ.rature.du.thermomÃ.tre.mouillÃ. <- NULL
data$Hauteur.totale.de.la.couche.de.neige..glace..autre.au.sol <- NULL
data$NÃ.bulositÃ..couche.nuageuse.4 <- NULL
data$Hauteur.de.base.4 <- NULL
data$TempÃ.rature.minimale.sur.24.heures <- NULL
data$TempÃ.rature.maximale.sur.24.heures <- NULL
```

Retirons les variables qualitatives

type de tendance barométrique est mis quali- mi quanti, comment traiter ?

```
data$Date <- NULL
data$Temps.prÃ.sent <- NULL
data$Temps.passÃ..1 <- NULL
data$Temps.passÃ..1.1 <- NULL
data$Temps.passÃ..2 <- NULL
```

Supprimons les variables dont les observations sont inférieures à ..

Statistiques Descriptives

Regardons ce qui caractérise cette base de données, tant au niveau des moyennes, de la variance...

```
dim(data)
```

```
## [1] 34854    55
```

```
summary(data)
```

```
## Pression.au.niveau.mer Variation.de.pression.en.3.heures
## Min.    : 97010      Min.    : -940.0000
## 1st Qu.:101230      1st Qu.: -70.0000
## Median :101770      Median :   0.0000
## Mean   :101722      Mean    :  0.1027
## 3rd Qu.:102290      3rd Qu.:  70.0000
## Max.    :104480      Max.    :1200.0000
## NA's    :1          NA's     :12
## Type.de.tendance.baromÃ.trique Direction.du.vent.moyen.10.mn
## Length:34854      Min.    :  0.0
## Class :character   1st Qu.:  80.0
## Mode  :character   Median :200.0
##                                     Mean    :183.2
##                                     3rd Qu.:260.0
##                                     Max.    :360.0
##                                     NA's     :36
## Vitesse.du.vent.moyen.10.mn TempÃ.rature Point.de.rosÃ.e HumiditÃ.
## Min.    : 0.000      Min.    :261.9   Min.    :258.1   Min.    : 16.00
## 1st Qu.: 2.100      1st Qu.:280.6   1st Qu.:277.4   1st Qu.: 65.00
## Median : 3.100      Median :285.2   Median :281.4   Median : 81.00
## Mean    : 3.413      Mean    :285.6   Mean    :281.0   Mean    : 76.38
## 3rd Qu.: 4.600      3rd Qu.:290.4   3rd Qu.:284.9   3rd Qu.: 91.00
## Max.    :17.500      Max.    :313.6   Max.    :296.4   Max.    :100.00
## NA's    :35         NA's     :1      NA's     :1      NA's     :1
## VisibilitÃ..horizontale NebulositÃ..totale
## Min.    : 30        Min.    :  0.0
## 1st Qu.:12920      1st Qu.: 75.0
## Median :25000      Median :100.0
## Mean    :27405      Mean    : 80.1
## 3rd Qu.:40000      3rd Qu.:100.0
## Max.    :75000      Max.    :101.0
## NA's    :3         NA's     :10629
## NÃ.bulositÃ...des.nuages.de.l..Ã.tage.infÃ.rieur
## Min.    :0.000
## 1st Qu.:0.000
## Median :5.000
## Mean    :4.268
## 3rd Qu.:8.000
## Max.    :9.000
## NA's    :7780
```

```

## Hauteur.de.la.base.des.nuages.de.l.Ã.tage.infÃ.rieur
## Min. : 30
## 1st Qu.: 450
## Median :1250
## Mean :1722
## 3rd Qu.:1750
## Max. :8500
## NA's :10595
## Type.des.nuages.de.l.Ã.tage.infÃ.rieur Type.des.nuages.de.l.Ã.tage.moyen
## Min. :30.00 Min. :20.0
## 1st Qu.:30.00 1st Qu.:20.0
## Median :35.00 Median :23.0
## Mean :34.54 Mean :35.6
## 3rd Qu.:35.00 3rd Qu.:61.0
## Max. :62.00 Max. :61.0
## NA's :24880 NA's :25867
## Type.des.nuages.de.l.Ã.tage.supÃ.rieur Pression.station GÃ.opotentiel
## Min. :10.00 Min. : 95710 Mode:logical
## 1st Qu.:10.00 1st Qu.: 99900 NA's:34854
## Median :12.00 Median :100440
## Mean :32.99 Mean :100377
## 3rd Qu.:60.00 3rd Qu.:100940
## Max. :60.00 Max. :103050
## NA's :26137 NA's :1
## Variation.de.pression.en.24.heures TempÃ.rature.minimale.sur.12.heures
## Min. : -4410.000 Min. :261.2
## 1st Qu.: -350.000 1st Qu.:277.6
## Median : -20.000 Median :282.1
## Mean : 0.214 Mean :281.9
## 3rd Qu.: 350.000 3rd Qu.:286.4
## Max. : 4070.000 Max. :297.8
## NA's :14400 NA's :26144
## TempÃ.rature.maximale.sur.12.heures TempÃ.rature.minimale.du.sol.sur.12.heures
## Min. :267.1 Min. :257.1
## 1st Qu.:283.2 1st Qu.:277.8
## Median :288.6 Median :281.9
## Mean :289.0 Mean :282.2
## 3rd Qu.:294.8 3rd Qu.:286.6
## Max. :313.9 Max. :300.1
## NA's :26144 NA's :12608
## Rafale.sur.les.10.derniÃ.res.minutes Rafales.sur.une.pÃ.riode
## Min. : 0.000 Min. : 0.000
## 1st Qu.: 3.300 1st Qu.: 4.000
## Median : 5.200 Median : 6.000
## Mean : 5.756 Mean : 6.484
## 3rd Qu.: 7.600 3rd Qu.: 8.400
## Max. :29.800 Max. :32.400
## NA's :14252 NA's :67
## Periode.de.mesure.de.la.rafale Etat.du.sol Hauteur.de.la.neige.fraÃ.che
## Min. :-10 Min. : 0.000 Min. :0.00
## 1st Qu.: -10 1st Qu.: 0.000 1st Qu.:0.00
## Median :-10 Median : 0.000 Median :0.00
## Mean :-10 Mean : 0.574 Mean :0.00
## 3rd Qu.: -10 3rd Qu.: 1.000 3rd Qu.:0.00

```

```

## Max.      :-10                      Max.      :17.000   Max.      :0.99
## NA's      :20                      NA's      :14501   NA's      :24245
## Periode.de.mesure.de.la.neige.fraiche PrÃ.cipitations.dans.la.derniÃ.re.heure
## Min.      :-60.00                  Min.      :-0.10000
## 1st Qu.   :-60.00                  1st Qu.   : 0.00000
## Median    :-60.00                  Median    : 0.00000
## Mean      :-47.53                  Mean      : 0.06872
## 3rd Qu.   :-30.00                  3rd Qu.   : 0.00000
## Max.      : 60.00                  Max.      :17.00000
## NA's      :25311                  NA's      :76
## PrÃ.cipitations.dans.les.3.derniÃ.res.heures
## Min.      :-0.1000
## 1st Qu.   : 0.0000
## Median    : 0.0000
## Mean      : 0.2118
## 3rd Qu.   : 0.0000
## Max.      :27.0000
## NA's      :64
## PrÃ.cipitations.dans.les.6.derniÃ.res.heures
## Min.      :-0.100
## 1st Qu.   : 0.000
## Median    : 0.000
## Mean      : 0.412
## 3rd Qu.   : 0.000
## Max.      :39.900
## NA's      :10854
## PrÃ.cipitations.dans.les.12.derniÃ.res.heures
## Min.      :-0.100
## 1st Qu.   : 0.000
## Median    : 0.000
## Mean      : 0.836
## 3rd Qu.   : 0.200
## Max.      :42.000
## NA's      :10962
## PrÃ.cipitations.dans.les.24.derniÃ.res.heures PhÃ.nomÃ.ne.spÃ.cial.1
## Min.      :-0.100                  Min.      : 710.0
## 1st Qu.   : 0.000                  1st Qu.   : 710.0
## Median    : 0.000                  Median    : 710.0
## Mean      : 1.666                  Mean      : 715.1
## 3rd Qu.   : 1.400                  3rd Qu.   : 710.0
## Max.      :47.700                  Max.      :3100.0
## NA's      :12892                  NA's      :20571
## PhÃ.nomÃ.ne.spÃ.cial.2 PhÃ.nomÃ.ne.spÃ.cial.3 PhÃ.nomÃ.ne.spÃ.cial.4
## Min.      : 710                  Min.      :1113   Min.      :3100
## 1st Qu.   :1104                  1st Qu.   :3100   1st Qu.   :3100
## Median    :1106                  Median    :3100   Median    :3100
## Mean      :1102                  Mean      :3062   Mean      :3100
## 3rd Qu.   :1108                  3rd Qu.   :3100   3rd Qu.   :3100
## Max.      :1123                  Max.      :3199   Max.      :3100
## NA's      :20581                  NA's      :26536   NA's      :34793
## NÃ.bulositÃ..couche.nuageuse.1 Type.nuage.1 Hauteur.de.base.1
## Min.      :0.000                  Min.      : 0.000   Min.      : 0
## 1st Qu.   :2.000                  1st Qu.   : 3.000   1st Qu.   : 420
## Median    :5.000                  Median    : 6.000   Median    :1110

```

```

## Mean      :4.552          Mean      : 5.202      Mean      :1853
## 3rd Qu.   :7.000          3rd Qu.   : 7.000      3rd Qu.   :2100
## Max.      :9.000          Max.      :59.000     Max.      :9000
## NA's      :13846          NA's      :25287     NA's      :14595
## NÃbulositÃ..couche.nuageuse.2 Type.nuage.2 Hauteur.de.base.2
## Min.      :1.000          Min.      :0.000     Min.      : 150
## 1st Qu.   :5.000          1st Qu.   :3.000     1st Qu.   : 960
## Median    :7.000          Median    :6.000     Median    :1620
## Mean      :6.165          Mean      :4.352     Mean      :2453
## 3rd Qu.   :8.000          3rd Qu.   :6.000     3rd Qu.   :3200
## Max.      :8.000          Max.      :9.000     Max.      :8000
## NA's      :25568          NA's      :31175     NA's      :25711
## NÃbulositÃ..couche.nuageuse.3 Type.nuage.3 Hauteur.de.base.3
## Min.      :1.00          Min.      :0.00      Min.      : 360
## 1st Qu.   :6.00          1st Qu.   :3.00      1st Qu.   :1200
## Median    :7.00          Median    :6.00      Median    :1800
## Mean      :6.93          Mean      :5.59      Mean      :2545
## 3rd Qu.   :8.00          3rd Qu.   :8.00      3rd Qu.   :3180
## Max.      :8.00          Max.      :9.00      Max.      :8000
## NA's      :31847          NA's      :34155     NA's      :31847
## Type.nuage.4 Type.de.tendance.baromÃ.trique.1 Temps.prÃ.sent.1
## Min.      :0.00          Length:34854          Length:34854
## 1st Qu.   :8.00          Class :character      Class :character
## Median    :8.00          Mode  :character      Mode  :character
## Mean      :8.35
## 3rd Qu.   :9.00
## Max.      :9.00
## NA's      :34267
## TempÃ.rature..Ã.C. TempÃ.rature.minimale.sur.12.heures..Ã.C.
## Min.      : -11.30      Min.      : -11.900
## 1st Qu.   : 7.40       1st Qu.   : 4.500
## Median    : 12.10      Median    : 9.000
## Mean      : 12.42      Mean      : 8.786
## 3rd Qu.   : 17.20      3rd Qu.   : 13.300
## Max.      : 40.50      Max.      : 24.600
## NA's      :1          NA's      :26144
## TempÃ.rature.maximale.sur.12.heures..Ã.C.
## Min.      : -6.10
## 1st Qu.   :10.10
## Median    :15.40
## Mean      :15.84
## 3rd Qu.   :21.60
## Max.      :40.80
## NA's      :26144
## TempÃ.rature.maximale.sur.24.heures..Ã.C.
## Mode:logical
## NA's:34854
##
##
##
##
## TempÃ.rature.minimale.du.sol.sur.12.heures..en.Ã.C.      Altitude
## Min.      : -16.000          Min.      :108

```

```
## 1st Qu.: 4.600      1st Qu.:108
## Median : 8.800      Median :108
## Mean   : 9.047      Mean   :108
## 3rd Qu.: 13.500     3rd Qu.:108
## Max.    : 27.000     Max.    :108
## NA's    :12608
## mois_de_l_annee
## Min.     : 1.000
## 1st Qu.: 4.000
## Median : 7.000
## Mean    : 6.507
## 3rd Qu.:10.000
## Max.     :12.000
##
```

Régression multiple avec toutes les variables explicatives

commentaires (r^2 , variables significatives)

tests sur les résidus gaussiens

histogramme des résidus

Matrice des corrélations des variables explicative

commentaire

visualisation

Régression pas à pas

Ascendant

Descendant

Comparaison des résultats des régressions

ACP

Régression Ridge

Conclusion