Premier rapport

Apprentissage statistique en actuariat
ACT-4114

Équipe 09

Rapport

Nom de votre TP

Par	*Numéro d'identification*
Danny Larochelle	111 174 586
Étudiant 2	XYZ XYZ XYZ
Étudiant 3	YZX YZX YZX
Étudiant 4	ZYX ZYX ZYX
Étudiant 5	XYD XYD XYD

Travail présenté à
Monsieur
Olivier Côté]

13 mars 2023

UNIVERSITÉ LAVAL

Faculté des sciences et de génie
École d'actuariat

Table des Matières

Introduction

Analyse exploratoire des données

Sélection des variables

La première étape du travail a consisté à réduire la dimension du jeu de données. En effet, celui-ci est constitué de 41 variables, dont une bonne partie n'étant pas utiles dans le contecte de l'analyse des montants de réclamation.

Sans effectuer aucune analyse statistique, nous avons jugé adéquat de retirer plusieurs variables du modèle, notamment, toutes les variables contenant beaucoup de valeurs manquantes, comme baseFloodElevation, basementEnclosureCrawlspace, elevationCertificateIndicator, elevationDifference, rateMethod et lowestAdjacentGrade. Ces variables sont aussi toutes issues de l'évaluation de quelques uns des bâtiments assurés, alors que plusieurs autres variables telles que numberOfFloorsInTheInsuredBuilding, originalConstructionDate ou encore lowestFloorElevation auront un impact probablement plus marqué sur le modèle sans devoir nécessiter un travail ardu et approximatif d'estimation d'une grande quantité de données manquantes.

Nous avons aussi pris la décision d'enlever les variables temporelles à l'exception de la date de construction du bâtiment (originalConstructionDate) et la date du sinistre (dateOfLoss), puisqu'elles sont les seules variables temporelles pertinentes à notre analyse selon nous.

Création de la nouvelle variable réponse

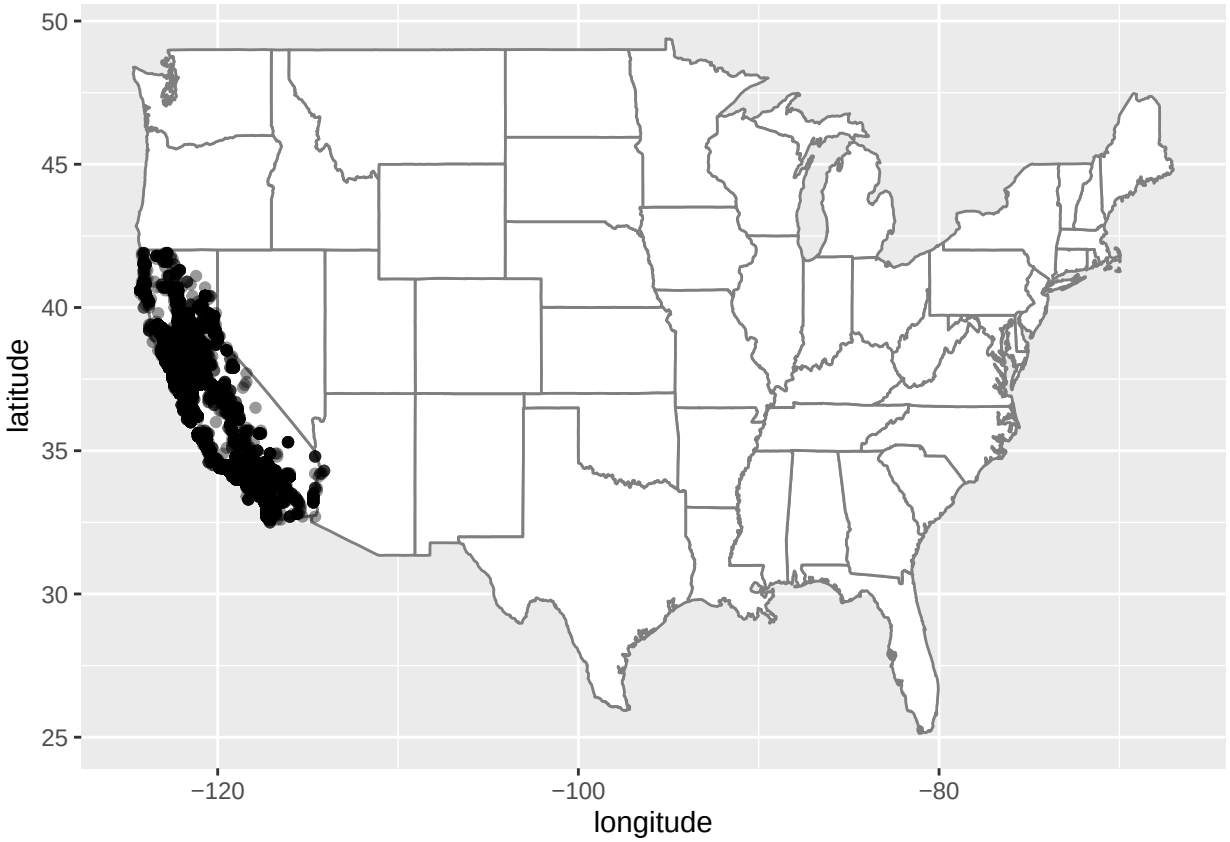
Dans le jeu de données se retrouvent trois colonnes contenant des informations sur les montants de prestations payés en lien avec le bâtiment (amountPaidOnBuildingClaim), les biens (amountPaidOnContentsClaim) et l'augmentation des coûts en lien avec la conformité (amountPaidOnIncreasedCostOfComplianceClaim).

```
data.raw <- read.csv("Flood_California.csv")
```

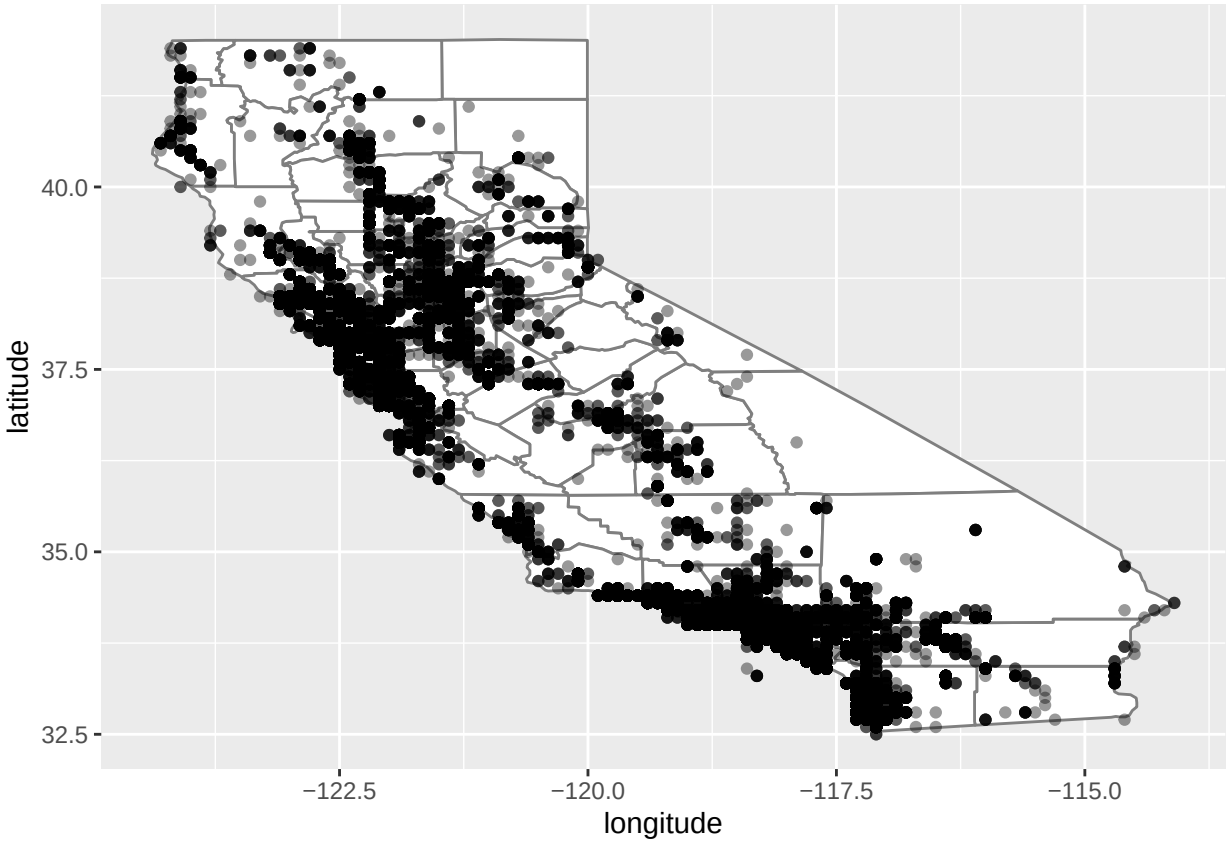
```
## Retirer les variables inutiles
data.rm <- data.raw[, c(1, 3, 4, 5, 6, 13, 14, 15, 16, 21, 25, 28, 33, 39, 41)]
data <- data.raw[, -c(1, 3, 4, 5, 6, 13, 14, 15, 16, 21, 25, 28, 33, 39, 41)]

# Combiner les variables réponses (totalAmount)
data$amountPaidOnBuildingClaim[is.na(data$amountPaidOnBuildingClaim)] <- 0
data$amountPaidOnBuildingClaim <-
  abs(data$amountPaidOnBuildingClaim)
data$amountPaidOnContentsClaim[is.na(data$amountPaidOnContentsClaim)] <-0
data$amountPaidOnContentsClaim <-
  abs(data$amountPaidOnContentsClaim)
data$amountPaidOnIncreasedCostOfComplianceClaim[is.na(data$amountPaidOnIncreasedCostOfComplianceClaim)]
data$amountPaidOnIncreasedCostOfComplianceClaim <-
  abs(data$amountPaidOnIncreasedCostOfComplianceClaim)
data$totalAmount <- apply(data[, 17:19], 1, sum)
data <- data[, -c(17, 18, 19)]

# Retirer les lignes n'étant pas localisées en Californie
data <- data[!is.na(data$longitude),]
data <- data[data$longitude <= -110,]

xdf <- which(is.na(data$countyCode))

# Imputation par régression linéaire des codes de régions (countyCode)
```

```
mod.county <- lm(countyCode ~ latitude + longitude, data = data)
pred.county <- predict(mod.county, newdata = data[is.na(data$countyCode),], type = "response")
data$countyCode[is.na(data$countyCode)] <- pred.county
data <- data[data$countyCode != 32031,]

# Imputation par régression linéaire des codes de régions (countyCode)
# data$communityRatingSystemDiscount <- as.factor(data$communityRatingSystemDiscount)
# levels(data$communityRatingSystemDiscount) <- c("A", "B", "C", "D", "E", "F", "G", "H", "I", "H")
# mod.communityRating <- lm(communityRatingSystemDiscount ~ ., data = data)
# pred.CR <- predict(mod.communityRating, newdata = data[is.na(data$communityRatingSystemDiscount),], t
# data$communityRatingSystemDiscount[is.na(data$communityRatingSystemDiscount)] <- pred.CR
```

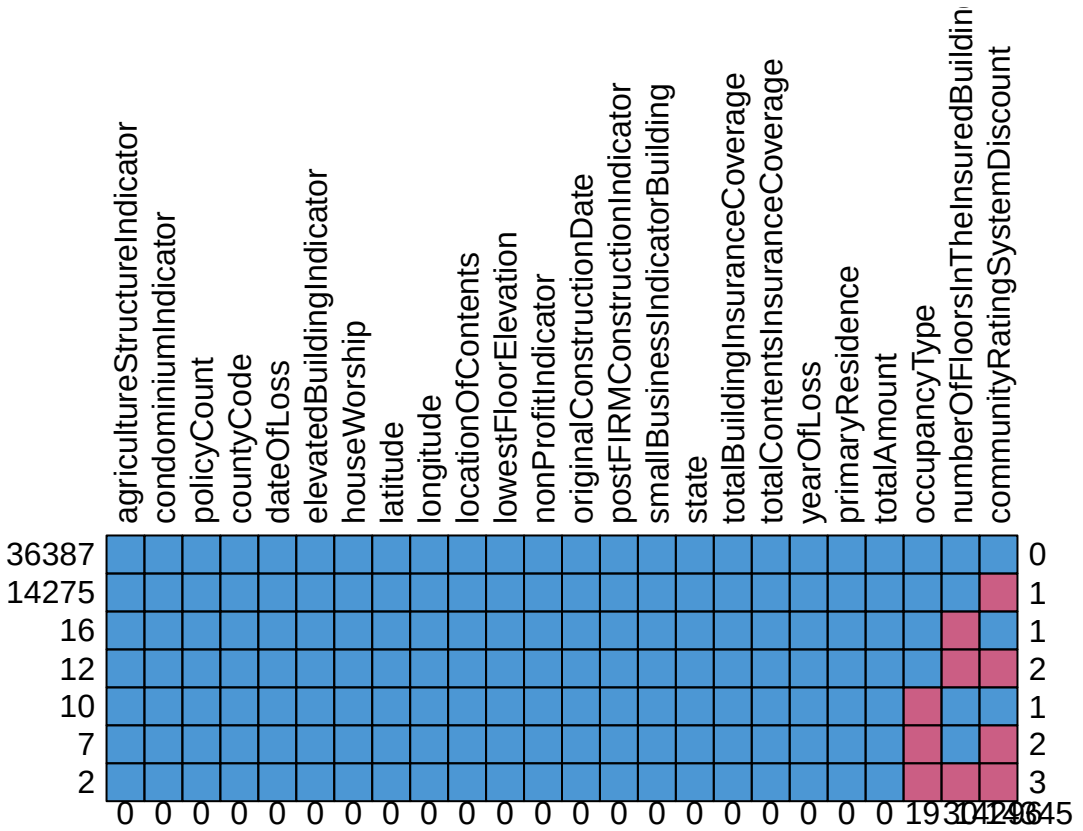
```
mapUSA <- borders(database = "state",
                  colour="gray50", fill="white")
ggplot(data = data, aes(x = longitude, y = latitude)) +
    mapUSA + geom_point(alpha = .4)
```




```
mapCalifornia <- borders(database = "county", region = "california",
                  colour="gray50", fill="white")
ggplot(data = data, aes(x = longitude, y = latitude)) +
    mapCalifornia + geom_point(alpha = .4)
```




```
md.pattern(data, rotate.names = T)
```




```
##       agricultureStructureIndicator condominiumIndicator policyCount countyCode
## 36387                             1                    1           1          1
## 14275                             1                    1           1          1
## 16                                1                    1           1          1
## 12                                1                    1           1          1
## 10                                1                    1           1          1
## 7                                 1                    1           1          1
## 2                                 1                    1           1          1
##                                   0                    0           0          0
##       dateOfLoss elevatedBuildingIndicator houseWorship latitude longitude
## 36387          1                         1           1        1         1
## 14275          1                         1           1        1         1
## 16             1                         1           1        1         1
## 12             1                         1           1        1         1
## 10             1                         1           1        1         1
## 7              1                         1           1        1         1
## 2              1                         1           1        1         1
##                0                         0           0        0         0
##       locationOfContents lowestFloorElevation nonProfitIndicator
## 36387                  1                    1                  1
## 14275                  1                    1                  1
## 16                     1                    1                  1
## 12                     1                    1                  1
## 10                     1                    1                  1
## 7                      1                    1                  1
## 2                      1                    1                  1
```

```
##                        0                    0                  0
##       originalConstructionDate postFIRMConstructionIndicator
## 36387                        1                             1
## 14275                        1                             1
## 16                           1                             1
## 12                           1                             1
## 10                           1                             1
## 7                            1                             1
## 2                            1                             1
##                              0                             0
##       smallBusinessIndicatorBuilding state totalBuildingInsuranceCoverage
## 36387                              1     1                              1
## 14275                              1     1                              1
## 16                                 1     1                              1
## 12                                 1     1                              1
## 10                                 1     1                              1
## 7                                  1     1                              1
## 2                                  1     1                              1
##                                    0     0                              0
##       totalContentsInsuranceCoverage yearOfLoss primaryResidence totalAmount
## 36387                              1          1                1           1
## 14275                              1          1                1           1
## 16                                 1          1                1           1
## 12                                 1          1                1           1
## 10                                 1          1                1           1
## 7                                  1          1                1           1
## 2                                  1          1                1           1
##                                    0          0                0           0
##       occupancyType numberOfFloorsInTheInsuredBuilding
## 36387             1                                  1
## 14275             1                                  1
## 16                1                                  0
## 12                1                                  0
## 10                0                                  1
## 7                 0                                  1
## 2                 0                                  0
##                  19                                 30
##       communityRatingSystemDiscount
## 36387                             1     0
## 14275                             0     1
## 16                                1     1
## 12                                0     2
## 10                                1     1
## 7                                 0     2
## 2                                 0     3
##                               14296 14345
```

Conclusion

Bibliographie

Annexe