

# Analyse des determinants macroeconomique du deficit public en France

KINDBEITER Arnaud, HOBALLAH Rayan, ZELLER Emile

2024-12-08

## Introduction

Le deficit public en France est influence par divers facteurs macroeconomiques. L'objectif de cette analyse est de comprendre quels sont les principaux determinants qui influencent le deficit public au cours des 20 dernieres années. Les variables etudiees incluent le taux de chomage, le taux d'epargne des menages, le taux d'inflation, le taux de change effectif, les recettes fiscales nettes et le PIB.

## Description des variables

Les donnees utilisees pour cette analyse proviennent d'Eurostat. Ces donnees couvrent plusieurs indicateurs economiques essentiels pour comprendre l'impact de la crise sanitaire sur les parametres macroeconomiques.

- Government.surplus.or.deficit : Deficit/excedent public
- NetTaxReceipts : Total des recettes provenant des impots et des cotisations sociales
- Unemployment.Rate : Taux de chomage (trimestriel, agrege en annuel pour notre etude)
- effective.exchange.rate : Taux de change effectifs des pays industrialises
- Household.saving.rate : Taux d'epargne brut des menages
- InflationRate : Indice des prix a la consommation harmonise
- GDP : PIB et principales composantes (production, depenses et revenus)
- year : Les differentes années etudiees

## Preparation des donnees

On creer un data frame avec les donnees qui seront utiliser dans notre modele.

```
data <- data.frame(  
  effective.exchange.rate = c(100.23875, 100.23489, 100.22141, 100.19603, 100.11817, 100.04099, 100.00000,  
  Household.saving.rate = c(14.34, 14.45, 13.71, 14.05, 14.41, 14.38, 15.73, 15.43, 15.05, 15.19, 13.87,  
  InflationRate = c(1, 2.9, 1.9, 2.7, 2.5, 0.4, -2.8, 2, 2.4, 0.2, 0.8, 1, 1.1, 0.9, 2.1, 1.6, 2, -7.4,  
  Unemployment.Rate = c(8.500, 8.875, 8.875, 8.850, 8.025, 7.425, 9.125, 9.275, 9.225, 9.775, 10.275, 10.275,  
  Government.surplus.or.deficit = c(-4.1, -3.6, -3.5, -2.7, -3.0, -3.5, -7.4, -7.2, -5.3, -5.2, -4.9, -4.9,  
  NetTaxReceipts = c(44.3, 44.4, 44.7, 45.1, 44.6, 44.5, 44.1, 44.2, 45.3, 46.5, 47.4, 47.6, 47.7, 47.7,  
  GDP = c(2.18, 2.35, 1.9, 1.89, 1.6, 3.17, 0.11, 1.7, 2.3, 2.23, 0.99, 0.62, 0.08, 0.31, 1.17, 2.1, 1.17,  
  year = c(2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2017))
```

On visualise la base de donnees afin de verifier qu'il ne manque pas de valeurs.

```
mon_data_frame
```

```
##      year effective.exchange.rate Household.saving.rate
## 1  2003           100.23875          14.34
## 2  2004           100.23489          14.45
## 3  2005           100.22141          13.71
## 4  2006           100.19603          14.05
## 5  2007           100.11817          14.41
## 6  2008           100.04099          14.38
## 7  2009           100.00065          15.73
## 8  2010           100.00136          15.43
## 9  2011           100.00070          15.05
## 10 2012           99.99810          15.19
## 11 2013           99.99955          13.87
## 12 2014           100.00000          14.15
## 13 2015           100.00000          13.61
## 14 2016           100.00000          13.41
## 15 2017           100.00000          13.67
## 16 2018           100.00000          13.54
## 17 2019           100.00000          14.24
## 18 2020           100.00000          20.03
## 19 2021           100.00000          18.67
## 20 2022           100.00000          16.46
## 21 2023           100.00000          16.52
##      InflationRate Unemployment.Rate NetTaxReceipts GDP
## 1            1.0        8.500    44.3 2.18
## 2            2.9        8.875    44.4 2.35
## 3            1.9        8.875    44.7 1.90
## 4            2.7        8.850    45.1 1.89
## 5            2.5        8.025    44.6 1.60
## 6            0.4        7.425    44.5 3.17
## 7           -2.8        9.125    44.1 0.11
## 8            2.0        9.275    44.2 1.70
## 9            2.4        9.225    45.3 2.30
## 10           0.2        9.775    46.5 2.23
## 11           0.8        10.275   47.4 0.99
## 12           1.0        10.250   47.6 0.62
## 13           1.1        10.375   47.7 0.08
## 14           0.9        10.075   47.7 0.31
## 15           2.1        9.425    48.5 1.17
## 16           1.6        9.025    48.3 2.10
## 17           2.0        8.425    47.3 1.31
## 18           -7.4       8.025    47.4 0.54
## 19            6.9        7.900    46.9 2.08
## 20            2.6        7.350    47.6 5.90
## 21            0.9        7.350    45.6 5.70
##      Government.surplus.or.deficit
## 1                            -4.1
## 2                            -3.6
## 3                            -3.5
## 4                            -2.7
## 5                            -3.0
## 6                            -3.5
```

```

## 7          -7.4
## 8          -7.2
## 9          -5.3
## 10         -5.2
## 11         -4.9
## 12         -4.6
## 13         -3.9
## 14         -3.8
## 15         -3.4
## 16         -2.3
## 17         -2.4
## 18         -8.9
## 19         -6.6
## 20         -4.7
## 21         -5.5

```

## Analyse preliminaire

Les statistiques descriptives nous offrent un aperçu global des caractéristiques des variables de notre modèle.

```
summary(mon_data_frame)
```

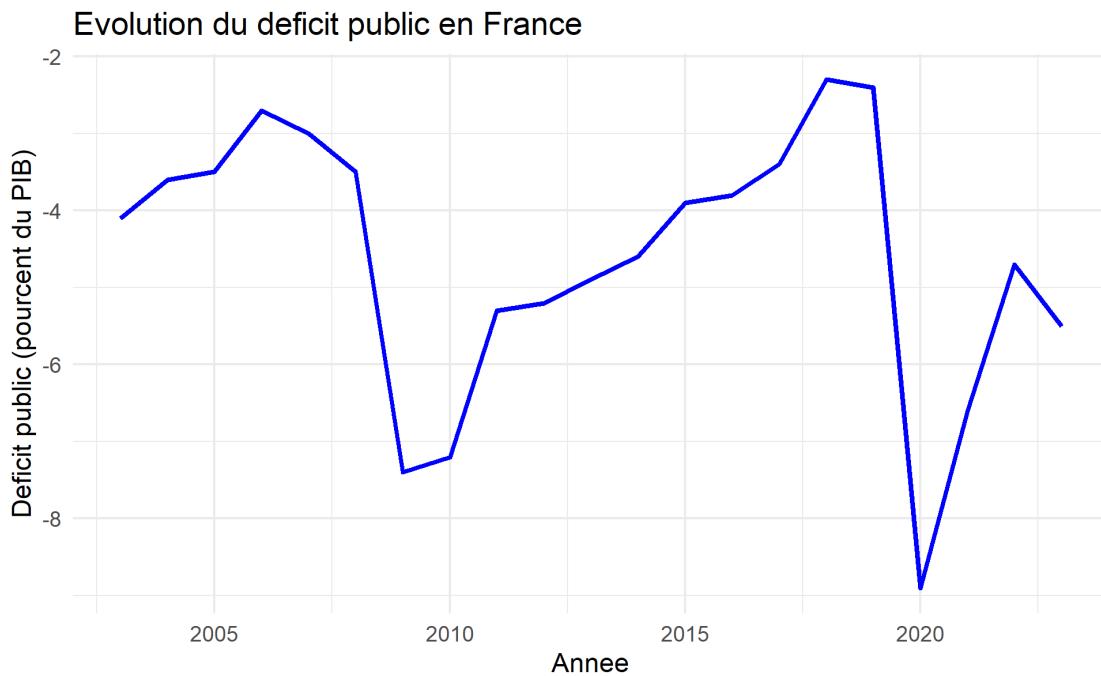
```

##      year      effective.exchange.rate
##  Min.   :2003   Min.   :100.0
##  1st Qu.:2008   1st Qu.:100.0
##  Median :2013   Median :100.0
##  Mean   :2013   Mean   :100.1
##  3rd Qu.:2018   3rd Qu.:100.0
##  Max.   :2023   Max.   :100.2
##      Household.saving.rate InflationRate    Unemployment.Rate
##  Min.   :13.41      Min.   :-7.400   Min.   : 7.350
##  1st Qu.:13.87     1st Qu.: 0.900   1st Qu.: 8.025
##  Median :14.38     Median : 1.600   Median : 8.875
##  Mean   :15.00     Mean   : 1.224   Mean   : 8.877
##  3rd Qu.:15.43     3rd Qu.: 2.400   3rd Qu.: 9.425
##  Max.   :20.03     Max.   : 6.900   Max.   :10.375
##      NetTaxReceipts      GDP
##  Min.   :44.10      Min.   :0.080
##  1st Qu.:44.60     1st Qu.:0.990
##  Median :46.50     Median :1.890
##  Mean   :46.18     Mean   :1.916
##  3rd Qu.:47.60     3rd Qu.:2.230
##  Max.   :48.50     Max.   :5.900
##      Government.surplus.or.deficit
##  Min.   : -8.900
##  1st Qu.: -5.300
##  Median : -4.100
##  Mean   : -4.595
##  3rd Qu.: -3.500
##  Max.   : -2.300

```

## Visualisation des tendances au fil des années

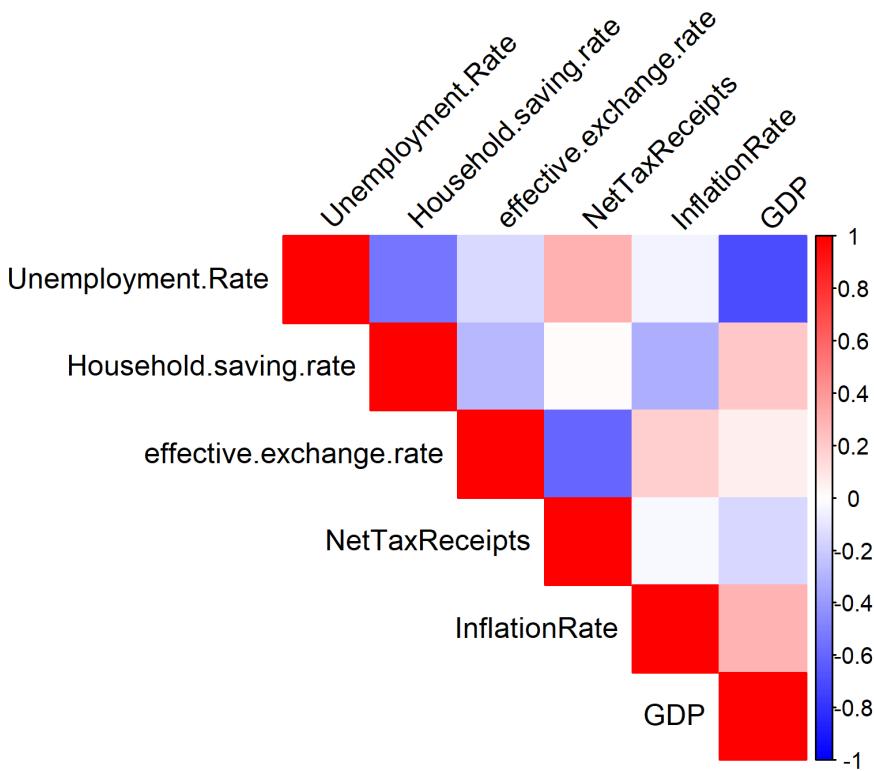
```
ggplot(mon_data_frame, aes(x = year, y = Government.surplus.or.deficit)) +  
  geom_line(color = "blue", linewidth = 1) +  
  labs(  
    title = "Evolution du déficit public en France",  
    x = "Année",  
    y = "Déficit public (pourcent du PIB)"  
) +  
  theme_minimal()
```



Le graphique montre des fluctuations marquées du déficit public en France, avec un creux notable en 2009, due à la crise financière mondiale. Après un redressement progressif jusqu'en 2019, le déficit s'aggrave brutalement en 2020 en raison de la crise du COVID-19, atteignant près de 10 pourcent du PIB.

## Matrice de corrélation

```
cor_matrix <- cor(data[, c("Unemployment.Rate", "Household.saving.rate", "effective.exchange.rate", "Net...")])
```



## Estimation du modele de regression

Pour estimer l'impact des determinants macroéconomiques sur le déficit public, nous avons utilisé un modèle de régression linéaire multiple.

```
model <- lm(Government.surplus.or.deficit ~ Unemployment.Rate +
               Household.saving.rate + effective.exchange.rate +
               NetTaxReceipts + GDP + InflationRate, data = data)
```

```
##
## Call:
## lm(formula = Government.surplus.or.deficit ~ Unemployment.Rate +
##     Household.saving.rate + effective.exchange.rate + NetTaxReceipts +
##     GDP + InflationRate, data = data)
##
## Residuals:
##      Min        1Q    Median        3Q       Max
## -0.65638 -0.33854  0.05501  0.28288  0.83580
##
```

```

## Coefficients:
##                               Estimate Std. Error t value
## (Intercept)           -530.06680 165.92983 -3.195
## Unemployment.Rate    -1.10398   0.20304 -5.437
## Household.saving.rate -0.99688   0.08879 -11.228
## effective.exchange.rate 5.26219   1.62633  3.236
## NetTaxReceipts        0.51723   0.09013  5.739
## GDP                  -0.14142   0.10791 -1.310
## InflationRate         0.10324   0.04732  2.182
##                               Pr(>|t|)
## (Intercept)            0.00649 ***
## Unemployment.Rate     8.75e-05 ***
## Household.saving.rate 2.19e-08 ***
## effective.exchange.rate 0.00598 **
## NetTaxReceipts        5.13e-05 ***
## GDP                  0.21112
## InflationRate         0.04666 *
## ---
## Signif. codes:
## 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 0.481 on 14 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  0.9472, Adjusted R-squared:  0.9246
## F-statistic: 41.89 on 6 and 14 DF,  p-value: 3.729e-08

```

## Analyse des resultats du modele de regression

Le coefficient du taux de chomage est negatif et significatif ( $p\text{-value} = 8.75\text{e-}05$ ), ce qui suggere qu'une augmentation du taux de chomage de 1 point entraîne une reduction du deficit public de 1.10 pourcent du PIB, ceteris paribus.

Le coefficient du taux d'epargne des menages est également negatif et fortement significatif ( $p\text{-value} = 2.19\text{e-}08$ ). Cela implique qu'une augmentation du taux d'epargne des menages de 1 point est associee a une reduction du deficit public de 0.997 pourcent du PIB.

Le coefficient du taux de change effectif est positif et significatif ( $p\text{-value} = 0.00598$ ). Une appreciation de la monnaie de 1 point entraîne une augmentation du deficit public de 5.26 pourcent du PIB.

Le coefficient des recettes fiscales nettes est positif et significatif ( $p\text{-value} = 5.13\text{e-}05$ ). Une augmentation des recettes fiscales nettes de 1 point est associee a une augmentation du deficit public de 0.52 pourcent du PIB.

Le coefficient du PIB est negatif, mais non significatif ( $p\text{-value} = 0.21112$ ). L'impact du PIB sur le deficit public pourrait etre negligable dans ce modele.

Le coefficient du taux d'inflation est positif et significatif ( $p\text{-value} = 0.04666$ ). Une augmentation du taux d'inflation de 1 point est associee a une augmentation du deficit public de 0.10 pourcent du PIB.

## R-carre ajuste et Test F

Le R-carre ajuste du modele est de 0.9246, indiquant que 92.46 pourcent de la variabilite du deficit public est expliquee par les variables incluses dans le modele.

Le test F du modele est de 41.89 avec une p-value de  $3.729\text{e-}08$ , ce qui est extremement faible. Les variables selectionnees ont un impact globalement significatif sur le deficit public.

## Tests de diagnostic

### Test de multicolinearite

```
vif_values <- vif(model)
print(vif_values)

##           Unemployment.Rate   Household.saving.rate
##                 3.298781          2.008383
## effective.exchange.rate      NetTaxReceipts
##                 1.860130          1.689468
##                  GDP            InflationRate
##                 2.367782          1.330532
```

Toutes les valeurs VIF sont bien inferieures a 5, donc pas de multicolinearite importante.

### Test d'heteroscedasticite

```
bptest(model)

##
## studentized Breusch-Pagan test
##
## data: model
## BP = 2.8334, df = 6, p-value = 0.8294
```

La p-value obtenue (0.8294) est bien superieure au seuil de 5 pourcent. Les residus du modele sont homoscedastes.

### Reset test de Ramsey

```
resettest(model)

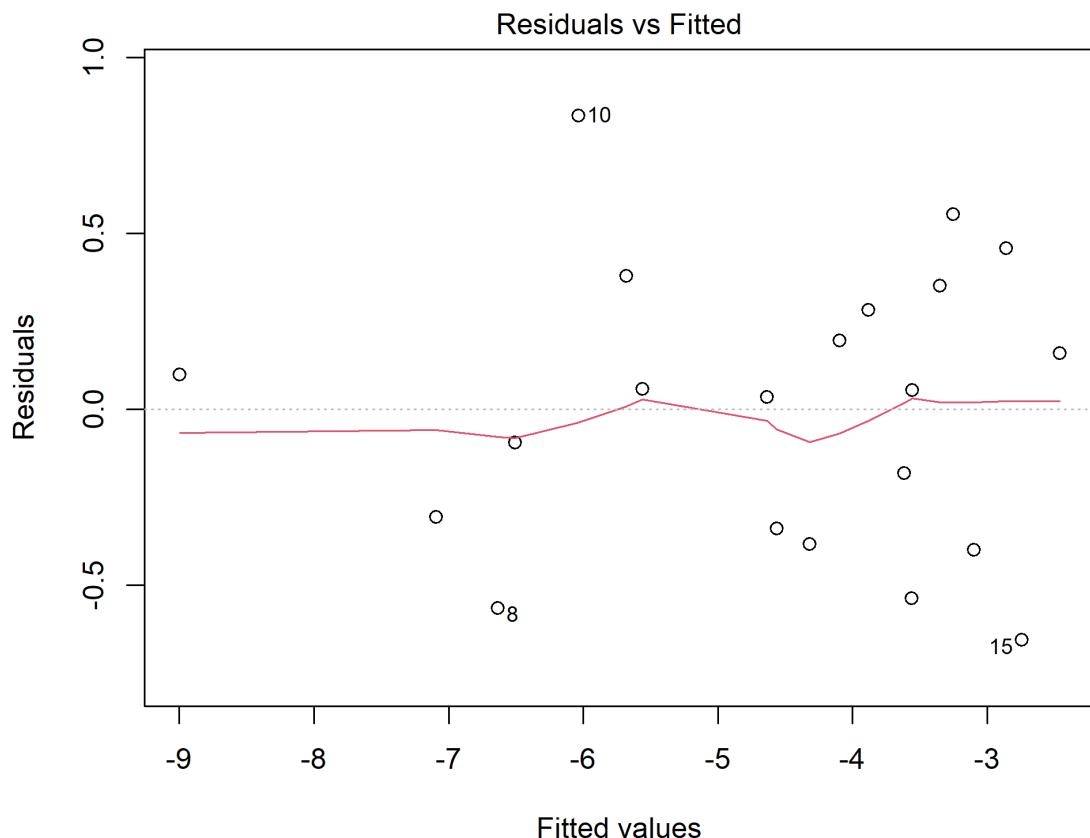
##
## RESET test
##
## data: model
## RESET = 0.033759, df1 = 2, df2 = 12, p-value = 0.9669
```

La p-value de 0.9669 suggere que le modele est correctement specifie.

### Analyse des residus

```
par(mar = c(4, 4, 2, 1))
plot(model, which = 1)
```

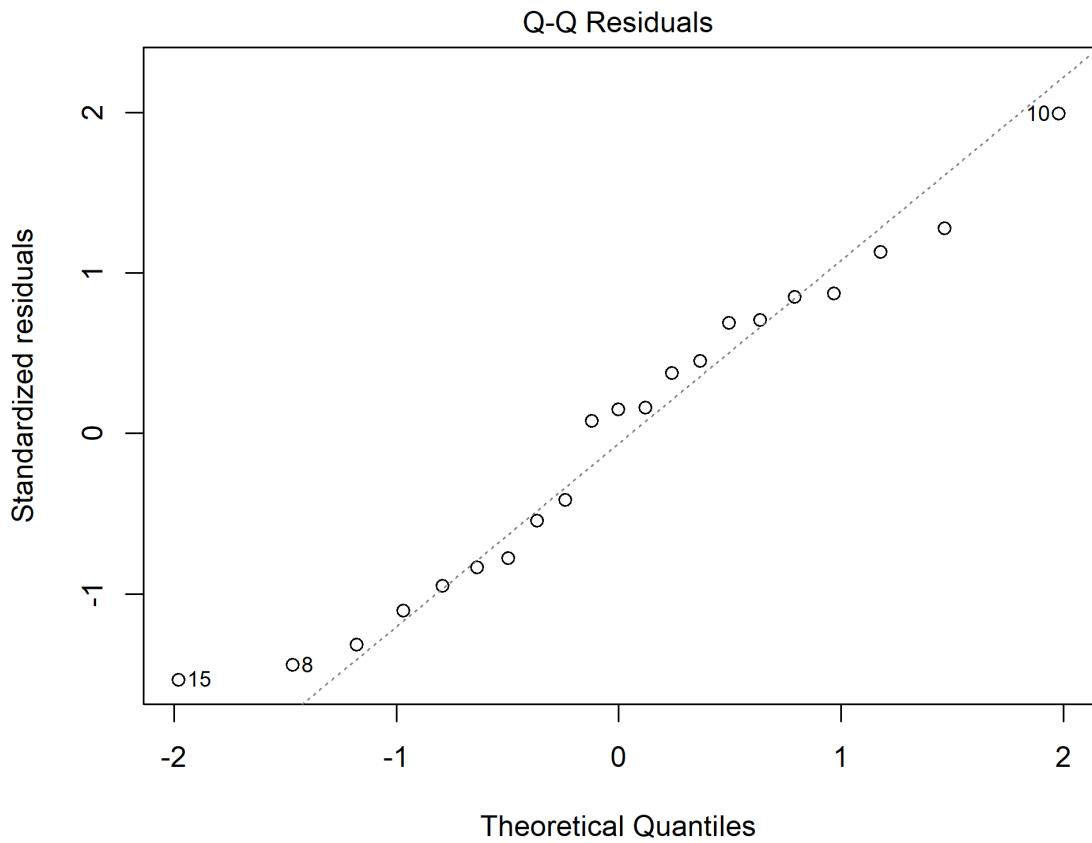
## Residus vs valeurs ajustees



Les residus sont repartis de maniere aleatoire autour de zero, ce qui suggere que le modele est bien specifie.

```
par(mar = c(4, 4, 2, 1))
plot(model, which = 2)
```

QQ-plot des residus



Les points suivent une droite diagonale, ce qui suggère que les résidus sont normalement distribués.

```
shapiro.test(residuals(model))
```

#### Test de normalité des résidus

```
##  
## Shapiro-Wilk normality test  
##  
## data: residuals(model)  
## W = 0.97551, p-value = 0.849
```

La p-value de 0.849 indique que les résidus sont normalement distribués.

```
dwtest(model)
```

#### Autocorrelation des résidus

```

## 
## Durbin-Watson test
## 
## data: model
## DW = 2.0332, p-value = 0.1621
## alternative hypothesis: true autocorrelation is greater than 0

```

Pas de probleme d'autocorrelation detecte.

## Limites du modele

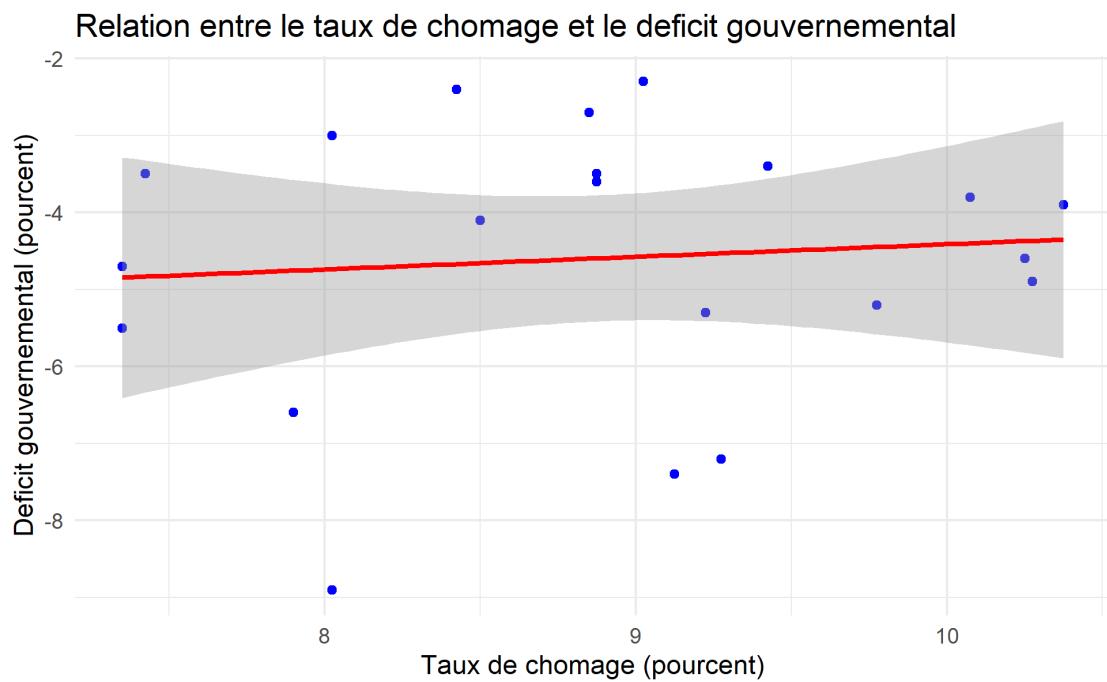
Notre modele presente plusieurs limites. Il repose sur un echantillon de seulement 20 observations, ce qui limite la robustesse des resultats. Nous avons suppose des relations lineaires entre les variables, ce qui peut ne pas refleter la realite. D'autres elements importants, comme les politiques budgetaires ou des evenements imprévus, n'ont pas ete pris en compte.

## Graphiques supplementaires

```

ggplot(data, aes(x = Unemployment.Rate, y = Government.surplus.or.deficit)) +
  geom_point(color = "blue") +
  geom_smooth(method = "lm", color = "red") +
  theme_minimal() +
  labs(
    title = "Relation entre le taux de chomage et le deficit gouvernemental",
    x = "Taux de chomage (pourcent)",
    y = "Deficit gouvernemental (pourcent)"
  )

```



```

par(mar = c(4, 4, 2, 1))
plot(
  data$GDP,
  data$Government.surplus.or.deficit,
  main = "Relation entre le PIB et le deficit gouvernemental",
  xlab = "PIB",
  ylab = "Deficit gouvernemental",
  pch = 16,
  col = "red"
)

```

