

# 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 annees. 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 données utilisées pour cette analyse proviennent d'Eurostat. Ces données couvrent plusieurs indicateurs économiques essentiels pour comprendre l'impact de la crise sanitaire sur les paramètres macroéconomiques.

- Government.surplus.or.deficit : Deficit/excedent public
- NetTaxReceipts : Total des recettes provenant des impôts et des cotisations sociales
- Unemployment.Rate : Taux de chômage (trimestriel, agrégé en annuel pour notre étude)
- effective.exchange.rate : Taux de change effectifs des pays industrialisés
- Household.saving.rate : Taux d'épargne brut des ménages
- InflationRate : Indice des prix à la consommation harmonisé
- GDP : PIB et principales composantes (production, dépenses et revenus)
- year : Les différentes années étudiées

## 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, 10.275, 10.275, 10.275, 10.275, 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, -4.9, -4.9, -4.9, -4.9, -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, 47.7, 47.7, 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, 1.17),
  year = c(2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020))
```

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

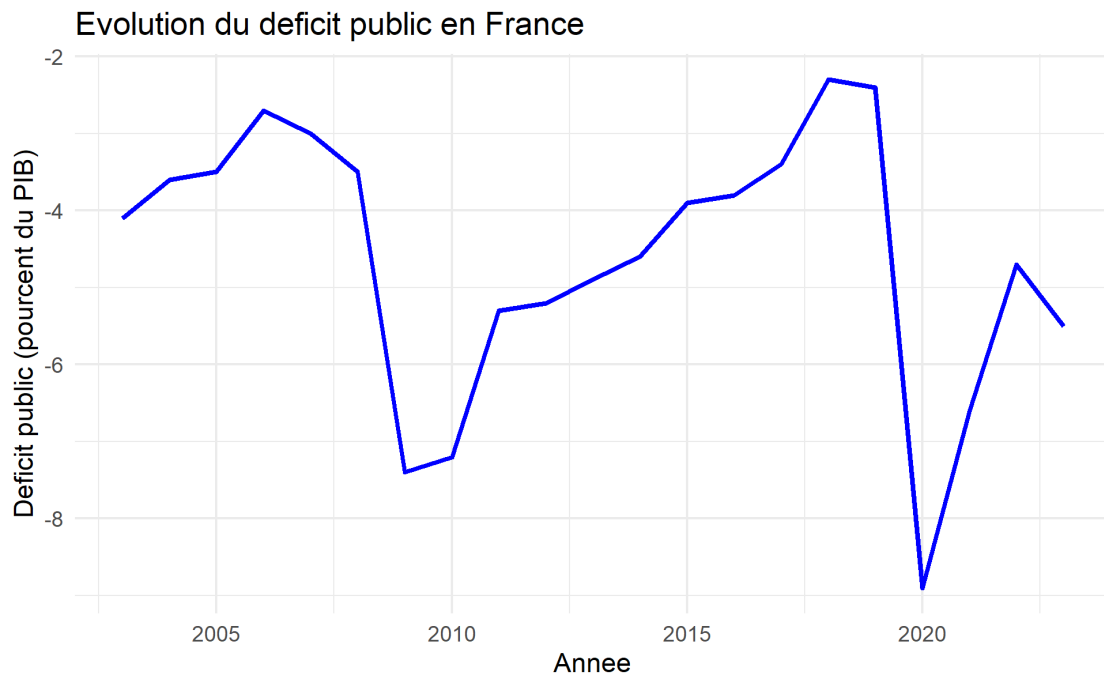
Les statistiques descriptives nous offrent un aperçu global des caracteristiques des variables de notre modele.

```
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

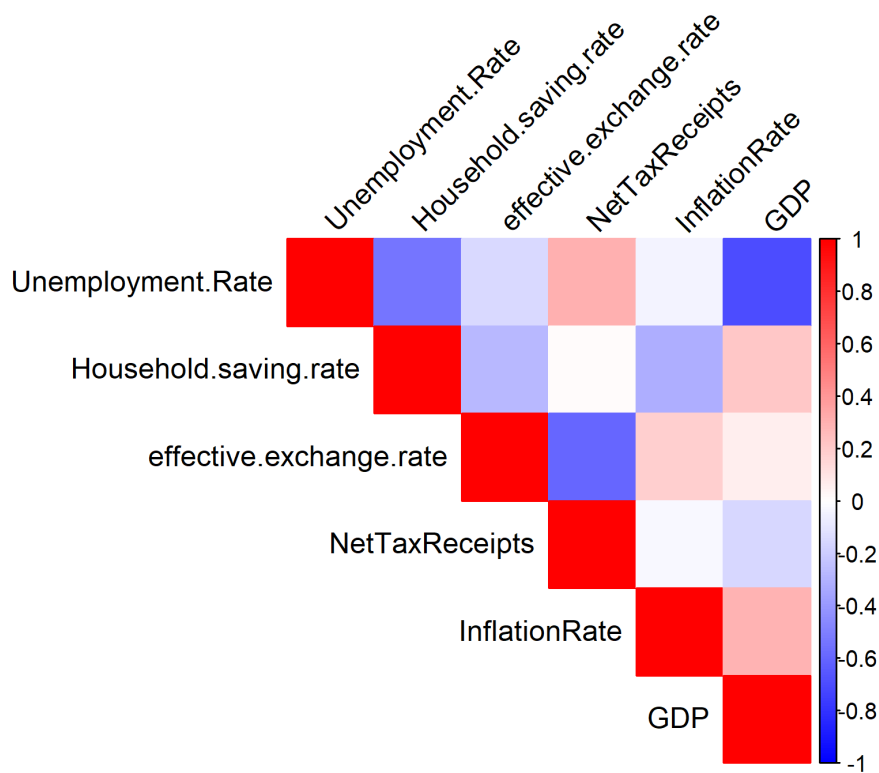
```
ggplot(mon_data_frame, aes(x = year, y = Government.surplus.or.deficit)) +  
  geom_line(color = "blue", linewidth = 1) +  
  labs(  
    title = "Evolution du deficit public en France",  
    x = "Annee",  
    y = "Deficit public (pourcent du PIB)"  
  ) +  
  theme_minimal()
```



Le graphique montre des fluctuations marquées du déficit public en France, avec un creux notable en 2009, dû 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", "Ne
```



## Estimation du modele de regression

Pour estimer l'impact des determinants macroeconomiques sur le deficit public, nous avons utilise un modele de regression lineaire 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 ( $p\text{-value} = 8.75e-05$ ), ce qui suggere qu'une augmentation du taux de chomage de 1 point entraine une reduction du deficit public de 1.10 pourcent du PIB, *ceteris paribus*.

Le coefficient du taux d'epargne des menages est egalement negatif et fortement significatif ( $p\text{-value} = 2.19e-08$ ). 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 entraine une augmentation du deficit public de 5.26 pourcent du PIB.

Le coefficient des recettes fiscales nettes est positif et significatif ( $p\text{-value} = 5.13e-05$ ). 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 negligeable 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  $p\text{-value}$  de  $3.729e-08$ , 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)
```

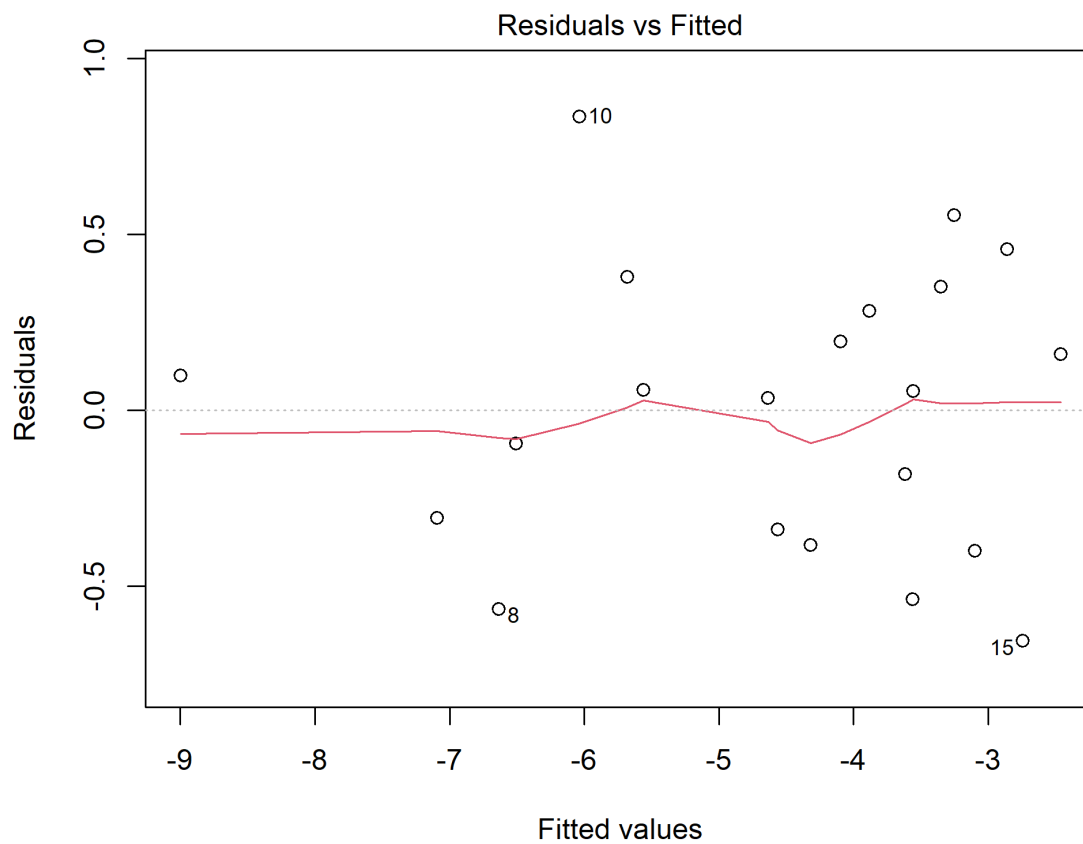
```
##
## RESET test
##
## data:  model
## RESET = 0.033759, df1 = 2, df2 = 12, p-value = 0.9669
```

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)
```

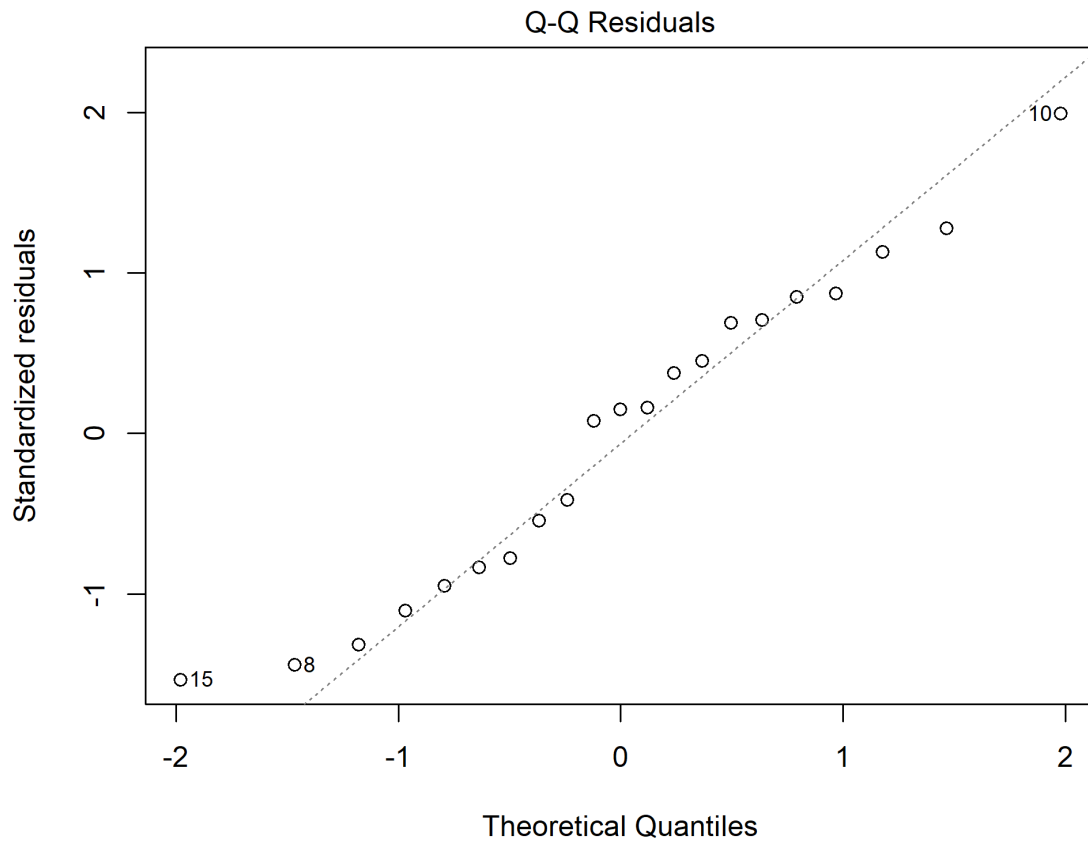
## Residus vs valeurs ajustees



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 suggere que les residus sont normalement distribues.

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

**Test de normalite des residus**

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

La p-value de 0.849 indique que les residus sont normalement distribues.

```
dwtest(model)
```

**Autocorrelation des residus**

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

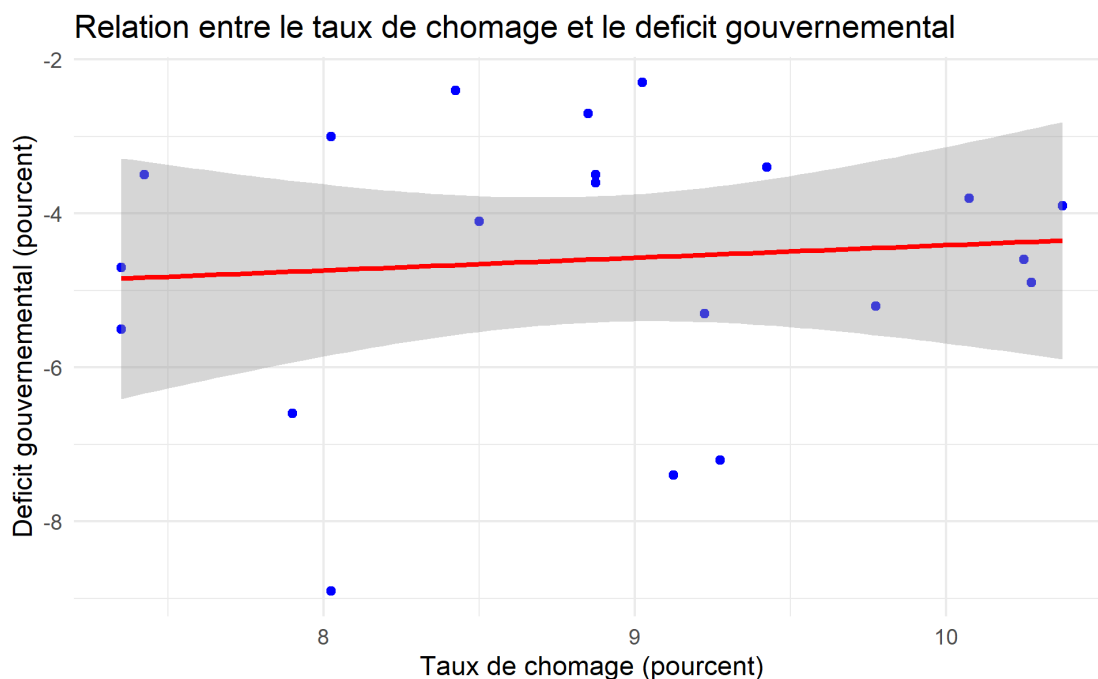
Pas de probleme d'autocorrelation detecte.

## 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 imprevis, 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"
)

```

