

# Rapport sur l'estimation d'un modèle VAR et analyse des séries temporelles économiques

## 1. Introduction

Le but de ce projet était de modéliser les séries temporelles économiques (PIB, taux d'intérêt, inflation) à l'aide du modèle VAR (Vector Autoregressive). Nous avons analysé la stationnarité des séries, déterminé l'ordre optimal du modèle VAR, et exploré les réponses impulsionnelles et la décomposition de la variance des erreurs de prévision.

## 2. Exploration des données

Les séries temporelles concernent le PIB, le taux d'intérêt et l'inflation. Après avoir chargé et visualisé les données, des tests de Dickey-Fuller augmentés ont été effectués pour tester la stationnarité des séries. Les résultats montrent que le PIB est stationnaire, mais les séries de taux d'intérêt et d'inflation nécessitent une différenciation pour devenir stationnaires.

```
[15] import pandas as pd
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import statsmodels.api as sm
from statsmodels.tsa.stattools import adfuller
from statsmodels.tsa.api import VAR
```

```
[8] # Chargement des données
import pandas as pd
data = pd.read_csv('/content/drive/MyDrive/donnees_macro.csv')
```



## Affichage

|

```
print(data.head())
```

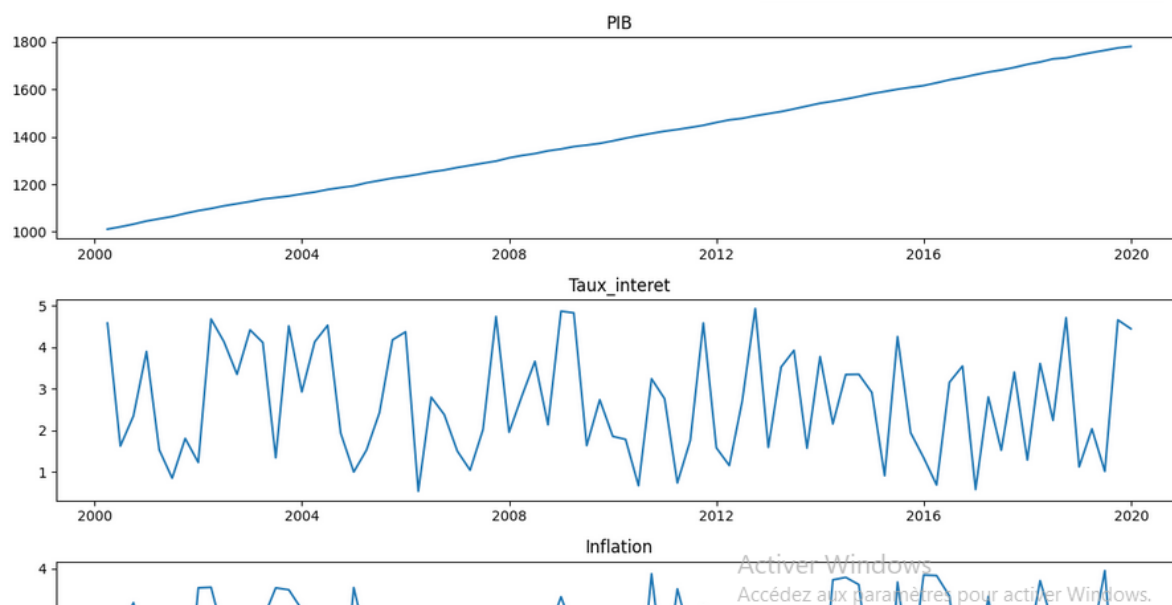


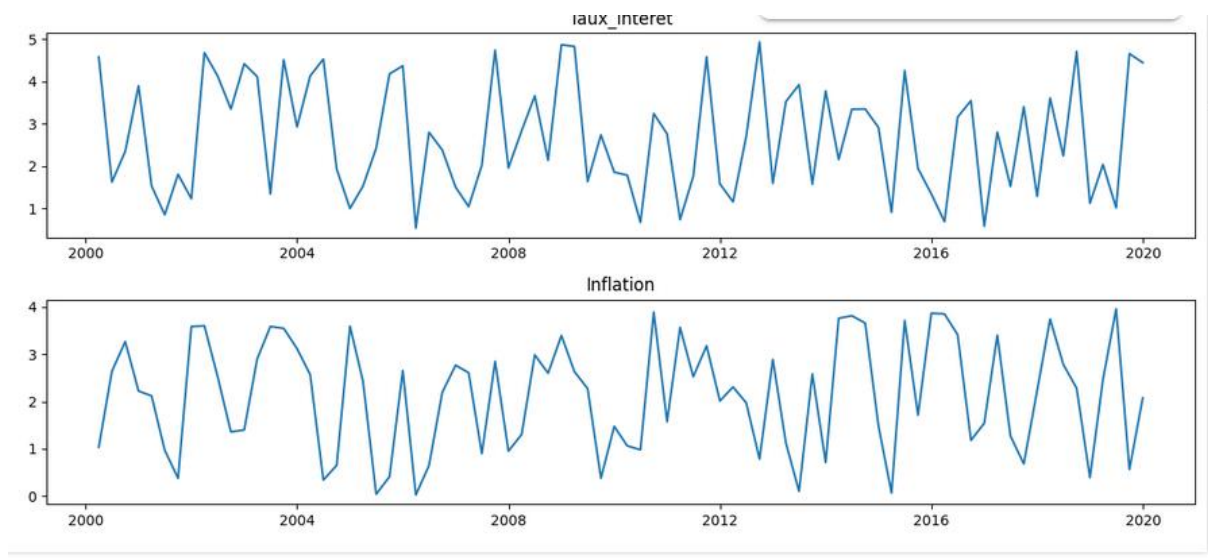
	Date	PIB	Taux_interet	Inflation
0	2000-03-31	1010.993428	4.584049	1.031767
1	2000-06-30	1020.716900	1.621815	2.639936
2	2000-09-30	1032.012277	2.346723	3.268889
3	2000-12-31	1045.058336	3.899980	2.220803
4	2001-03-31	1054.590030	1.529592	2.118602

```
18] print(data.columns)
```



```
Index(['Date', 'PIB', 'Taux_interet', 'Inflation'], dtype='object')
```





### 3. Vérification de la Stationnarité des Séries

Les tests de Dickey-Fuller augmentés ont produit les résultats suivants :

- **PIB :**
  - ADF Statistic : 2.88
  - p-value : 1.0
  - La p-value étant supérieure à 0.05, cette série n'est pas stationnaire.
  - Différenciation nécessaire.
- **Taux d'intérêt :**
  - ADF Statistic : -9.21
  - p-value : 1.93e-15
  - La p-value étant inférieure à 0.05, cette série est stationnaire.
- **Inflation :**
  - ADF Statistic : -8.01
  - p-value : 2.25e-12
  - La p-value étant inférieure à 0.05, cette série est stationnaire.

Pour la série du PIB, **une différenciation a été appliquée** pour la rendre stationnaire.

```
[24] ADF Statistic: 2.8779007384428166
      p-value: 1.0
      Critical Values: {'1%': -3.528889992207215, '5%': -2.9044395987933362, '10%': -2.589655654274312}
      -----
      ADF Statistic: -9.207457885561569
      p-value: 1.9276326815671945e-15
      Critical Values: {'1%': -3.5159766913976376, '5%': -2.898885703483903, '10%': -2.5866935058484217}
      -----
      ADF Statistic: -8.007645180529341
      p-value: 2.2452024394141916e-12
      Critical Values: {'1%': -3.5159766913976376, '5%': -2.898885703483903, '10%': -2.5866935058484217}
      -----

[25] ## Comme e p-value du test ADF est supérieur à 0.05, cela signifie que la série n'est pas stationnaire.

[28] ## Appliquer de la différenciation

data['PIB_diff'] = data['PIB'].diff().dropna()
data['Taux_d_interet_diff'] = data['Taux_interet'].diff().dropna()
data['Inflation_diff'] = data['Inflation'].diff().dropna()
```

Activer Windows

## 4. Estimation du modèle VAR

Le modèle VAR a été estimé en utilisant les critères AIC et BIC pour déterminer le nombre optimal de retards, qui était de 1. Le modèle a montré que les coefficients des variables ne sont pas tous significatifs, mais qu'il existe une certaine relation dynamique entre les variables.

VAR Order Selection (* highlights the minimums)				
	AIC	BIC	FPE	HQIC
0	11.52	11.62	1.011e+05	11.56
1	2.410*	2.798*	11.14*	2.564*
2	2.521	3.200	12.46	2.790
3	2.695	3.666	14.89	3.080
4	2.814	4.077	16.91	3.315
5	2.976	4.531	20.13	3.593
6	3.043	4.888	21.90	3.775
7	3.071	5.207	23.09	3.918
8	3.216	5.644	27.65	4.180
9	3.339	6.059	32.72	4.418
10	3.481	6.492	39.98	4.676
11	3.330	6.633	37.04	4.641

# Summary of Regression Results

Model: VAR  
Method: OLS  
Date: Mon, 03, Mar, 2025  
Time: 11:24:22

No. of Equations: 3.00000 BIC: 2.72655  
Nobs: 79.0000 HQIC: 2.51083  
Log likelihood: -417.770 FPE: 10.6642  
AIC: 2.36663 Det(Omega\_mle): 9.19551

## Results for equation PIB

	coefficient	std. error	t-stat	prob
const	9.291534	1.551928	5.987	0.000
L1.PIB	1.000275	0.001006	994.211	0.000
L1.Taux_interet	-0.065373	0.167071	-0.391	0.696
L1.Inflation	0.111377	0.185262	0.601	0.548

## Results for equation Taux\_interet

	coefficient	std. error	t-stat	prob
const	2.929402	1.066213	2.747	0.006
L1.PIB	-0.000305	0.000691	-0.441	0.659
L1.Taux_interet	-0.053108	0.114782	-0.463	0.644
L1.Inflation	0.135993	0.127280	1.068	0.285

## Results for equation Inflation

	coefficient	std. error	t-stat	prob
const	2.040195	0.952914	2.141	0.032
L1.PIB	0.000111	0.000618	0.179	0.858
L1.Taux_interet	-0.098362	0.102585	-0.959	0.338
L1.Inflation	0.097059	0.113754	0.853	0.394

## Correlation matrix of residuals

	PIB	Taux_interet	Inflation
PIB	1.000000	-0.169122	-0.194502
Taux_interet	-0.169122	1.000000	0.014838
Inflation	-0.194502	0.014838	1.000000

Activer Windows  
Accédez aux paramètres pour ac

```
## Vérification de la stabilité du modèle
```

```
if np.max(np.abs(var_model.roots)) < 1:  
    print("Le modèle est stable.")  
else:  
    print("Le modèle n'est pas stable.")
```

Le modèle n'est pas stable.

```
## Teste de l'autocorrélation des résidus
```

```
from statsmodels.stats.diagnostic import acorr_ljungbox
```

```
# Test de Ljung-Box
```

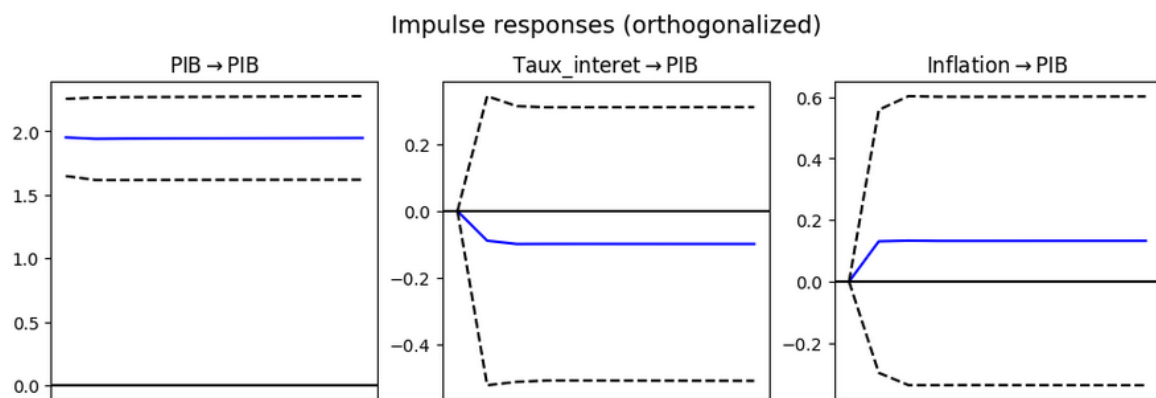
```
lb_test = acorr_ljungbox(var_model.resid.iloc[:, 0], lags=[lag_order.aic])  
print(lb_test)
```

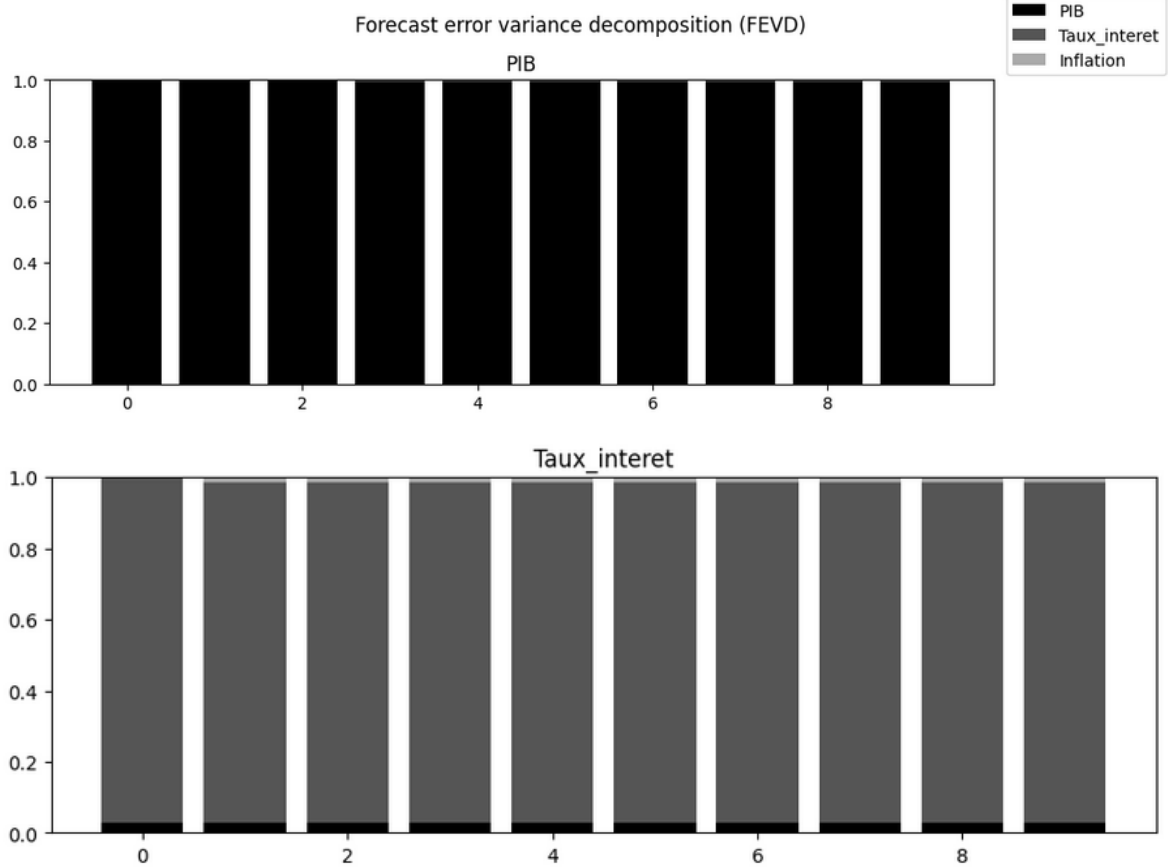
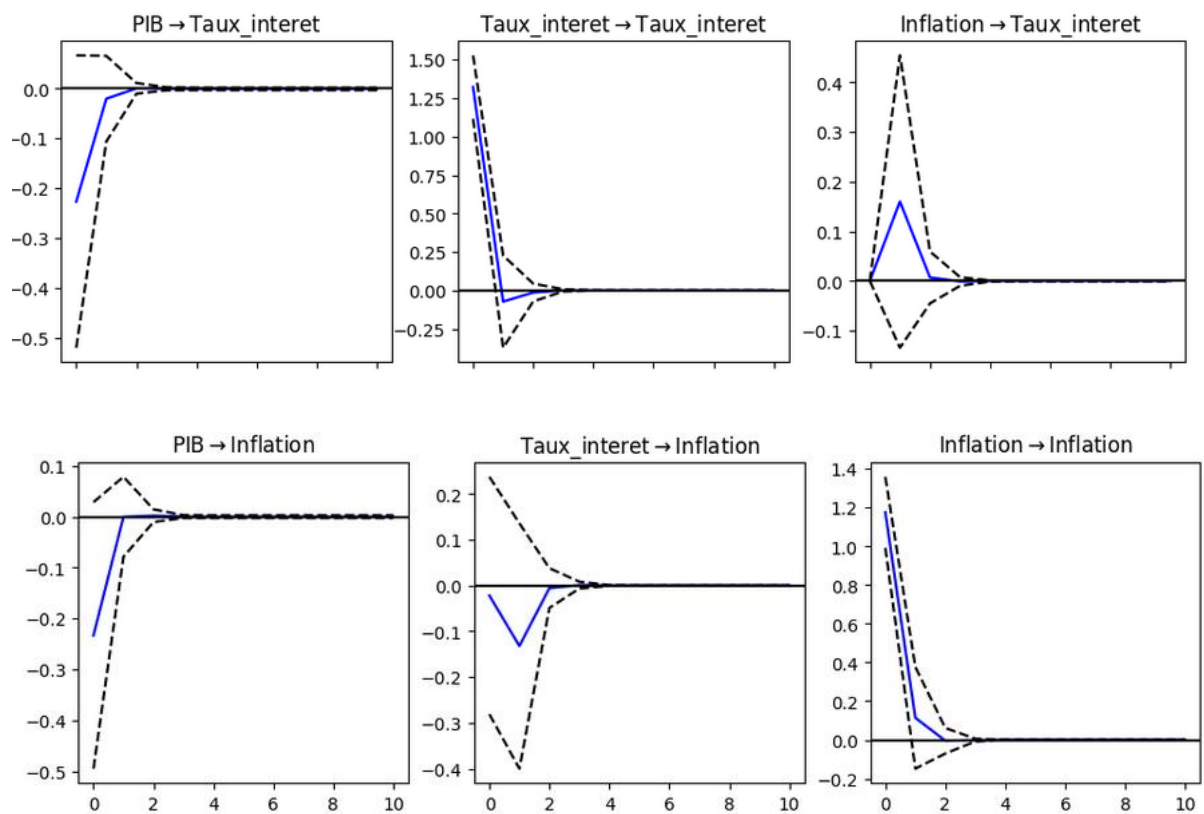
```
lb_stat  lb_pvalue  
1  0.063661  0.800801
```

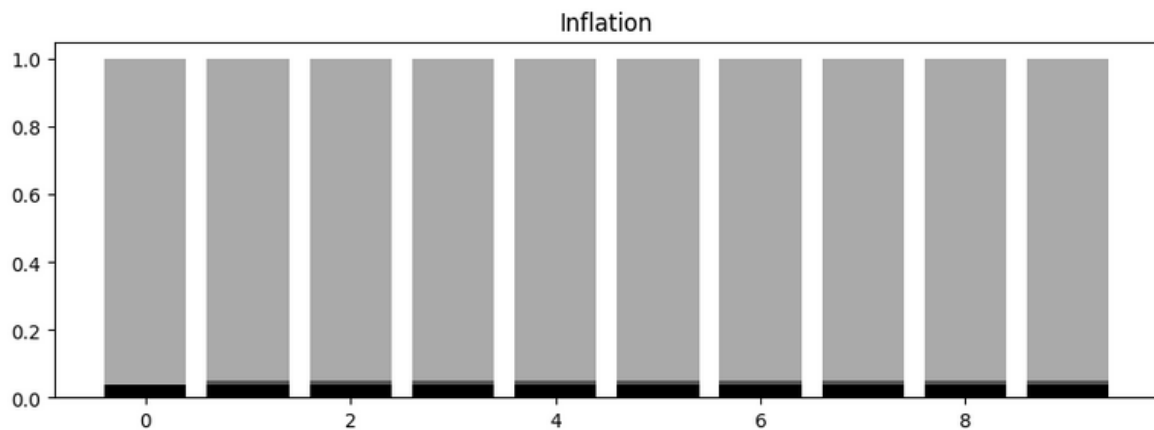
Activer Windo  
Accéder aux pages

## 5. Analyse dynamique

Les fonctions de réponse impulsionnelle (IRF) ont montré les effets immédiats d'un choc sur les variables, mais l'impact global sur les séries reste limité. La décomposition de la variance des erreurs de prévision indique que la principale source d'incertitude provient du PIB.







## 6. Discussion

- Le **PIB** semble être la variable principale, car il a un fort impact sur lui-même, tandis que l'**inflation** et le **taux d'intérêt** ont un faible effet.
- Le **taux d'intérêt** a un impact faible et non significatif sur le PIB et l'inflation à court terme.
- Ces résultats suggèrent que la politique monétaire actuelle n'a pas d'impact direct sur le PIB et l'inflation à court terme, et qu'une approche plus ciblée pourrait être nécessaire.

### Reponse de la question 6

1) Quelle variable influence le plus les autres dans le modèle VAR ?

Le PIB semble être la variable qui influence le plus les autres. Les coefficients montrent que le PIB a un effet fort sur lui-même, tandis que les autres variables (taux d'intérêt et inflation) ont un impact faible et non significatif sur le PIB et l'inflation.

2) Quel est l'effet d'un choc sur le taux d'intérêt sur le PIB et l'inflation ?

Le taux d'intérêt a un effet faible et non significatif sur le PIB et l'inflation à court terme, ce qui suggère qu'un choc sur le taux n'a pas un impact immédiat sur ces deux variables dans ce modèle.

3) Que suggèrent ces résultats en termes de politique monétaire et économique ?

Les résultats montrent que le taux d'intérêt n'a pas un effet immédiat significatif sur le PIB ou l'inflation. Cela pourrait indiquer que la politique monétaire actuelle n'a pas un impact direct à court terme, et qu'une approche plus ciblée pourrait être nécessaire.

Activier Windows



## **7. Conclusion**

Ce travail a permis de comprendre l'application du modèle VAR dans l'analyse des séries temporelles économiques. Bien que le modèle donne des résultats intéressants, il reste des marges d'amélioration pour mieux capturer la dynamique entre les variables.