



# IMPORTATIONS DE PÉTROLE ET DE PRODUITS PÉTROLIERS AUX ÉTATS-UNIS

SÉRIES TEMPORELLES MULTIVARIÉES

Onno Lilou // Dahmani Amel

10 février 2025



# Sommaire

0

- ▷ Introduction
- ▷ Données et méthodologie
- ▷ Résultats empiriques
- ▷ Conclusion et perspectives



# Table of Contents

## 1 Introduction

- ▶ Introduction
- ▶ Données et méthodologie
- ▶ VECM : Résultats empiriques
- ▶ SVECM : Résultats empiriques
- ▶ Conclusion et discussion



# Contexte et enjeux

## 1 Introduction

- Les États-Unis, historiquement un grand importateur de pétrole.
- 1970-2000 : augmentation des importations avec des pics en 2005.
- Depuis 2010, baisse des importations → pétrole de schiste.
- Trois facteurs majeurs influencent les importations.



# Introduction aux variables clés

## 1 Introduction

- 4 variables clés :
  - Prix moyen brut du pétrole
  - Taux de change USD/EUR
  - Prix du gaz naturel
  - Importations de pétrole et produits pétroliers

Sources : Prix moyen brut du pétrole : série WTI, *Federal Reserve Bank of St. Louis*. Prix du gaz naturel : *Energy Information Administration (EIA)*. Taux de change USD/EUR : *Banque de France*. Importations de pétrole et produits pétroliers : *Weekly Petroleum Status Report, EIA*.



# Problématique

## 1 Introduction

- Objectif : analyser ces interactions via un modèle VECM.
- Problématique : Comment le prix du pétrole, du gaz naturel, le taux de change USD/EUR et les importations de pétrole aux USA interagissent-ils à travers une relation de cointégration et comment s'ajustent-ils dans le cadre d'un modèle VECM ?



# Table of Contents

## 2 Données et méthodologie

- ▶ Introduction
- ▶ Données et méthodologie
- ▶ VECM : Résultats empiriques
- ▶ SVECM : Résultats empiriques
- ▶ Conclusion et discussion



# Données utilisées

## 2 Données et méthodologie

- Données mensuelles de 1999 à 2019
- 252 observations, 4 variables

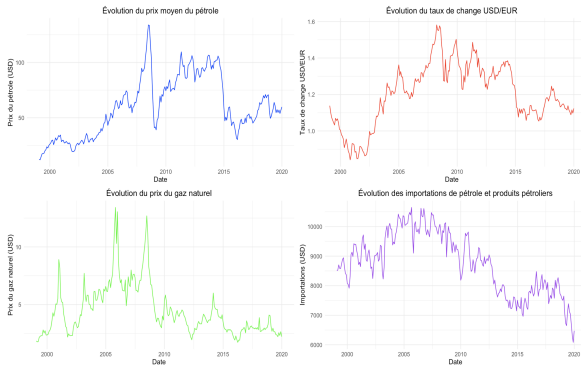


Figure: Evolution des séries temporelles au fil du temps.





# Traitement des données

## 2 Données et méthodologie

### Étapes du traitement des données



- **Saisonnalité** : Désaisonnalisation des Importations de pétrole
- **Outliers** : Conservation des anomalies dues à la crise des subprimes.
- **Stationnarité** : Différenciation d'ordre 1 pour stabiliser les séries.



# Statistiques descriptives

## 2 Données et méthodologie

	Prix du pétrole	Taux de change	Prix du gaz	Importations de pétrole
Minimum	12.01	0.84	1.73	6085
1er quartile	35.54	1.10	2.85	7892
Médiane	57.18	1.21	3.88	8826
Moyenne	59.73	1.20	4.46	8758
3e quartile	80.24	1.33	5.74	9717
Maximum	133.88	1.58	13.42	10646
Écart type	27.09	0.17	2.18	1003.22

**Table:** Statistiques descriptives des séries temporelles brutes.



# Modèle retenu

## 2 Données et méthodologie

- lags : 5

Rang	Statistique	10%	5%	1%
$r \leq 3$	5.27	10.49	12.25	16.26
$r \leq 2$	19.94	22.76	25.32	30.45
$r \leq 1$	40.60	39.06	42.44	48.45
$r = 0$	75.66	59.14	62.99	70.05

**Table:** Résultats du test de cointégration de Johansen.



# Table of Contents

## 3 VECM : Résultats empiriques

- ▶ Introduction
- ▶ Données et méthodologie
- ▶ VECM : Résultats empiriques
- ▶ SVECM : Résultats empiriques
- ▶ Conclusion et discussion



## Ordre des variables

3 VECM : Résultats empiriques

Ordre	Variable
1	Prix du pétrole
2	Taux de change
3	Prix du gaz naturel
4	Importations de pétrole

**Table:** Ordre des variables dans le modèle VECM.



# Test de restrictions imposées

## 3 VECM : Résultats empiriques

- Modèle VECM avec *tendance*,  $r=1$
- Restriction négative entre le taux de change et le prix du pétrole
- → Le "Petrodollar Recycling"
- Les matrices  $\alpha$  et  $\beta$  sont définies comme suit :

$$\alpha = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad \text{et} \quad \beta = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

→ p-value de 0.15



# Table of Contents

## 4 SVECM : Résultats empiriques

- ▶ Introduction
- ▶ Données et méthodologie
- ▶ VECM : Résultats empiriques
- ▶ SVECM : Résultats empiriques
- ▶ Conclusion et discussion



# Restrictions de court et long terme

## 4 SVECM : Résultats empiriques

	Prix du pétrole	Taux de change	Gaz mensuel	Importations de pétrole
Prix du pétrole	0.6607885	-1.52547956	1.87079970	1.08450917
Taux de change	1.2925218	0.05419092	0.01617443	-0.01657011
Gaz mensuel	0.6767599	0.59850520	0.45202057	0.00000000
Importations de pétrole	0.3490911	35.14483882	-71.60336356	101.01427395

Table: Matrice SR des restrictions sur les coefficients de court terme.

	Prix du pétrole	Taux de change	Gaz mensuel	Importations de pétrole
Prix du pétrole	95.1194854	0.00000000	0.00000000	0.00000000
Taux de change	0.7254402	0.01621619	0.00000000	0.00000000
Gaz mensuel	3.9939940	0.35617429	0	0.00000000
Importations de pétrole	2167.5336894	143.58909098	0	0

Table: Matrice LR des restrictions sur les coefficients de long terme.





# Fonctions impulsion-réponse

## 4 SVECM : Résultats empiriques

→ Examiner l'impact d'un choc standardisé sur la restriction des importations.

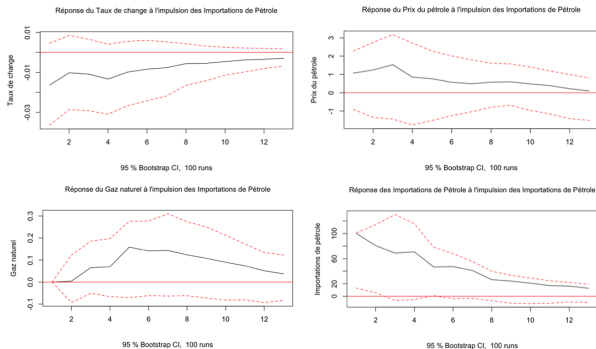


Figure: Graphiques des fonctions d'impulsion-réponse.



# Décomposition de la variance des erreurs de previsions

## 4 SVECM : Résultats empiriques

→ Analyser l'impact relatif de chaque variable sur l'incertitude des prévisions.

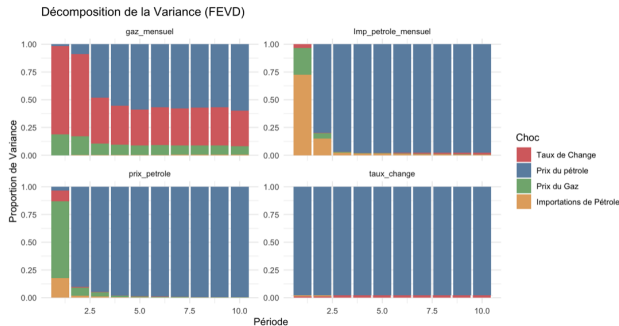


Figure: Graphiques de la décomposition de la variance des erreurs de prévision.



# Table of Contents

5 Conclusion et discussion

- ▶ Introduction
- ▶ Données et méthodologie
- ▶ VECM : Résultats empiriques
- ▶ SVECM : Résultats empiriques
- ▶ Conclusion et discussion



# Conclusion

## 5 Conclusion et discussion

- Interaction entre les 4 variables
  - Modèle VECM : Relation de co intégration entre le prix du pétrole et le taux de change.
  - Modèle SVECM : imposé des restrictions structurelle, sensibilité du modèle.
- Choc sur les restrictions des Imp. : pas significatif / interactions sur un horizon plus long.
- Décomposition de la variance : prix du pétrole joue un rôle central à LT



# Discussion

## 5 Conclusion et discussion

- **Limite du modèle**
  - Sensibilité du modèle.
- **Théorie du "Petrodollar Recycling"**
  - Hausse des prix du pétrole influence le dollar à long terme.
  - Interrogations sur l'impact de la transition énergétique.
- **Piste d'amélioration**
  - Variables supplémentaires à considérer.
  - Après 2019.