

Université de Strasbourg

Faculté des Sciences Économiques et de Gestion

Master 2 — Économétrie & Statistiques

# Effet du Salaire Minimum sur le Chômage en Europe

Application de la méthodologie *Distributed Lag*

---

Basé sur : Schmidheiny & Siegloch (2023), *Journal of Applied Econometrics*

Présenté par

**Mehdi Fehri & Emile Zeller**

Année universitaire 2025 — 2026

# Contexte et problématique

- **Un débat central en économie du travail**

- ▶ Card & Krueger (1994) : remise en cause du consensus néoclassique
- ▶ Résultats contradictoires
- ▶ Avancées méthodologiques (TWFE)

- **Notre échantillon**

**25**  
pays

**2009-2022**  
14 années

## Question de recherche

L'augmentation du salaire minimum entraîne-t-elle une hausse du chômage ?

*Approche par modèles à retards distribués*

- **Trois questions de recherche**

**Q1** Quel est l'effet cumulé après 5 ans ?

**Q2** Les tendances parallèles sont-elles vérifiées ?

**Q3** Les résultats sont-ils robustes ?

# PARTIE I

## Cadre méthodologique

Modèle Distributed Lag — Hypothèses d'identification

# Le modèle Distributed Lag (Schmidheiny & Siegloch, 2023)

## Σ Spécification

$$Y_{it} = \sum_{k=\underline{\ell}}^{\bar{\ell}} \gamma_k \cdot T_{i,t-k} + \mu_i + \theta_t + \varepsilon_{it}$$

$Y_{it}$  Taux de chômage  
 $T_{it}$  log(salaire minimum <sub>$it$</sub> )  
 $\gamma_k$  Effets **incrémentaux**  
 $\mu_i, \theta_t$  Effets fixes pays/temps

## ↔ Effets cumulés

$$\beta_k = \begin{cases} -\sum_{j=k+1}^{-1} \gamma_j & \text{si } k \leq -2 \\ 0 & \text{si } k = -1 \\ \sum_{j=0}^k \gamma_j & \text{si } k \geq 0 \end{cases}$$

## ◇ Paramètres

Paramètre	Valeur
Leads	2
Lags	5
Fenêtre	$[-2, +5]$
Référence	$k = -1$

## Point de vigilance

### Hypothèse clé (binning) :

Effets supposés **constants** au-delà de la fenêtre.

# Test des tendances parallèles

## ✓ Hypothèse centrale

En l'absence de traitement, l'évolution du chômage aurait été **identique** entre pays.

### Test formel :

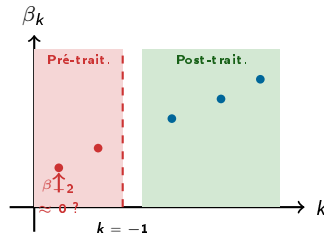
$$H_0 : \gamma_{-2} = \gamma_{-1} = 0$$

Les *leads* doivent être non significatifs.

## △ Si $H_0$ rejetée

⇒ Chômage évoluait **différemment** avant les hausses de SM.

⇒ **Invalidation** de l'interprétation causale



*Les coefficients pré-traitement (zone rouge) doivent être  $\approx 0$  pour valider l'identification.*

# PARTIE II

Données et échantillon

Sources Eurostat — Construction du panel

# Construction de l'échantillon

## ☐ Sources Eurostat

Variable	Code
Salaire minimum	earn_mw_cur
Taux de chômage	une_rt_a

## ▽ Critères de sélection

- ▶ Exclusion des agrégats (EA20, EU27)
- ▶ Observations complètes
- ▶ Période : 2009–2022

**332 observations** pays-années

## ▣ Statistiques descriptives

Variable	Moy.	É.-t.
Chômage (%)	10,0	5,61
SM (EUR)	736	—
log(SM)	6,36	0,70

Min chômage : 2,0% (Rép. tchèque)  
Max chômage : 29,0% (Grèce, 2013)  
Min SM : 123 EUR (Bulgarie)  
Max SM : 2257 EUR (Luxembourg)

## ☐ Variation intra-pays

É.-t. within de log(SM) : **0,189**

# PARTIE III

Résultats principaux

Effets incrémentaux — Event Study généralisée



## Effets incrémentaux $\gamma_k$

$k$	$\gamma_k$	E.-t.	p-val
-2	-5,28	2,17	0,015**
-1	-3,92	2,00	0,050*
0	-0,79	1,66	0,633
1	+1,75	0,89	0,049*
2	+0,46	1,76	0,795
3	+4,59	2,14	0,032**
4	+3,07	1,31	0,019**
5	+3,06	1,72	0,074

N = 156. EF pays/année. Erreurs clustérisées.

### Constat majeur

Les coefficients des **leads** sont **significativement négatifs**.

$$\gamma_{-2} = -5,28 \text{ (} p = 0,015 \text{)}$$

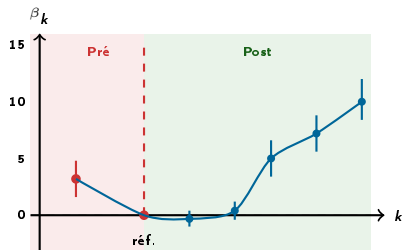
Le chômage **diminuait** avant les hausses du SM.

### ★ Interprétation

Pattern cohérente avec une **causalité inverse** :

- ▶ Gouvernements augmentent le SM quand conjoncture s'améliore
- ▶ Politique pro-cyclique
- ▶ Mécanismes d'indexation

## Event Study généralisée : effets cumulés $\beta_k$



IC 95%. Référence :  $\beta_{-1} = 0$ .

$k$	$\beta_k$	IC 95%	Sig.
-2	+3,92	[0; 7, 9]	*
-1	0,00	—	réf.
0	-0,79	[-4; 2, 5]	
1	+0,95	[-2, 5; 4, 4]	
2	+1,41	[-3, 2; 6, 0]	
3	+6,00	[1, 4; 10, 6]	**
4	+9,07	[4, 1; 14, 0]	***
5	+12,1	[6, 8; 17, 5]	***

### Résultat principal

**Effet cumulé à 5 ans :**  $\beta_5 = +12,1$  pp

Hausse de 10% du SM  $\Rightarrow +1,2$  pp chômage

# PARTIE IV

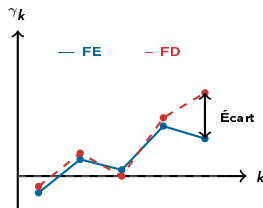
Tests de robustesse

Comparaison FE/FD — Stabilité — Sensibilité

# Comparaison Fixed Effects vs First Difference

## ↔ Principe du test

Selon Schmidheiny & Siegloch (2023, §3.4.4) :  
Si effets ont **convergé**  $\Rightarrow$  FE et FD donnent  
résultats **similaires**.



## Point de vigilance

Résultat : Écart max **4,14 pp** à  $k = 5$   
 $\Rightarrow$  **Divergence importante**

## ★ Interprétation

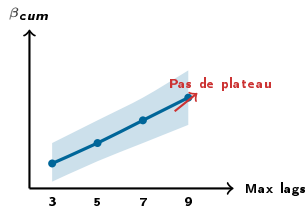
- ▶ Effets n'ont **pas convergé** dans  $[0, 5]$
- ▶ Hypothèse de **binning** violée
- ▶ FE capte effets au-delà de  $k = 5$

Si effets avaient convergé  $\Rightarrow$  courbes superposées.

# Stabilité selon la fenêtre temporelle

## ○ Principe (Remark 3)

Si fenêtre suffisamment longue  $\Rightarrow$  effets cumulés se **stabilisent** (plateau).



Lags	$\beta_{cum}$	IC 95%	N
3	+1, 54	$[-2, 3; 5, 4]$	257
5	+4, 44	$[-0, 7; 9, 6]$	207
7	+5, 93	$[-1, 0; 12, 9]$	156
9	+7, 30	$[-0, 5; 15, 1]$	109

### Point de vigilance

**CV = 51%**

Effet continue d'augmenter sans convergence visible.

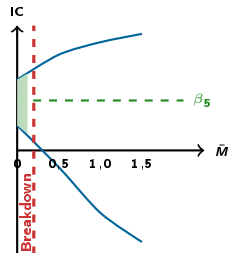
$\Rightarrow$  Signal d'alarme

# Analyse de sensibilité (Rambachan & Roth, 2023)

## ≡ Méthode Relative Magnitudes

IC robustes sous hypothèse : violations post bornées par multiple  $\bar{M}$  des violations pré.

$\bar{M}$	IC pour $\beta_5$	Sig. ?
0	[+6, 9; +17, 3]	Oui
0,5	[-10; +36]	Non
1,0	[-31; +55]	Non
2,0	[-55; +55]	Non



### Constat majeur

**Breakdown** :  $\bar{M} \approx 0,25$

25% de violations pré suffit pour perdre la significativité.

⇒ Identification **très fragile**

# PARTIE V

Discussion et limites

Récapitulatif — Interprétation — Implications

## Récapitulatif des tests de validité

Test	Résultat	Seuil	Statut
Tendances parallèles	$p < 0,05$	$p > 0,10$	× Rejetées
Convergence FE/FD	Écart 4,14 pp	$< 1$ pp	× Divergence
Stabilité fenêtres	CV = 51%	$< 20\%$	! Instable
Breakdown point	$\bar{M} \approx 0,25$	$> 1$	× Fragile
Élasticité implicite	$\varepsilon \approx 1,2$	$ \varepsilon  < 0,3$	× Implausible

### Point de vigilance

4 diagnostics sur 5 échouent

⇒ Interprétation causale **invalidée**

Résultats = **corrélations conditionnelles**, non effets causaux.



# Causalité inverse : mécanismes explicatifs

? Pourquoi le chômage diminue *avant* les hausses de SM ?

## 1. Politique pro-cyclique

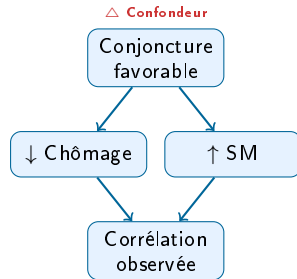
Marges budgétaires plus importantes en période de croissance.

## 2. Règles d'indexation

SM indexé sur inflation/salaire médian — négativement corrélés au chômage.

## 3. Économie politique

Hausses plus faciles quand marché du travail tendu.



Les 3 canaux prédisent **exactement** le pattern : la politique **répond** à l'amélioration du marché.

# Limites méthodologiques

## ⊖ Estimateurs robustes inapplicables

Sun & Abraham (2021), Callaway & Sant'Anna (2021) ne s'appliquent pas :

- ▶ Traitement **continu** vs binaire
- ▶ Pas de date d'adoption unique
- ▶ Traitements **réversibles**
- ▶ Pas de groupe de contrôle pur

## ⊕ Hétérogénéité entre pays

Effet supposé identique Luxembourg ↔ Bulgarie  
— peu plausible.

## → Extensions possibles

- ▶ Méthodes traitement continu (Callaway et al., 2024)
- ▶ Variables instrumentales
- ▶ Contrôle synthétique
- ▶ Panel infranational

### Note : contrôles de conjoncture

PIB/inflation = *bad controls* potentiels (médiateurs).

# Conclusion

## ↗ Résultat statistique

$$\beta_5 = +12,1 \text{ pp} \\ (\text{SE} = 2,75, p < 0,001)$$

Hausse 10% SM  $\Rightarrow$  +1,2 pp chômage (5 ans).

## ✗ Validité causale

**Rejetée** : tendances parallèles, FE/FD, stabilité, sensibilité, magnitude.

## Constat majeur

### Message principal

Pattern des leads  $\Rightarrow$  **causalité inverse**  
: gouvernements augmentent SM quand conjoncture s'améliore.

Résultats = **corrélations**, non effets causaux.

### ★ Apport méthodologique

Importance de la **validation** des hypothèses d'identification.

Application mécanique de méthodes  $\neq$  conclusions valides.

# Merci de votre attention

Mehdi Fehri — Emile Zeller

Master 2 Statistique & Économétrie  
Université de Strasbourg

---

Questions ?

# Références

- ▶ Callaway, B., & Sant'Anna, P. (2021). Difference-in-differences with multiple time periods. *J. Econometrics*, 225(2), 200–230.
- ▶ Card, D., & Krueger, A. (1994). Minimum wages and employment. *AER*, 84(4), 772–793.
- ▶ de Chaisemartin, C., & D'Haultfœuille, X. (2020). Two-way FE estimators with heterogeneous treatment effects. *AER*, 110(9), 2964–2996.
- ▶ Goodman-Bacon, A. (2021). Difference-in-differences with variation in treatment timing. *J. Econometrics*, 225(2), 254–277.
- ▶ Rambachan, A., & Roth, J. (2023). A more credible approach to parallel trends. *REStud*, 90(5), 2555–2591.
- ▶ Schmidheiny, K., & Siegloch, S. (2023). On event studies and distributed-lags in TWFE models. *J. Applied Econometrics*, 38(5), 695–713.
- ▶ Sun, L., & Abraham, S. (2021). Estimating dynamic treatment effects in event studies. *J. Econometrics*, 225(2), 175–199.