

Chapitre 7

Panels spatiaux

Feuille d'exercices

Jaouad Madkour

Faculté d'Économie et de Gestion de Tanger
Exercices et corrigés · Économétrie spatiale (Master)

1 Exercices du chapitre

Exercice 1 — Le problème des paramètres incidents

On considère le modèle SAR-panel à effets fixes $y_{it} = \rho \sum_j w_{ij} y_{jt} + x'_{it} \beta + a_i + u_{it}$, avec n régions et T périodes.

- (a) Pourquoi le nombre de paramètres a_i à estimer croît-il avec n , contrairement à ρ et β ?
- (b) En quoi ce problème rend-il l'estimation conjointe de ρ , β et de tous les a_i par maximum de vraisemblance incohérente lorsque T est petit?
- (c) Quelle transformation, déjà rencontrée pour les panels non spatiaux, permet d'éliminer a_i avant d'estimer ρ ?
- (d) Une fois cette transformation appliquée, quelles méthodes d'estimation du chapitre 3 redeviennent applicables?

Exercice 2 — Effets fixes à deux dimensions

On considère le modèle $y_{it} = \rho \sum_j w_{ij} y_{jt} + x'_{it} \beta + a_i + \gamma_t + u_{it}$.

- (a) Que capture a_i ? Que capture γ_t ?
- (b) Une réforme fiscale nationale s'applique simultanément à toutes les régions à la date t^* , produisant un mouvement commun de y_{it^*} dans toutes les régions. Si le chercheur omet γ_t , quel risque court-il concernant l'interprétation de $\hat{\rho}$?
- (c) Pourquoi ce risque ne se pose-t-il pas de la même façon pour a_i , qui capture pourtant lui aussi une source d'hétérogénéité non spatiale?
- (d) Un chercheur observe $\hat{\rho}$ nettement plus faible une fois γ_t ajouté au modèle, par rapport à une spécification sans γ_t . Quelle interprétation économique ce résultat suggère-t-il?

Exercice 3 — Le multiplicateur dynamique spatio-temporel

On considère le modèle dynamique $y_{it} = \tau y_{i,t-1} + \rho \sum_j w_{ij} y_{jt} + \eta \sum_j w_{ij} y_{j,t-1} + x'_{it} \beta + a_i + u_{it}$, avec $\tau = 0,3$, $\rho = 0,2$, $\eta = 0,1$, et un effet de court terme de x égal à 0,5.

- (a) Que représente économiquement chacun des trois paramètres τ , ρ , η ?
- (b) Calculer l'effet de long terme total, une fois toutes les boucles temporelles et spatiales stabilisées.
- (c) Ce modèle requiert-il, pour être stable, une condition analogue à $|\rho| < 1$ du chapitre 3? Formuler, sans démonstration, la condition portant sur $\tau + \rho + \eta$.
- (d) Pourquoi le cours recommande-t-il, en pratique, de limiter la dynamique estimée plutôt que d'inclure systématiquement les trois paramètres τ , ρ , η sur un panel de T modeste?

2 Exercice cumulatif (chapitre 7, chapitre 6, chapitre 5, chapitre 3 et chapitre 1)

Exercice 4 — Panel spatial sur les quatre régions

On reprend les quatre régions A, B, C, D du chapitre 1 (contiguïté reine, poids 1/3), observées maintenant sur $T = 2$ périodes, avec un modèle SAR-panel à effets fixes et $\hat{\rho} = 0,3$, $\hat{\beta}_k = 2$ (mêmes valeurs qu'au chapitre 3, exercice 2 et chapitre 6, exercice 2).

- (a) Rappeler pourquoi une simple estimation MCO de ce modèle, sans transformation *within* préalable, produirait un $\hat{\rho}$ non convergent.
- (b) Une fois la transformation *within* appliquée pour éliminer les a_i , la structure de dépendance spatiale portée par W (chapitre 1) change-t-elle d'une période à l'autre? Pourquoi cette stabilité facilite-t-elle l'extension du modèle SAR du chapitre 3 au cas panel?

- (c) En admettant que le multiplicateur spatial $(I - \rho W)^{-1}$ du chapitre 3 s'applique de façon identique à chaque période une fois les effets fixes éliminés, quel est l'effet total (chapitre 6) d'un choc de +1 sur x_{Ck} à une date donnée, sur y_C à cette même date ?
- (d) En quoi l'ajout d'un effet temporel γ_t (exercice 2) serait-il particulièrement utile si les quatre régions partagent une même exposition à un choc macroéconomique national entre les deux périodes ?

3 Applications en sciences économiques

Exercice 5 — Convergence régionale et chocs nationaux

Une étude sur la croissance du PIB de 16 régions marocaines, observées sur 12 ans, estime un modèle SAR-panel à effets fixes spatiaux et temporels, avec $\hat{\rho} = 0,18$ (significatif).

- (a) Pourquoi l'inclusion des effets fixes temporels γ_t est-elle particulièrement importante ici, compte tenu de chocs macroéconomiques nationaux (crises, réformes) susceptibles d'affecter toutes les régions simultanément ?
- (b) Le chercheur compare $\hat{\rho}$ avec et sans γ_t : $\hat{\rho}$ passe de 0,41 (sans γ_t) à 0,18 (avec γ_t). Quelle fraction de la dépendance spatiale apparente, dans la spécification naïve, provenait donc en réalité de chocs communs plutôt que d'une véritable interdépendance régionale ?
- (c) Pourquoi ce résultat ne remet-il pas en cause l'existence d'une dépendance spatiale réelle, mais en révise-t-elle seulement l'ampleur ?

Exercice 6 — Dynamique de la criminalité régionale

Un chercheur étudie le taux de criminalité de 25 provinces sur 8 ans, avec un modèle dynamique spatio-temporel : $\hat{\tau} = 0,45$, $\hat{\rho} = 0,22$, $\hat{\eta} = 0,08$, effet de court terme des dépenses de sécurité = $-0,6$.

- (a) Calculer l'effet de long terme des dépenses de sécurité sur le taux de criminalité.
- (b) Pourquoi cet effet de long terme, en valeur absolue, est-il plus grand que l'effet de court terme ?
- (c) Le chercheur s'inquiète d'un possible biais de Nickell sur $\hat{\tau}$, sachant que $T = 8$ est relativement modeste. Quelle est la conséquence pratique de ce biais sur l'interprétation de la persistance temporelle de la criminalité, si elle n'est pas corrigée ?