

Chapitre 7

Panels spatiaux

Corrigé

Jaouad Madkour

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

1 Exercices du chapitre

Correction — Exercice 1

- (a) Chaque région i possède son propre a_i : ajouter une région, c'est ajouter un nouveau paramètre à estimer, alors que ρ et β restent des paramètres uniques, communs à toutes les régions, quelle que soit la taille de l'échantillon.
- (b) Pour T petit, chaque a_i n'est estimé qu'à partir d'un nombre fixe et limité d'observations (les T périodes de la région i) : cette information ne s'accumule jamais, même quand $n \rightarrow \infty$, ce qui contamine la convergence de l'estimation conjointe de ρ — le problème classique des « paramètres incidents ».
- (c) La transformation *within* (centrage temporel), déjà utilisée au chapitre 13 d'*Économétrie avancée* pour les panels non spatiaux.
- (d) Le maximum de vraisemblance et l'IV/GMM de Kelejian-Prucha, appliqués cette fois aux données centrées temporellement plutôt qu'aux données brutes.

Correction — Exercice 2

- (a) a_i capture tout ce qui distingue **durablement** les régions entre elles (géographie, institutions locales, constantes dans le temps) ; γ_t capture tout choc **commun à toutes les régions** à une date donnée (récession nationale, réforme fiscale nationale).
- (b) Sans γ_t , le chercheur risque d'interpréter à tort ce mouvement commun comme de la **dépendance spatiale** : toutes les régions bougent ensemble non parce qu'elles s'influencent réellement les unes les autres, mais parce qu'un même choc national les frappe simultanément — $\hat{\rho}$ serait alors surestimé, captant un artefact plutôt qu'une véritable interdépendance régionale.
- (c) a_i varie **entre régions** mais reste **constant dans le temps** pour une région donnée : il ne produit aucun mouvement commun *simultané* entre régions à une date précise, contrairement à γ_t , et ne peut donc pas se confondre avec la dépendance spatiale de la même façon.
- (d) Ce résultat suggère qu'une part importante de la dépendance spatiale apparente, dans la spécification sans γ_t , provenait en réalité de **chocs macroéconomiques communs** plutôt que d'une interdépendance authentique entre régions — γ_t a « nettoyé » $\hat{\rho}$ de cette confusion.

Correction — Exercice 3

- (a) τ capture la persistance **purement temporelle** (l'effet du passé de la région elle-même) ; ρ capture la dépendance **purement spatiale contemporaine** (l'effet des voisines à la même date) ; η capture l'effet **croisé** du passé des voisines.
- (b) Effet de long terme = $0,5 / (1 - 0,3 - 0,2 - 0,1) = 0,5 / 0,4 = 1,25$.
- (c) Oui : la condition de stabilité généralisée est $\tau + \rho + \eta < 1$ (en valeur absolue selon les signes), une généralisation directe de la condition $|\rho| < 1$ du chapitre 3 et de $|\phi| < 1$ pour un AR(1).
- (d) Parce qu'estimer simultanément trois paramètres de persistance (τ, ρ, η) sur un panel de T modeste expose au **biais de Nickell généralisé**, amplifié par l'interaction entre les trois canaux : en pratique, la précision et la fiabilité de l'estimation se dégradent vite si l'on ne dispose pas d'un T suffisamment grand pour identifier séparément les trois sources de persistance.

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

Correction — Exercice 4

- (a) Comme au chapitre 3, Wy_{it} demeure endogène (corrélé à u_{it} via l'équation elle-même) ; de plus, l'estimation conjointe avec les $n = 4$ effets fixes a_i sur seulement $T = 2$ périodes exacerbe le problème des paramètres incidents (exercice 1) : les MCO produiraient un $\hat{\rho}$ doublement biaisé.
- (b) **Non**, la matrice W (chapitre 1) reste **identique** à chaque période : elle formalise une structure de

voisinage géographique fixe, indépendante du temps. Cette stabilité facilite l'extension du SAR au cas panel car la même matrice $(I - \rho W)^{-1}$, déjà calculée au chapitre 3, continue de s'appliquer à chaque période une fois les effets fixes éliminés par la transformation *within*.

(c) D'après le chapitre 6 (exercice 2), l'effet total d'un choc de +1 sur x_{Ck} sur y_C à la même date vaut $\beta_k / (1 - \rho) = 2 / (1 - 0,3) = 2,8571$ — la même valeur que dans le cas non-panel, puisque la structure spatiale contemporaine, une fois les effets fixes retirés, est identique à chaque période.

(d) γ_t permettrait de distinguer la véritable dépendance spatiale $\hat{\rho}$ (déjà cohérente avec la structure de voisinage stable de W) du choc macroéconomique commun aux deux périodes, évitant ainsi que ce dernier ne vienne biaiser à la hausse $\hat{\rho}$ — exactement le risque identifié à l'exercice 2 pour ce même type de configuration.

3 Applications en sciences économiques

Correction — Exercice 5

(a) Parce qu'une crise ou une réforme nationale affecte potentiellement les 16 régions **simultanément**, produisant un mouvement commun de la croissance régionale que γ_t seul peut isoler de la véritable dépendance spatiale entre régions voisines.

(b) $(0,41 - 0,18) / 0,41 \approx 56\%$ de la dépendance spatiale apparente dans la spécification naïve provenait en réalité de chocs macroéconomiques communs plutôt que d'une interdépendance régionale authentique.

(c) Parce que $\hat{\rho} = 0,18$ reste positif et significatif **même après** avoir retiré l'effet des chocs communs via γ_t : une dépendance spatiale réelle subsiste, seulement plus modeste que ce que suggérait à tort la spécification qui confondait les deux sources de corrélation.

Correction — Exercice 6

(a) Effet de long terme = $-0,6 / (1 - 0,45 - 0,22 - 0,08) = -0,6 / 0,25 = -2,4$.

(b) Parce que l'effet de long terme cumule, une fois toutes les boucles temporelles (τ), spatiales contemporaines (ρ) et spatio-temporelles croisées (η) stabilisées, la totalité des rétroactions successives déclenchées par le choc initial — exactement comme le multiplicateur spatial du chapitre 3 amplifiait déjà l'effet direct d'un simple choc sur X .

(c) Un biais de Nickell non corrigé sur $\hat{\tau}$ (typiquement un biais vers le bas pour T modeste, comme au chapitre 13 d'*Économétrie avancée*) conduirait à **sous-estimer** la véritable persistance temporelle de la criminalité, et par conséquent à sous-estimer également l'effet de long terme des dépenses de sécurité calculé à la question (a), avec des conséquences directes et potentiellement trompeuses pour l'évaluation de la politique publique correspondante.