

Chapitre 6

Effets directs, indirects et totaux

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 — Pourquoi β_k ne suffit plus

- (a) Dans un modèle MCO ordinaire, à quoi est égale $\partial y_i / \partial x_{ik}$?
- (b) Dans un modèle SAR pur ($\theta = 0$), pourquoi l'effet direct (moyenne des éléments diagonaux de $S_k(W)$) est-il déjà supérieur, en valeur absolue, à $|\beta_k|$, alors même qu'il n'y a pas de terme WX ?
- (c) Écrire la matrice $S_k(W)$ pour un modèle SDM complet (avec $WX\theta$), et indiquer précisément ce qui, dans cette expression, distingue l'effet direct de l'effet indirect.
- (d) Pourquoi l'effet **total** est-il l'objet pertinent pour chiffrer l'impact global d'une politique publique, plutôt que l'effet direct seul ?

Exercice 2 — Calcul complet sur les quatre régions

On reprend l'exemple du cours : SAR pur, $\rho = 0,3$, $\beta_k = 2$, contiguïté reine (W à poids $1/3$).

- (a) En utilisant le résultat déjà établi au chapitre 3 ($(I - 0,3W)_{AA}^{-1} = 1,0390$, $(I - 0,3W)_{AB}^{-1} = 0,1299$), calculer les éléments diagonaux et hors diagonale de $S_k(W) = \beta_k(I - \rho W)^{-1}$.
- (b) En déduire l'effet direct (moyenne des éléments diagonaux).
- (c) En déduire l'effet indirect (moyenne des sommes des éléments hors diagonale, une somme par ligne).
- (d) Calculer l'effet total, et vérifier qu'il coïncide avec la formule fermée $\beta_k/(1 - \rho)$ valable pour une matrice W standardisée en ligne.

Exercice 3 — Le modèle SLX, spillovers strictement locaux

On considère maintenant un modèle SLX $y = X\beta + WX\theta + \varepsilon$ avec $\beta_k = 2$, $\theta_k = 0,5$, sur les mêmes quatre régions (contiguïté reine, poids $1/3$).

- (a) Quel est l'effet direct dans ce modèle ? Comparer à l'effet direct du SAR trouvé à l'exercice 2.
- (b) Calculer l'effet d'un choc de $+1$ sur x_{Ck} sur y_A (voisine immédiate de C sous ce critère).
- (c) Ce même choc a-t-il un effet sur y_A dans un modèle SAR, « deux tours » plus loin dans le graphe de voisinage (au-delà des voisins immédiats de C) ? Qu'en est-il dans le modèle SLX ?
- (d) En une phrase, résumer la différence essentielle entre spillovers « globaux » (SAR/SDM) et spillovers « locaux » (SLX).

2 Exercice cumulatif (chapitre 6, chapitre 5, chapitre 4, chapitre 3 et chapitre 1)

Exercice 4 — Effets d'une politique selon la spécification retenue

Une région met en place une subvention qui augmente durablement x_{Ck} de 1 unité, sur les quatre régions du chapitre 1 (contiguïté reine).

- (a) Si le modèle sous-jacent est un **SEM** avec $\hat{\lambda} = 0,3$ et le même $\hat{\beta}_k = 2$ (chapitre 4), quel est l'effet total de cette subvention sur y_C ? Sur y_A ?
- (b) Si le modèle sous-jacent est un **SAR** avec $\hat{\rho} = 0,3$ et $\hat{\beta}_k = 2$ (exercice 2), quels sont les effets direct, indirect et total ?
- (c) Un décideur, ignorant la distinction du chapitre 5 entre SAR et SEM, applique par erreur la formule du multiplicateur SAR à un système qui est en réalité un SEM. De combien surestimerait-il l'effet indirect de la subvention sur les régions voisines ?
- (d) Pourquoi cette erreur potentielle renforce-t-elle, rétrospectivement, l'importance de la procédure de choix de spécification étudiée au chapitre 5 ?

3 Applications en sciences économiques

Exercice 5 — Chiffrer une politique de zones franches

Un gouvernement envisage de chiffrer l'impact d'une zone franche qui augmenterait l'investissement d'une région de 10 millions de dirhams. Une étude préalable a estimé un modèle SAR avec $\hat{\rho} = 0,25$ et $\hat{\beta}_{\text{investissement}} = 0,4$ (effet sur l'emploi régional, en milliers d'emplois par million investi), sur un réseau de W standardisée en ligne.

- (a) Calculer l'effet total (par la formule fermée $\beta_k/(1 - \rho)$) d'une hausse de 1 million de dirhams d'investissement sur l'emploi régional total du système.
- (b) Le gouvernement veut communiquer sur « l'effet propre » de la zone franche sur la région bénéficiaire elle-même, distinct de l'effet sur les régions voisines. Quel effet (direct, indirect ou total) doit-il utiliser ?
- (c) Pourquoi un rapport qui ne chiffrerait que $\hat{\beta}_{\text{investissement}} \times 10 = 4000$ emplois, sans aucune correction, sous-estimerait-il presque certainement l'effet réel de la politique ?

Exercice 6 — SLX pour la concurrence fiscale

Une chercheuse étudie l'effet du taux de taxe professionnelle d'une commune sur celui de ses voisines, et hésite entre un modèle SAR (rétroaction stratégique bouclée, chapitre 3) et un modèle SLX (spillover local sans rétroaction).

- (a) D'après l'« écobox » de ce chapitre, quel argument économique plaiderait spécifiquement en faveur du SAR plutôt que du SLX dans ce cas précis de concurrence fiscale ?
- (b) Si, au contraire, elle étudiait la diffusion d'un simple effet de démonstration architecturale entre communes voisines (sans aucune rétroaction stratégique), quel modèle serait plus approprié, et pourquoi ?
- (c) Pourquoi le SLX est-il, en général, plus facile à « défendre devant un public non spécialiste » que le SAR, indépendamment de la question de savoir lequel est économétriquement le plus adapté ?