



Impact du RER sur l'attractivité francilienne

L'arrivée du RER a-t-elle rendu plus attractives les villes desservies ?

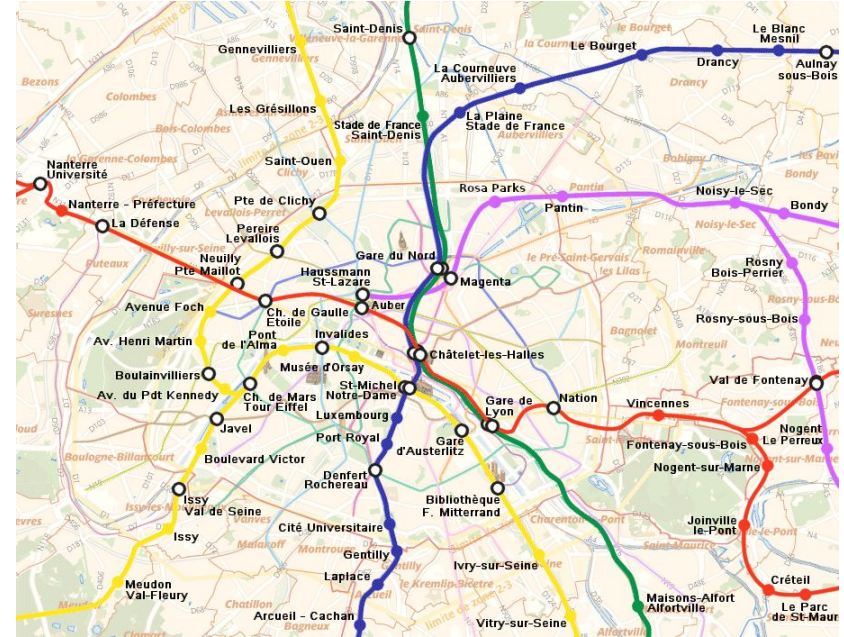
Sommaire

- I. Présentation du contexte et première analyse simplifiée (INSEE)
- II. Quelques méthodes générales d'analyse d'attractivité
- III. L'étude d'impact de Mayer et Trevien
- IV. L'étude d'impact de Garcia Lopez et al
- V. Un comparatif entre les deux études

I. Présentation du contexte et première analyse simplifiée

Dynamiques de l'emploi dans les communes dotées d'une gare RER: une analyse rétrospective, INSEE Analyses, Mars 2018

- Contexte de l'analyse : Grand Paris Express, analyse de la dernière grande évolution du réseau de transport structurant
- Etude entre 1968 et 2013
- Le RER en Île-de-France
- Evolution de l'emploi dans les villes dotées d'une gare RER comparée aux autres



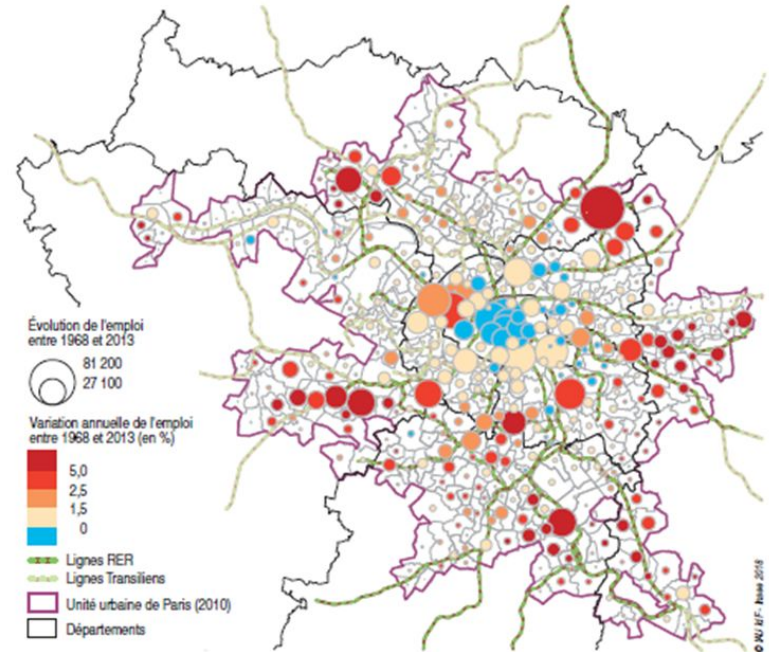
Carte de la zone centrale du RER avant le prolongement de la ligne E

I. Présentation du contexte et première analyse simplifiée

Impact du RER sur l'emploi

- Observations statistiques
- Desserrement de l'emploi
- Progression de l'emploi dans les villes desservies par une gare plus forte qu'ailleurs
- Création de villes nouvelles
- Lieux avec plus d'emplois
- +5% de croissance d'emploi

1 Un desserrement de l'emploi dans l'agglomération parisienne entre 1968 et 2013
Évolution de l'emploi dans les communes de l'unité urbaine de Paris entre 1968 et 2013

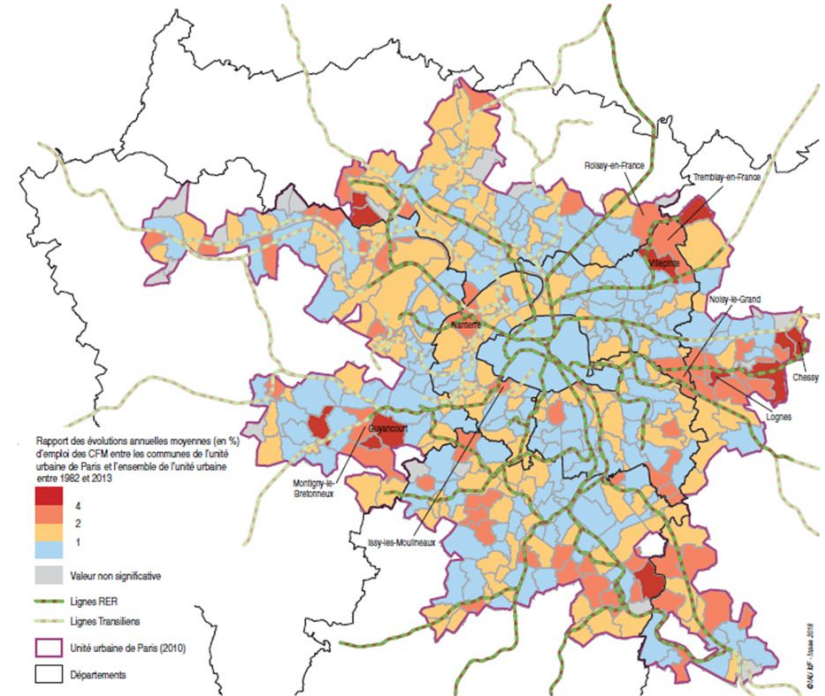


Source : Insee, recensements de la population 1968 et 2013.

I. Présentation du contexte et première analyse simplifiée

- Emploi à haute valeur ajoutée : cadre de fonction métropolitaine
- Périodes de stagnation et de croissance
- Autres projets ayant développé l'emploi
- Variations spatiales
- Plus forte augmentation “près” de Paris
- Grande couronne : lieux d'habitations

2 Entre 1982 et 2013, l'essor des emplois de cadres des fonctions métropolitaines est plus rapide dans les villes nouvelles, Roissy, La Défense et Issy-les-Moulineaux



Lecture : à Guyancourt, entre 1982 et 2013, les emplois de CFM ont augmenté au moins quatre fois plus vite que dans l'unité urbaine de Paris.
Source : Insee, recensements de la population 1982 et 2013.

II. Quelques méthodes générales d'analyse simplifiée

Mayer et Trevien, *Transports Publics Urbains et Attractivité Internationale* (2012)

Objectif : dans l'optique de la construction du Grand Paris Express, Mayer et Trevien veulent savoir quel est **l'impact de la construction d'une infrastructure de transport comparable (le RER) sur la localisation des investissements étrangers en France**

Intérêt : multinationales n'ont pas d'attache territoriale donc font des choix « objectifs » dans le cadre d'une concurrence entre les différentes métropoles mondiales



II. Quelques méthodes générales d'analyse simplifiée

Problème : comparaison directe entraîne biais d'**endogénéité** : le positionnement des gares RER est peut-être directement lié aux dynamiques économiques des territoires !

Solution : **Variables de contrôle** : “raisonner toutes choses égales par ailleurs”

- *Michaels* : Plan de transports initiaux comme variable instrumentale : variable exogène
- *Duranton et Turner* : évolution locale de l'emploi et impact du réseau routier. Trois variables : plan de réseau initial, nombre de kilomètres de voies ferrées en 1988, grandes routes d'exploration des USA
- *Donaldson* : impact de la construction des infrastructures de transport sur la croissance du revenu (réseau ferroviaire indien entre 1870 et 1930). Variable : plan de transport projeté mais pas arrêté

II. Quelques méthodes générales d'analyse simplifiée

Comment estimer les facteurs de décision d'un choix de localisation ?

1) Modèle théorique des déterminants des choix de localisation

Maximisation du profit sur un territoire r :

$$\pi_r = \frac{c_r^{1-\sigma}}{\sigma} M_r - F_r$$

Coût marginal $\rightarrow$ $c_r^{1-\sigma}$ $\leftarrow$ Coût fixe F_r

Avec M_r le potentiel marchand (somme des marchés potentiels de l'entreprise sur chaque territoire j) :

$$M_r = \sum_j \frac{\phi_{rj} E_j}{G_j}$$

Accessibilité de la région r à la région j $\rightarrow$ ϕ_{rj}

Dépense des consommateurs de la région j $\rightarrow$ E_j

Concurrence de la firme dans le territoire j $\rightarrow$ G_j

II. Quelques méthodes générales d'analyse simplifiée

2) Méthode économétrique pour estimer les déterminants du choix de localisation

Modèle de Poisson : augmentation du nombre de firme dans un territoire sans affecter les autres territoires (prise en compte que des effets internes)

Modèle du Logit conditionnel : nombre fixe d'entreprises qui se répartissent entre les différentes localisations possible (prise en compte que des effets entre les territoires)

Modèle Logit imbriqué : 1. Choix entre les régions 2. Choix de la localisation au sein de la région

3) Intégrer l'impact des infrastructures de transport dans le choix de localisation

Etudes sur l'ajout d'un aéroport ou d'une autoroute

Compétitivité entre les aires urbaines

Etudes sur l'ajout du métro quasi-inexistante



III. L'Étude d'impact de Mayer et Trevien

1) Comment se débarrasser du biais d'endogénéité ?

Toutes choses égales par ailleurs, les entreprises s'installent-elles plus là où passe le RER ?

OBJECTIF : constituer un **groupe de communes non desservies par le RER (contrôle)** et un **groupe de communes desservies (traitement)** telles que, si ces dernières n'avaient pas été desservies, elles auraient eu des perspectives de croissance similaires à celle du groupe de contrôle

→ on exclut d'office Paris et sa petite couronne (desservies par le métro), les villes nouvelles, et les aéroports : ces communes n'ont pas d'équivalent sans RER en IDF



Figure 5 – Communes exclues du groupe de contrôle¹⁰

III. L'Étude d'impact de Mayer et Trevien

1) Comment se débarrasser du biais d'endogénéité ?

Les autres communes sont en théorie comparables entre elles :

- la construction du RER a été dictée par des **contraintes techniques** (essentiellement lignes existantes) et n'a pas suivi le plan initial sauf pour villes nouvelles et aéroports
- montre que les communes traversées n'ont **pas été choisies pour des raisons économiques**

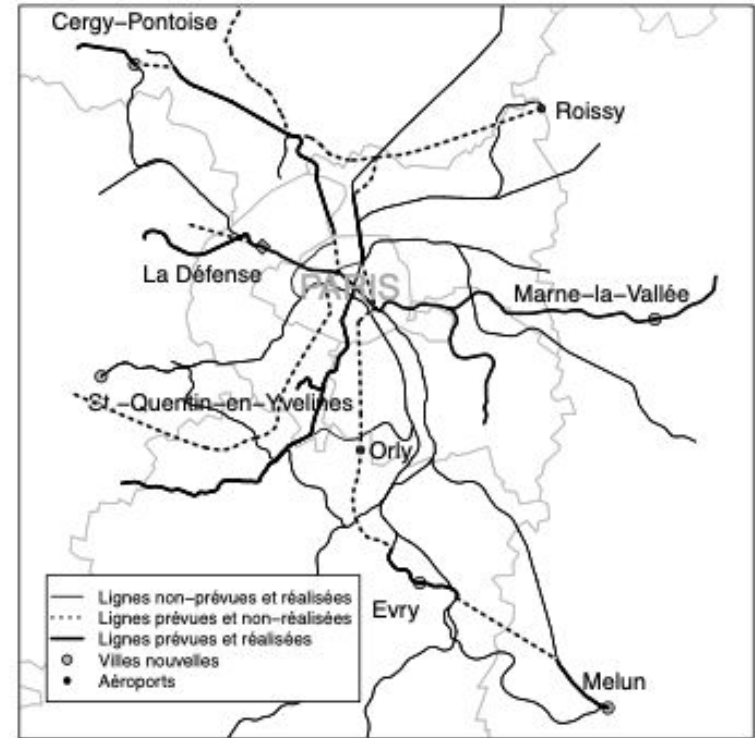
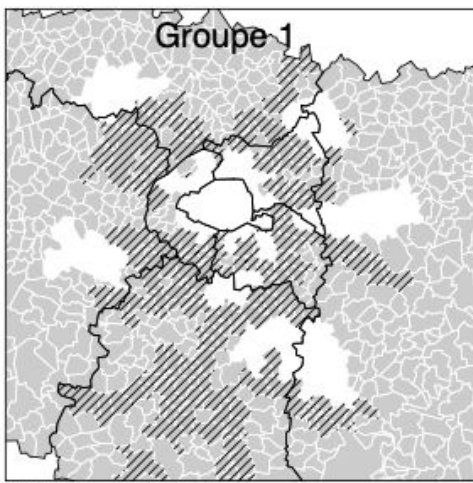


Schéma directeur du RER vs lignes réalisées

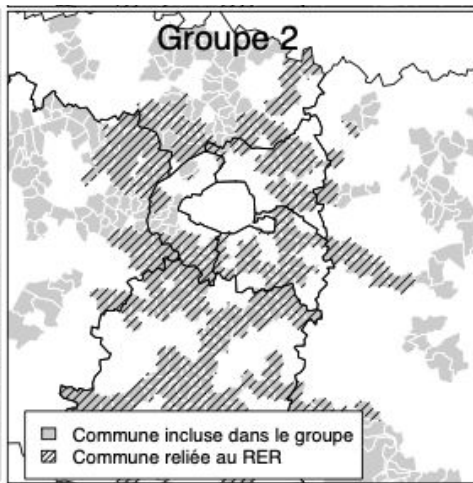
III. L'Étude d'impact de Mayer et Trevien

1) Comment se débarrasser du biais d'endogénéité ?

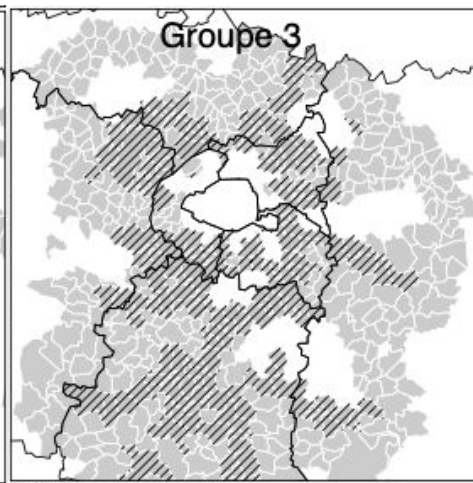
4 possibilités testées dans l'étude :



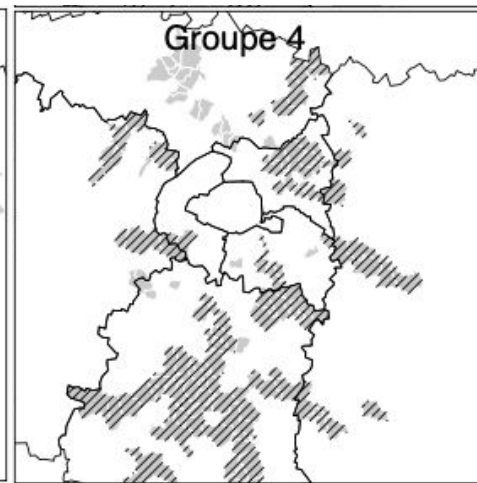
Toutes les communes non
exclues



Communes avec une gare
NON RER



Communes entre 1 et 10
km d'une station RER



Communes non reliées au
RER qui devaient l'être

III. L'Étude d'impact de Mayer et Trevien

2) Constitution du modèle

$$\log(Y_{i,t} + 1) = \delta RER_{i,t} + \beta x_{i,t} + \alpha_i + \alpha_t + \epsilon_{i,t}$$



Nombre d'entreprises installées dans la commune i durant l'année t

- déterminées avec la base SIRET INSEE
- 2 variables étudiées : nombre total et nombre avec >10% de capitaux étrangers
- utilisation du log pour supprimer l'effet d'échelle (l'augmentation du nombre d'entreprises risque d'être plus forte là où la densité est déjà élevée)

III. L'Étude d'impact de Mayer et Trevien

2) Constitution du modèle

$$\log(Y_{i,t} + 1) = \delta RER_{i,t} + \underbrace{\beta x_{i,t} + \alpha_i + \alpha_t + \epsilon_{i,t}}_{\text{Variables de contrôle pour une commune } i \text{ à l'instant } t}$$

Nombre
d'entreprises
installées dans
la commune i
durant l'année
 t

- incluent le nombre d'entreprises (concurrence), la population active au lieu de travail (disponibilité de la main d'oeuvre), taux de chômage et population (demande locale), densité (disponibilité foncière)
- s'accompagnent de variables fixes pour chaque commune et chaque époque pour corriger les fortes différences

III. L'Étude d'impact de Mayer et Trevien

2) Constitution du modèle

$$\log(Y_{i,t} + 1) = \delta RER_{i,t} + \beta x_{i,t} + \alpha_i + \alpha_t + \epsilon_{i,t}$$

Nombre
d'entreprises
installées dans
la commune i
durant l'année
t

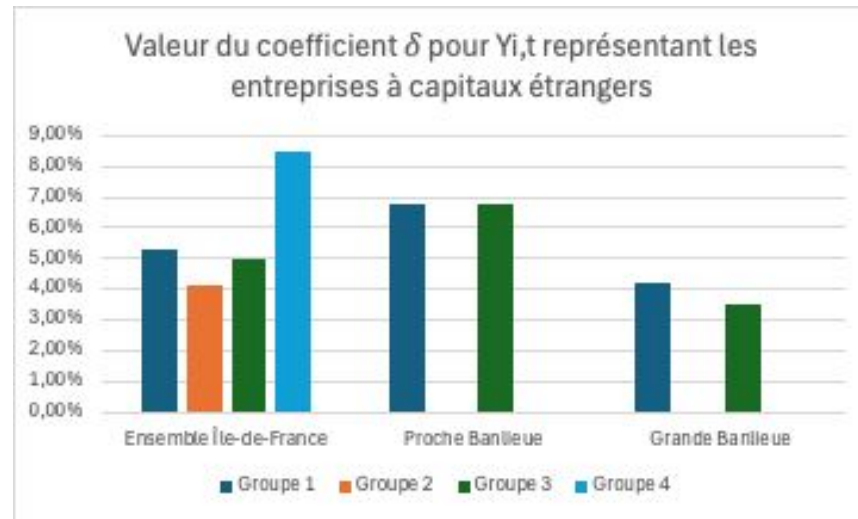
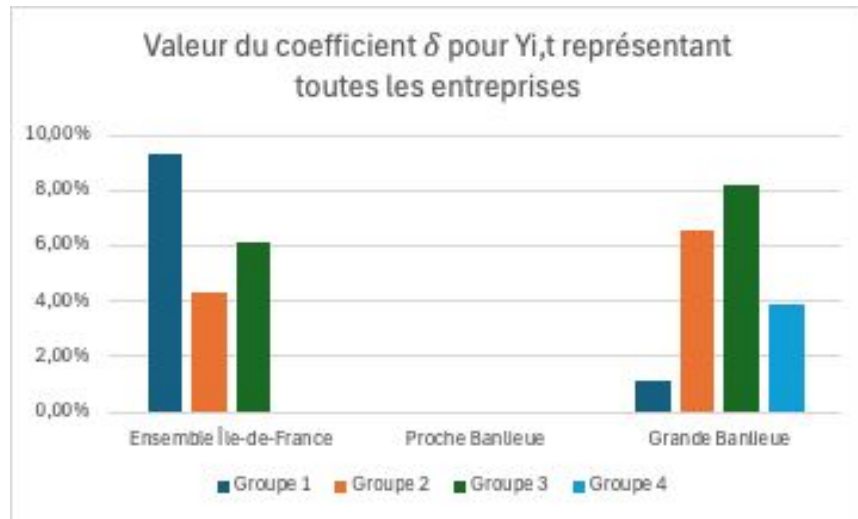
Variable de traitement d'une commune i à l'instant t

- représente la desserte (ou non) d'une commune par le RER
- raisonnement par rayon de 1km autour d'une station : $RER_{i,t} = 1$ signifie qu'une commune contient une station et 100% de sa zone d'influence
- δ est le coefficient qui nous intéresse

Variables de
contrôle pour
une commune
i à l'instant t
(+ constantes)

III. L'Étude d'impact de Mayer et Trevien

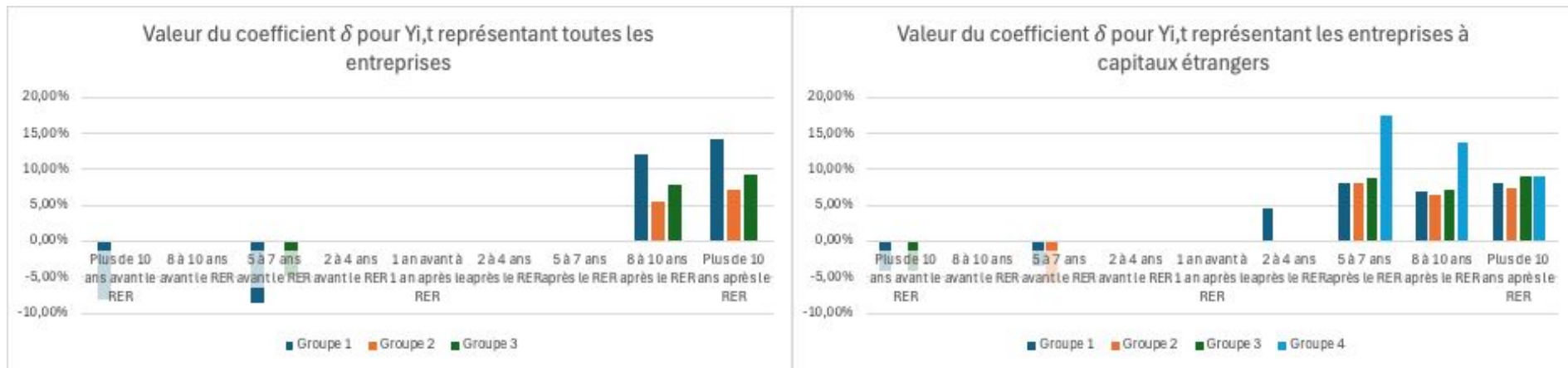
3) Résultats



→ Le RER augmente significativement l'attractivité des communes : les communes desservies attirent 4 à 9% d'entreprises en plus

III. L'Étude d'impact de Mayer et Trevien

3) Résultats



→ **Cet effet apparaît assez tardivement : significatif à partir de 8 ans après la construction du RER (5 ans pour les investissements étrangers)**

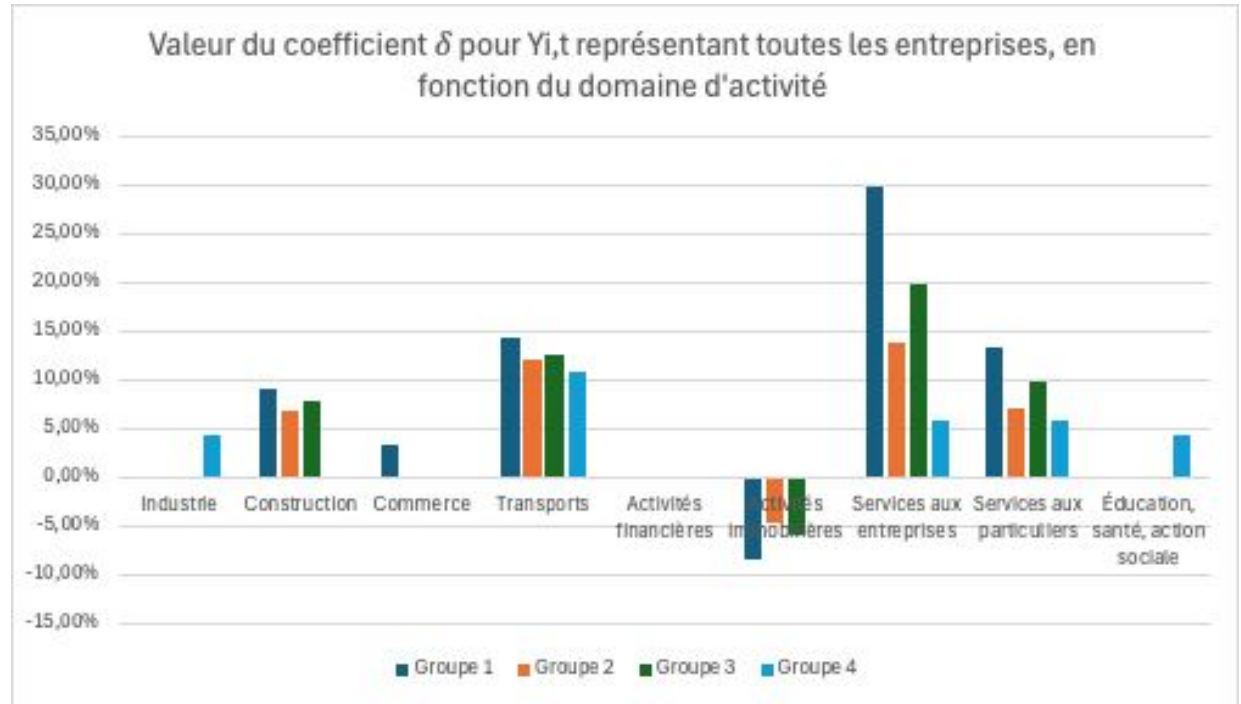
→ À noter les quelques valeurs négatives pour les groupes 1 et 3 alors que par hypothèse, avant la construction du RER, il ne devrait pas y avoir de différence : prudence sur les résultats...

III. L'Étude d'impact de Mayer et Trevien

3) Résultats

→ **Enfin, l'attractivité se manifeste surtout pour les entreprises de services et de transports**

C'est une bonne nouvelle pour le Grand Paris Express, car les sièges sociaux d'entreprises (cibles du projet) s'installent là où il y a une densité de services



IV. L'étude d'impact de Garcia Lopez et al.

1) Objectifs

L'étude a un double objectif :

- chiffrer l'effet du RER sur la **densité d'emplois et de population** en 2010
- chiffrer l'effet du RER la **croissance** de cette densité entre 1968 et 2010

Pour ce faire → modèle de régression qui intègre de nombreuses variables explicatives, pour corriger le biais d'endogénéité

IV. L'étude d'impact de Garcia Lopez et al.

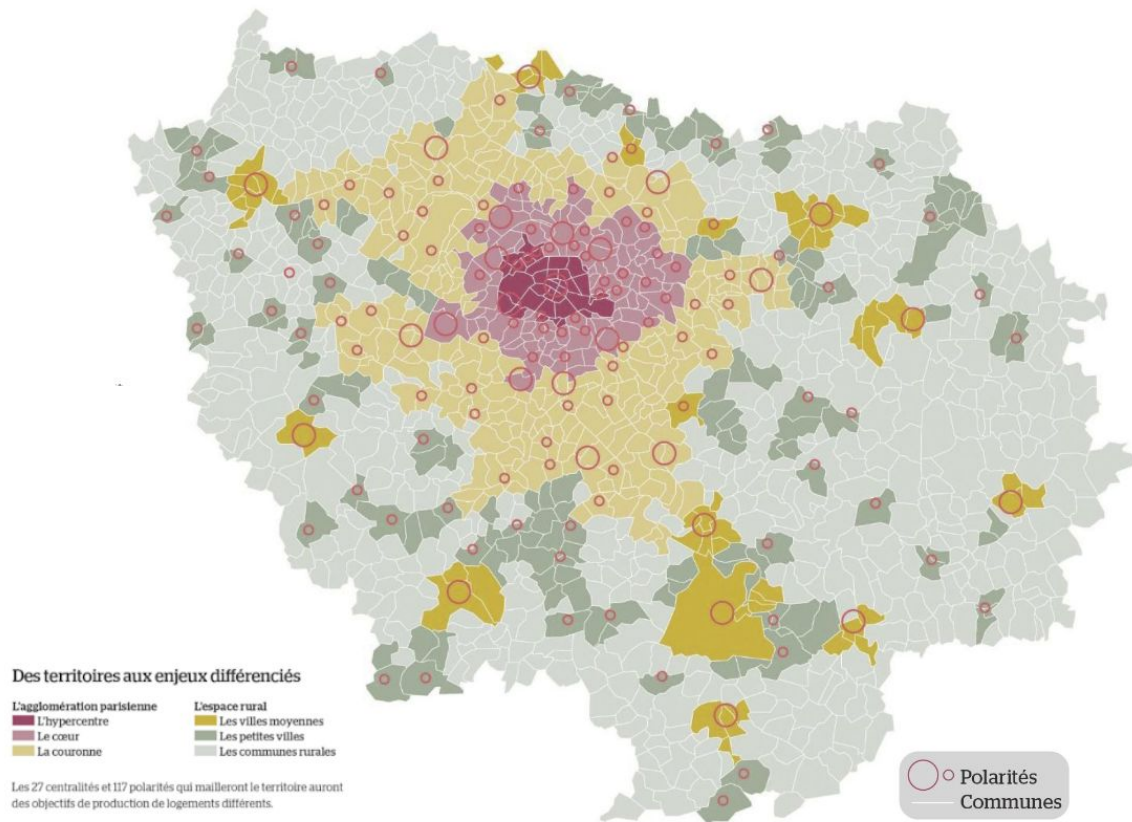
2) Méthode

Parmi les variables explicatives, l'étude intègre la proximité aux sous-centres d'emploi.

Première étape :
Identification des sous-centres

En 1968: 21 sous-centres d'emploi

En 2010: 34 sous-centres d'emploi



IV. L'étude d'impact de Garcia Lopez et al.

2) Méthode

Observations
des emplois
et de la
population
d'IDF

TABLE 1 Employment and population in metropolitan Paris, 1968–2010

	1968 Subcenters			2010 Subcenters		
	1968	2010	1968–2010	1968	2010	1968–2010
Panel A: Employment						
Paris	1,935,716	1,797,678	–138,038	1,935,716	1,797,678	–138,038
	(45.26%)	(31.71%)	(–7.1%)	(45.26%)	(31.71%)	(–7.1%)
Subcenters	1,419,072	1,762,894	343,822	1,132,124	1,978,722	846,598
	(33.18%)	(31.10%)	(24.2%)	(26.47%)	(34.91%)	(74.8%)
Noncentral municipalities	921,992	2,108,330	1,186,338	1,208,940	1,892,502	683,562
	(21.56%)	(37.19%)	(129%)	(28.27%)	(33.38%)	(56.5%)
Total	4,276,780	5,668,902	1,392,122	4,276,780	5,668,902	1,392,122
			(32.6%)			(32.6%)
	1968 Subcenters			2010 Subcenters		
	1968	2010	1968–2010	1968	2010	1968–2010
Panel B: Population						
Paris	2,590,771	2,243,833	–346,938	2,590,771	2,243,833	–346,938
	(28.01%)	(19.04%)	(–13.4%)	(28.01%)	(19.04%)	(–13.4%)
Subcenters	3,153,224	3,472,991	319,767	2,370,046	3,103,007	732,961
	(34.10%)	(29.46%)	(10.1%)	(25.63%)	(26.33%)	(30.9%)
Noncentral municipalities	3,504,637	6,069,410	2,564,773	4,287,815	6,439,394	2,151,579
	(37.89%)	(51.50%)	(73.2%)	(46.36%)	(54.63%)	(50.2%)
Total	9,248,632	11,786,234	2,537,602	9,248,632	11,786,234	2,537,602
			(27.4%)			(27.4%)

Notes: Metropolitan shares and growth rates in parentheses.

IV. L'étude d'impact de Garcia Lopez et al.

2) Méthode

Deuxième étape : **Conception d'un modèle pour expliquer la localisation des emplois et de la population grâce aux transports**

$$\begin{aligned} 2010 \ln(\text{density}) = & \delta_0 + \delta_1 \times 2010 f(\text{distance to RER station}) \\ & + \delta_2 \times 2010 f(\text{distance to non-RER station or ramp}) \\ & + \delta_3 \times f(\text{distance to the nearest 2010 employment center}) \\ & + \sum_i (\delta_{4,i} \times \text{geography}_i) + \sum_i (\delta_{5,i} \times \text{history}_i). \end{aligned}$$

IV. L'étude d'impact de Garcia Lopez et al.

2) Méthode

Deuxième étape : **Conception d'un modèle pour expliquer la localisation des emplois et de la population grâce aux transports**

$$\begin{aligned} 2010 \ln(\text{density}) = & \delta_0 + \delta_1 \times 2010 f(\text{distance to RER station}) \\ & + \delta_2 \times 2010 f(\text{distance to non-RER station or ramp}) \\ & + \delta_3 \times f(\text{distance to the nearest 2010 employment center}) \\ & + \sum_i (\delta_{4,i} \times \text{geography}_i) + \sum_i (\delta_{5,i} \times \text{history}_i). \end{aligned}$$

Deux fonctions testées pour prendre en compte la distance : fonction **identité** ou **logarithme**

IV. L'étude d'impact de Garcia Lopez et al.

2) Méthode

Deuxième étape : **Conception d'un modèle pour expliquer la localisation des emplois et de la population grâce aux transports**

$$\begin{aligned} 2010 \ln(\text{density}) = & \delta_0 + \delta_1 \times 2010 f(\text{distance to RER station}) \\ & + \delta_2 \times 2010 f(\text{distance to non-RER station or ramp}) \\ & + \delta_3 \times f(\text{distance to the nearest 2010 employment center}) \\ & + \sum_i (\delta_{4,i} \times \text{geography}_i) + \sum_i (\delta_{5,i} \times \text{history}_i). \end{aligned}$$

Prise en compte de trois distances différentes :

- distance au **RER**
- distance aux **autres infras transport** (gares transilien, sorties d'autoroute)
- distance aux **sous-centres d'emploi**

IV. L'étude d'impact de Garcia Lopez et al.

2) Méthode

Deuxième étape : **Conception d'un modèle pour expliquer la localisation des emplois et de la population grâce aux transports**

$$\begin{aligned} 2010 \ln(\text{density}) = & \delta_0 + \delta_1 \times 2010 f(\text{distance to RER station}) \\ & + \delta_2 \times 2010 f(\text{distance to non-RER station or ramp}) \\ & + \delta_3 \times f(\text{distance to the nearest 2010 employment center}) \\ & + \sum_i (\delta_{4,i} \times \text{geography}_i) + \sum_i (\delta_{5,i} \times \text{history}_i). \end{aligned}$$

Traitement du **biais d'endogénéité** par des facteurs **géographiques** (superficie, altitude,...) et **historiques** (si les communes étaient d'importantes villes entre le XVIe et le XIXe siècle,...)

IV. L'étude d'impact de Garcia Lopez et al.

3) Résultats

Premiers résultats de cette modélisation : se rapprocher de 1 km d'une station RER augmente de :

- **+ 6%** pour la densité d'emploi
- **+4-5%** pour la densité de la population

$$\begin{aligned} 2010 \ln(\text{density}) = & \delta_0 + \delta_1 \times 2010 f(\text{distance to RER station}) \\ & + \delta_2 \times 2010 f(\text{distance to non-RER station or ramp}) \\ & + \delta_3 \times f(\text{distance to the nearest 2010 employment center}) \\ & + \sum_i (\delta_{4,i} \times \text{geography}_i) + \sum_i (\delta_{5,i} \times \text{history}_i). \end{aligned}$$

IV. L'étude d'impact de Garcia Lopez et al.

3) Résultats

En termes de **croissance**, les infras RER et non-RER ont un impact significatif à l'échelle de l'IDF.

Se rapprocher d'1km d'une station de RER accroît la croissance de la densité de :

- **+ 2 points** pour l'emploi
- **+1 points** pour la population

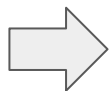
$$\begin{aligned} 1968 - 2010 \Delta \ln(\text{density}) = & \mu_0 + \mu_1 \times 2010 f(\text{distance to RER station}) \\ & + \mu_2 \times 1968 f(\text{distance to non-RER stations and ramps}) \\ & + \mu_3 \times 1968 \ln(\text{densities}) \\ & + \mu_4 \times f(\text{distance to the nearest 1968 employment center}) \\ & + \sum_i (\mu_{5,i} \times \text{geography}_i) + \sum_i (\mu_{6,i} \times \text{history}_i) \\ & + \sum_i (\mu_{7,i} \times 1968 \text{ socioeconomy}_i). \end{aligned}$$

IV. L'étude d'impact de Garcia Lopez et al.

3) Résultats

L'étude analyse aussi les effets de la **proximité au RER (analyse spatiale)**.

Municipalités classées selon leur distance à une station RER (anneaux de 1 à 5 km)



L'effet du RER diminue avec la distance.

Impact plus fort à proximité immédiate :

- Emploi : +8 % (≤ 1 km) $\rightarrow$ +3 % (≤ 5 km)
- Population : +6 % $\rightarrow$ +2 %

IV. L'étude d'impact de Garcia Lopez et al.

3) Résultats

Effets **socio-économiques** (comparaison entre 1968 et 2010) :

Au global en IDF :

- Forte hausse pour les secteurs services (40 % → 72 %)
- Forte baisse pour agricultures (24 % → 6 %), Industrie (22 % → 11 %)

Et quel impact pour le RER ? Ses effets sont hétérogènes.

Par secteur :

- Pas d'effet : agriculture, construction
- Effet positif : industrie et surtout services

Par type d'emploi :

- Bénéficiaires: Cadres + professions intellectuelles, professions intermédiaires, employés et ouvriers

IV. L'étude d'impact de Garcia Lopez et al.

3) Résultats

Enfin, l'étude adapte le modèle année par année pour voir l'impact du **temps**:

Effets du RER confirmés et robustes

Mais hétérogènes selon le temps et les acteurs :

- Entreprises → réaction lente mais croissante
- Ménages → réaction rapide mais décroissante

$$\begin{aligned}(\text{year } t - 1 \text{ to year } t) \Delta \ln(\text{density}) = & \eta_0 + \eta_1 \times \text{year } t - 1 \text{ or } t - 2 f(\text{distance to RER station}) \\ & + \eta_2 \times \text{year } t - 1 \ln(\text{densities}) \\ & + \eta_3 \times f(\text{dist to the nearest 1968 empl. center}) \\ & + \sum_i (\eta_{4,i} \times \text{geography}_i) + \sum_i (\eta_{5,i} \times \text{history}_i) \\ & + \sum_i (\eta_{6,i} \times \text{year } t - 1 \text{ socioeconomy}_i).\end{aligned}$$

V. Un comparatif entre les deux études

Des différences de présentation mais des objectifs similaires

- Étude de Mayer et Trevien :
 - plus pédagogique car adressée à des décideurs
 - beaucoup plus de précisions sur le traitement du biais d'endogénéité
- Étude de Garcia Lopez et al. :
 - Test de variables et scénarios plus nombreux (densité de population, explication de la croissance et de la densité en absolu...)
- Quelques différences méthodologiques :
 - Groupement par communes aux caractéristiques communes (cas 2)
 - Groupes de contrôle en fonction des gares RER (cas 1)



1. SciencesPo, thierry.mayer@sciences-po.fr
2. SciencesPo, corentin.trevien@sciences-po.fr
We authors, I certify the veracity of the content of the document and I agree to publish it.

V. Un comparatif entre les deux études

Les résultats

- Conclusion similaire : le RER accroît de manière significative l'attractivité pour les entreprises et la population
- L'attractivité est particulièrement renforcée pour les entreprises de service



Conclusion

- ❖ L'étude du RER permet **d'anticiper** les effets du Grand Paris Express ;
- ❖ Le nombre d'études existantes sur l'effet de ce type de transport sur l'attractivité est **faible** ;
- ❖ Il est important (mais difficile) d'éviter les **biais d'endogénéité** ;
- ❖ Les impacts sont **hétérogènes mais réels** sur l'attractivité des villes ayant une gare RER ;
- ❖ On peut identifier un impact sur les investissements étrangers, sur la densité démographique et d'emplois.