

L'effet des Trams parisiens (T2 et T3) sur le marché immobilier

Théorie des prix hédoniques

Laure Roché, Nao Tabata et Oussema Rannen

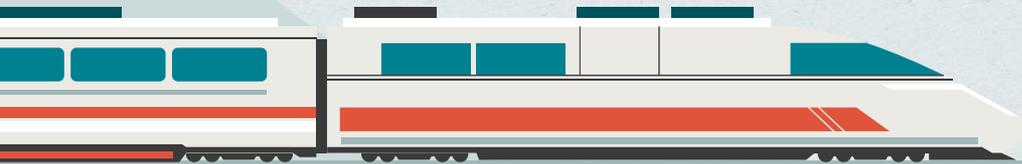




Table de matière

01

Cadre d'étude

02

**Méthode
hédonique**

03

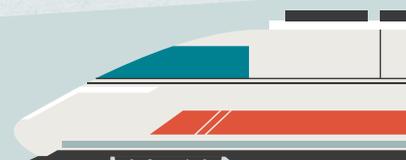
Cas du Tram T2

04

Cas du Tram T3

05

**Conclusions et
Ouverture**



1. Cadre de l'étude

T2

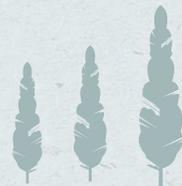
- Ouverture en 1997 entre La Défense et Issy-Val de Seine. Ancienne ligne des Moulineaux fermée en 1993
- Étude de 1993 à 2004

T3

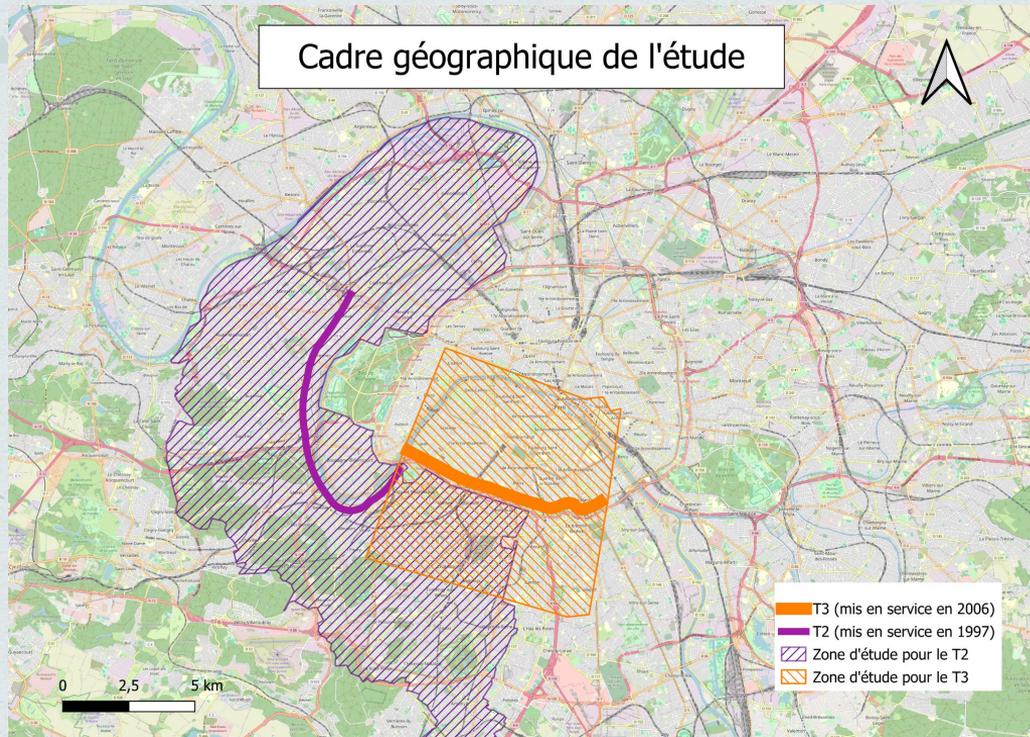
- Ouverture en 2006 : 7.9 km entre Pont du Garigliano et Porte d'Ivry
- Remplace l'ancienne ligne de PC1
- 115 000 voyageurs par jour en moyenne en 2010
- Étude de début 2002 à fin 2008
- Coïncide avec la crise des prix de l'immobilier en 2008

Étude :

- Porte sur les **prix des logements** (les montants de transactions recensés à la vente de biens immobiliers) sur un rayon de 4km de la ligne avant et après la mise en service



1. Cadre de l'étude



Problématique :

- Est-ce que l'implantation des lignes de tramway T2 et T3 influence le marché immobilier en région parisienne ?
- Quelles méthodes peuvent être utilisées pour quantifier cet impact ?

2. Méthode hédonique

Un modèle d'estimation

- Estimer la valeur d'un bien
- Cette méthode se base sur l'idée que le prix d'un bien peut être décomposé en différentes caractéristiques ou attributs, et que la valeur de chaque attribut peut être estimée séparément, d'une façon quantitative et objective
- Pour un logement par exemple :
 - Des caractéristiques intrinsèques au logement: Surface, Nombre de chambres, Etage...
 - Des caractéristiques sur l'environnement du bien: Arrondissement/ Quartier, Proximité aux services, Distance à la gare la plus proche...
 - Détails sur la transaction : Année de l'achat, Date du dernier achat..



2. Méthode hédonique

Nous examinons comment la valeur des transactions a évolué après l'installation de l'infrastructure de transport en suivant les étapes :

Identification des **caractéristiques pertinentes** pour l'études des prix du logements (X)

Collecte des données de transactions **avant et après l'installation du tramway** (p)

Entraîner le modèle hédonique et détermination de la fonction f

$$p = f(X)$$

$$p = f(X_1, X_2)$$

Fonction
Box-Cox

$$F(p) = \beta \cdot X$$

$$F(p) = \beta_1 \cdot X_1 + \beta_2 \cdot X_2$$

Comparer les matrices de coefficients avant et après l'ajout de la variable pour détecter son effet

Identification de la **variable explicative** exprimant l'ajout de l'infrastructure de transport (Distance à la nouvelle gare, le gain en accessibilité..)

Entraîner le modèle hédonique (en prenant en compte les **nouvelles variables X2**)



3. Cas du T2

Assessment of the real estate benefits due to accessibility gains brought by a transport project: the impacts of a light rail infrastructure improvement in the Hauts-de-Seine department, 2008, Élise Boucq , Francis Papon

Université de Lille 1 et Institut national de recherche sur les transports et leur sécurité (INRETS)

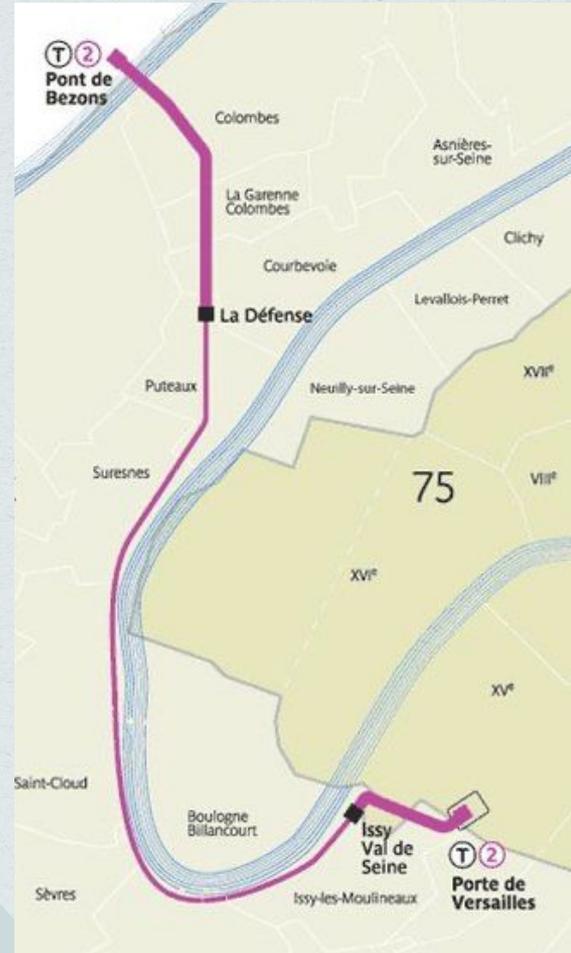
→ Étude qui vise à estimer l'impact du T2 sur l'immobilier dans le départements des Hauts-de-Seine (92) dans l'ouest parisien.



Contexte du T2

- Ouverture du T2 en 1997 entre La Défense et Issy Val de Seine
- Rive gauche de la Seine
- Reprend l'ancien tracé de la ligne des Moulineaux (SNCF), fermée en 1993 par manque d'investissement et mauvaises performances
- 4 ans de travaux, gares, quais, voies, électrification

→ Temporalité de l'étude: 1993 - 2004



Périmètre d'étude

- Entre 1993 -2004 (longue durée) : prendre en compte phénomène d'anticipation et apprentissage des agents
- Périmètre: tout le département des Hauts-de-Seine (92) situé à l'ouest de Paris
- Département riche (2ème après Paris en PIB/hab)
- Données: Direction régionale de l'équipement en Ile-de-France (DREIF), RATP, INSEE
- L'étude se restreint aux transactions des appartement (90% des transactions) pour des raisons de significativité



Bases théoriques sur les prix hédoniques

- Economie urbaine et prix hédonique
- Modèle monocentrique de Alonso (1964) étendu à modèle polycentrique donc on ne parle plus de coût de transport mais notion d'accessibilité
- Phénomène de capitalisation avec augmentation de l'accessibilité
- Multitude de facteur de sélection de logement: caractéristiques intérieures (surface équipement type de logement...) et caractéristiques extérieures (qualité de l'environnement proximité à l'école...)
- Modèle de prix hédonique : le prix du logement est fonction des prix implicites des biens qui le caractérisent
- Modèle les plus communs : modèle linéaire et modèle logarithmique
- Généralisation : transformée de Box-Cox (estimateur de modèle hédonique) de la variable dépendante y

:

$$\frac{y^\lambda - 1}{\lambda} \text{ si } \lambda \in]0, 1] \text{ et } \ln(\lambda) \text{ si } \lambda = 0$$

Le paramètre λ est calculé par la méthode du maximum de vraisemblance.

$\lambda = 1$: modèle linéaire et $\lambda = 0$: modèle logarithmique



Construction d'indicateur d'accessibilité

- L'étude choisit des indicateurs d'accessibilité potentielle pour la population, les emplois et les établissements. Ces indicateurs sont basés sur des modèles d'interaction spatiale.
- Ils sont calculés au niveau géographique IRIS2000 des Haut-de-Seine
- IRIS (Ilots Regroupés pour l'Information Statistique) = segmentation administrative en zones de 2000 habitants

Pour l'IRIS i , l'accessibilité vaut :
$$A_i = \sum_{IRIS\ k \neq i} O_k f(t_{ik})$$

t_{ik} est le temps généralisé de transport (min) entre le centre de l'IRIS i et le centre de l'IRIS k

O_k représente le volume de population, emplois et établissements dans l'IRIS destination k

f est la fonction de dissuasion (décroissante en t) avec $f(t) = e^{-\beta t}$

avec β paramètre de sensibilité au temps de transport (proche de 0 pour transports en commun)



Description de l'accessibilité de la zone d'étude

- Niveau d'accessibilité à l'emploi en transports en commun avant ouverture du T2 (1996)
- Forte accessibilité au nord de La Défense et au sud d'Issy

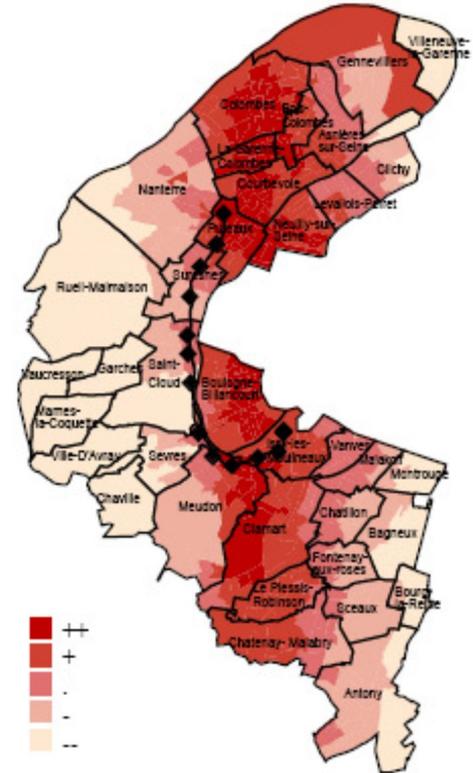


Figure 2: Accessibility to jobs, in 1996.
Data Sources: RATP and SIRENE



Description de l'accessibilité de la zone d'étude

- Gain d'accessibilité aux emplois lors de l'ouverture du T2
- Coïncide avec la carte des gain sur 1996 - 1997 car réseau existant est resté inchangé (sauf T2)
- T2 facilite l'accès pour les zones auparavant mal desservies

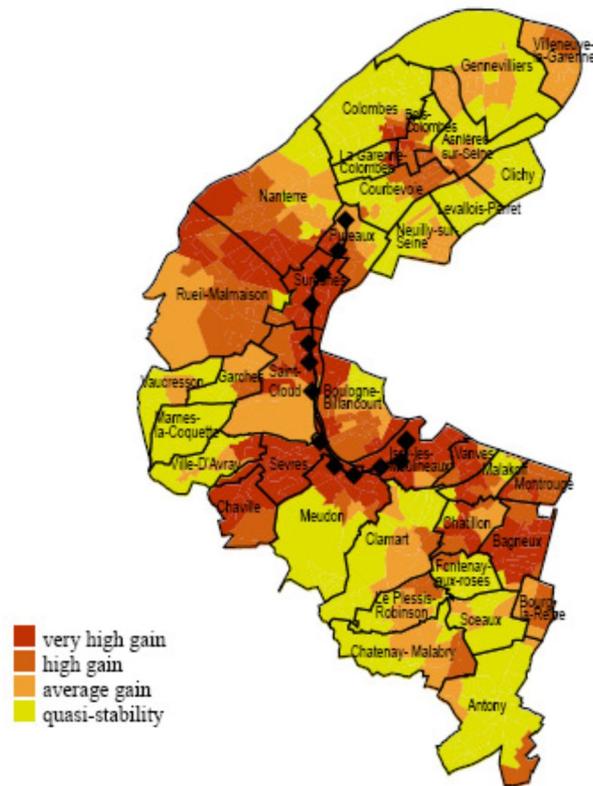


Figure 3: Gains of accessibility to jobs, by public transport, between 1996 and 1997.
Data Sources: RATP and SIRENE

Transactions dans les Hauts-de-Seine

Nombre de transactions
d'appartements

Hausse générale

Légère baisse en 1995
et 2000

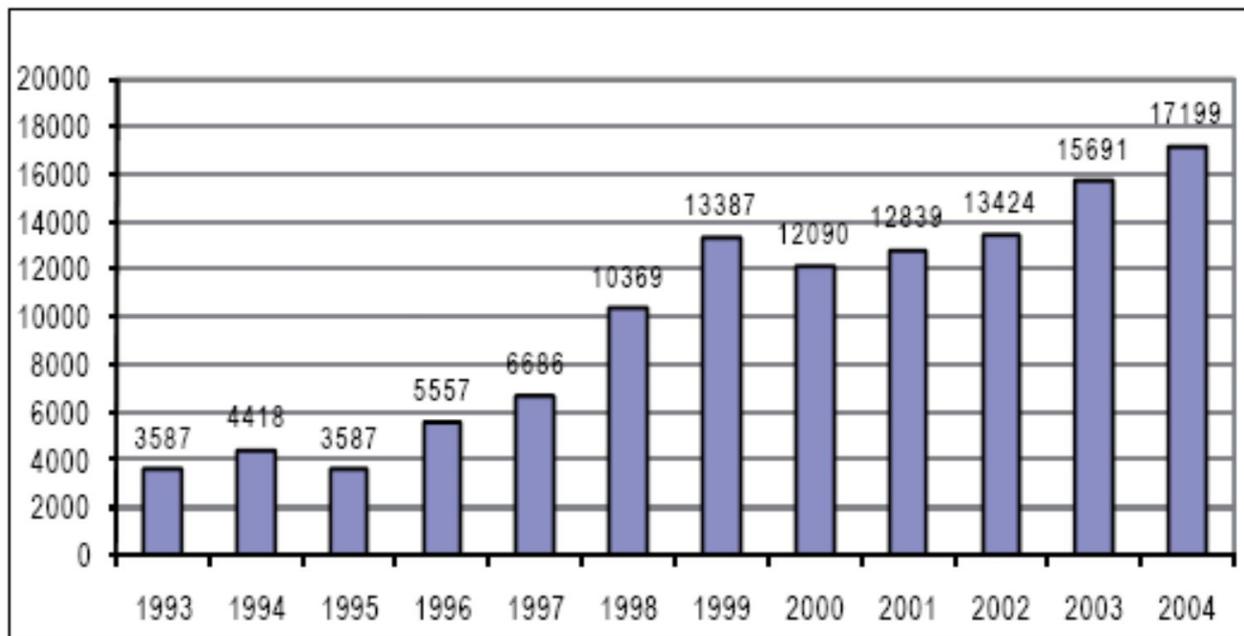


Figure 4: Number of transactions of collective residences, per year, over the period 1993-2004.

Data Source: CD-BIEN

Transactions dans les Hauts-de-Seine

Nombre de transactions
d'appartements et prix
moyen du m²

Beaucoup de
transactions surtout au
bord de Paris

Prix importants au
centre du département

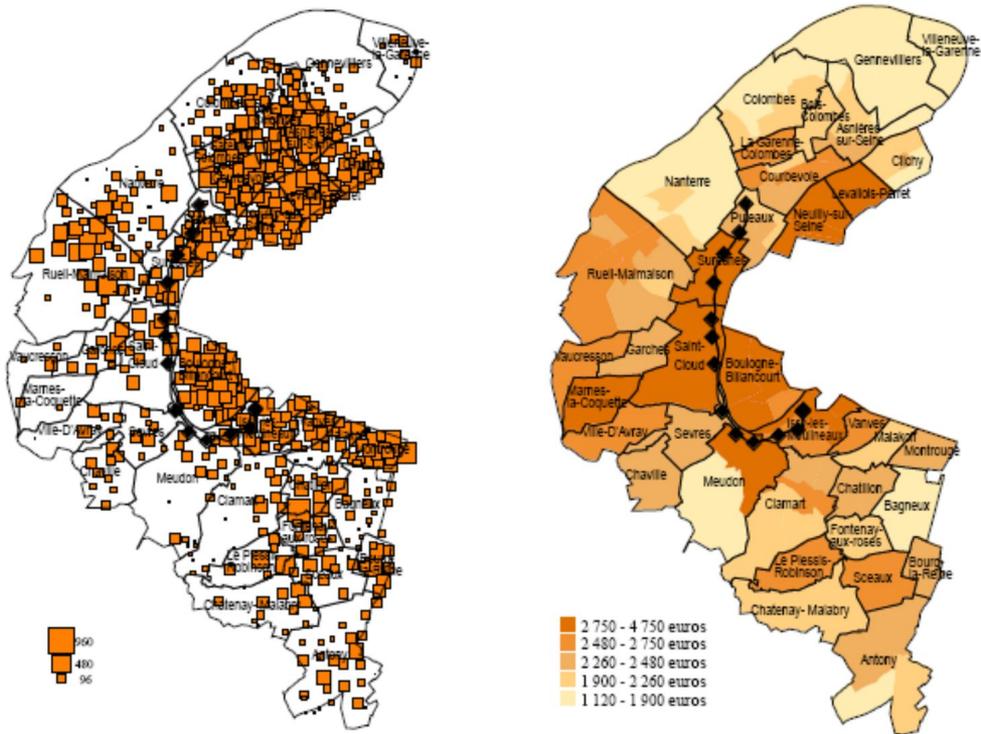


Figure 5: Number of transactions of collective residences and average price per square meter, over the period 1993-2004

Data Source: CD-BIEN

Transactions dans les Hauts-de-Seine

Evolution du prix du m²

A première vue, il ne semble pas y avoir un impact du T2.

Mais les résultats économétriques sont différents.

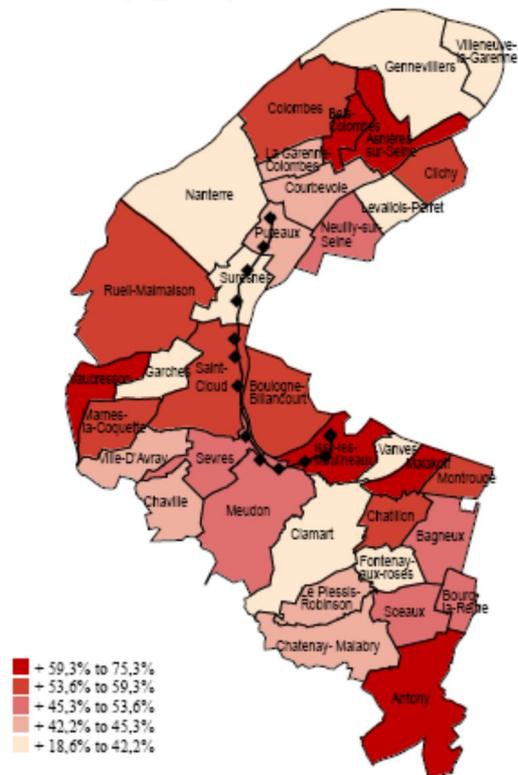


Figure 6: Evolution of the average price per square meter between 1993 and 2004.
Data Source: CD-BIEN

Résultats

- Méthode d'estimation économétrique d'une fonction de prix hédonique
- Données : $n = 91\ 354$ observations de transactions entre 1993 et 2004
- Choix des variables : pas trop pour éviter les problèmes de multicollinéarité, suffisamment pour éviter les biais d'estimation
- Sur 1996-1997 (ouverture du T2), effet négligeable sur l'immobilier alors que l'on pouvait s'attendait à ce que l'effet soit immédiat
- Sur 1993-2004 : plus longue période car il peut y avoir effet d'anticipation
- Box-Cox $\lambda = 0.099$ proche de 0 donc quasi modèle logarithmique avec variable dépendante
- Parmi des variables: âge du bâtiment, surface, prix/année de transaction, autres caractéristiques de l'IRIS



Résultats

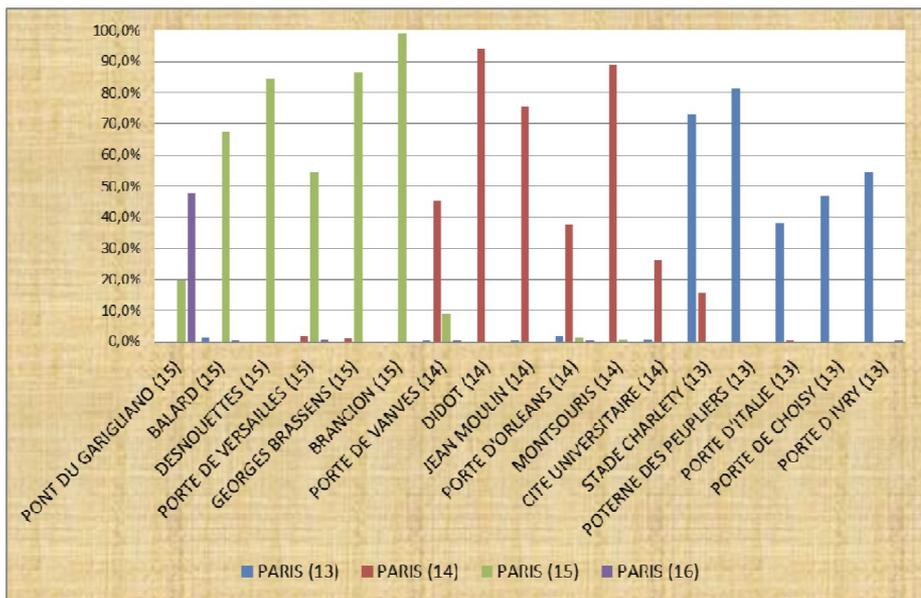
- Les variables externes jouent un rôle bien plus faible que les variables internes au logement
- Mais elles restent significatives par exemple: prix plus élevé pour les IRIS avec beaucoup de T1 T2; augmentation des prix avec la distance aux centres commerciaux
- Sur 1993 - 1995 on n'observe pas d'effet d'anticipation (et même négatif en 1995, peut être dû à une grève): explication possible: travaux, congestion due aux travaux, trains remplacés par des bus
- 1996-2003: impact positif de l'accessibilité sur l'immobilier et surtout 1998-2001



4. Cas du T3

Analyse cartographique

- 14 stations sur 17 fonctionnent comme des stations de desserte locale (= 70% des montants sont résidents proches)
- Pte d'Orléans et Pte de Vanves sont à la fois stations de desserte locale et stations de correspondance
- Cité Universitaire station de correspondance
- Pte de Versailles très fréquentée les jours de salons



Graphique 1 : Arrondissement d'origine des montants par station entre 7h et 9h30 (source : RATP)

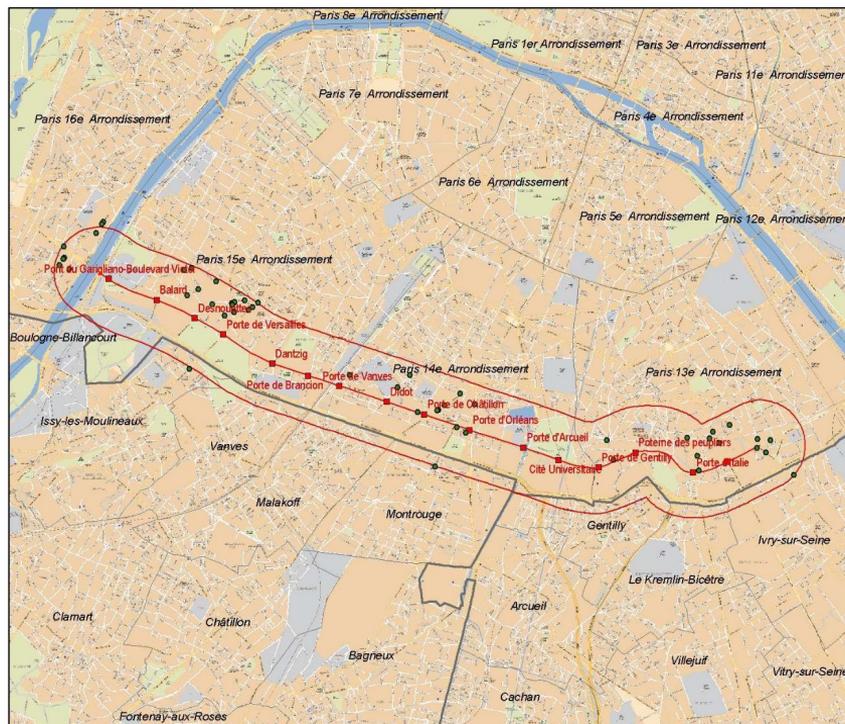


4. Cas du T3

Analyse qualitative

Sondage aux agences immobilières :

- Impact faible/inexistant du T3 sur les prix
- Aucun effet d'anticipation
- Biens vendus un peu + rapidement par endroits
- Stations RER et Vélib + attractives
- Bd des Maréchaux communément qualifié d'"inhospitalier".

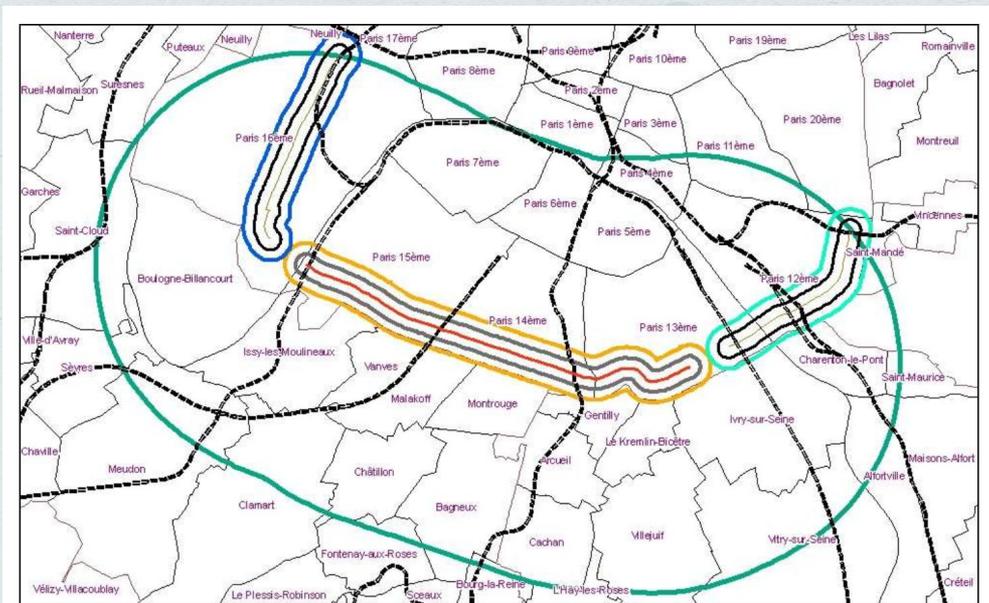


Carte 7 : localisation des 52 agences immobilières dans le corridor de 400 m

4. Cas du T3

Analyse descriptive

- 136 647 observations
- Plus forte augmentation dans la zone 200m-400m (+1,6%) que dans la zone proche (+0,1%)
- Comparaison par rapport à des zones témoins
- Sondage agences immobilières : les clients préfèrent éviter le bruit du Bd des Maréchaux
- Difficile de dire si la construction du tram est l'unique cause d'augmentation → **méthode hédonique**



Carte 8 : localisation des zones témoin à l'est et à l'ouest



4. Cas du T3

Méthode hédonique

- Motivations pour l'utilisation de cette approche:



- La base complète de transfert de propriété est précise et permet de détecter le moindre effet. (La Base BIEN de la Chambre des Notaires de Paris) (Prix réel, depuis 1990)



- l'utilisation de la localisation précise du logement, avec l'adresse postale et la géolocalisation complète, afin que l'effet spatial puisse être pleinement exploité.



- des calculs exacts de distances entre les logements considérés et l'infrastructure de transport créé sont possibles

- Limites de l'étude :



- le gain de temps utilisé est le résultat d'un modèle de calcul et ne sont pas des mesures de temps réelles



4. Cas du T3

$$F(p) = X_1\beta_1 + X_2\beta_2 + \varepsilon$$

Explication du modèle : une cinquantaine de variables explicatives

Caractéristiques intrinsèques :

période de construction, surface habitable, nombre de pièces, surface moyenne par pièce, étage, présence d'un ascenseur, nombre de garages.

Caractéristiques de transfert :

année et mois actuels de transfert, année de transfert précédente, variable dummy "transfert après l'ouverture de la station Olympiades (juin 2007)".

Caractéristiques extrinsèques classées en catégories :

Adresse / Proximité : distances aux installations les plus proches de chaque type (parcs, centres commerciaux, écoles, hôpitaux, etc.) / Variables de proximité : distances aux installations de transport (stations de métro, gares, etc.) / Variables liées aux blocs INSEE croisés avec l'utilisation des sols (pourcentage de zones naturelles, industrielles, etc.) / Variables socio-économiques liées aux zones de population IRIS (pourcentage de personnes âgées de plus de 60 ans, de couples avec 3 enfants ou plus, de ménages par taille, etc.).



4. Cas du T3

Explication : 3 modèles ont été testé

$$F(p) = X_1\beta_1 + X_2\beta_2 + \varepsilon$$

Modèle 1: Un modèle de base sans les effets du T3:



- La distance (orientée) à la voie ferrée créée
- Distance au centre de Paris



Modèle 2



- Distance à la voie ferrée créée
- Accessibilité : nombre d'emplois accessible à 30 minutes de transport grâce au nouveau tram



Modèle 3

$$A_i = \sum_j E_j \cdot \exp(-\lambda \cdot T_{ij})$$

where

Log(A_i): accessibility to jobs of zone i by public transport;
E_j: number of jobs in zone j (source: regional job survey ERE 2001);
T_{ij}: public transport travel time between i and j (source: STIF);
λ: parameter (equals 0.27 from project SIMAURIF).



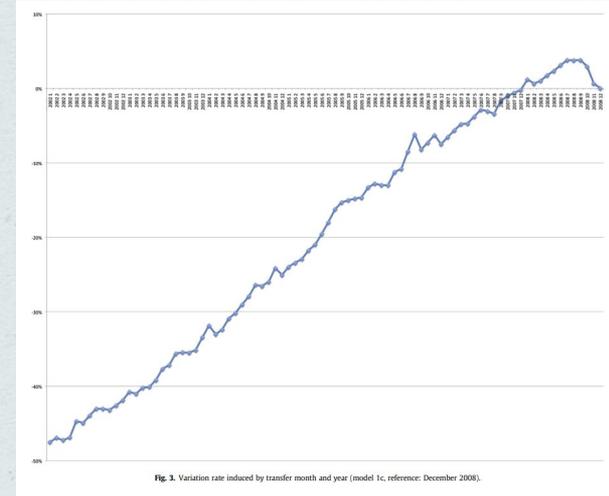
4. Cas du T3

$$F(p) = X_1\beta_1 + X_2\beta_2 + \varepsilon$$

Résultats des différents modèles

Pour le modèle 1, les variables explicatives les plus significatives sont :

- **Pour les variables intrinsèques** : surface du logement/ la surface moyenne par chambre dans le logement/ la date de construction de l'immeuble/ la présence ou non d'un ascenseur, et la présence ou non d'un garage.
- **Pour les caractéristiques du transfert**: l'année de la transaction (l'effet de la crise de 2008 est notable) et la date de la dernière transaction pour un même bien.
- **Pour les caractéristiques extrinsèques** : la commune /arrondissement dans paris / le type de la voie (boulevard,avenue, rue..)/ la proximité aux espaces verts/ Le type du quartier



4. Cas du T3

$$F(p) = X_1\beta_1 + X_2\beta_2 + \varepsilon$$

Résultats des différents modèles:

¾ du prix des logements est expliqué par ses caractéristiques intrinsèques!

Modèle 2 VS Modèle 1 :

Des coefficients identiques pour les variables intrinsèques, les variables liées à l'année de la transaction et certaines variables extrinsèques.

⇒ Globalement **pas d'effet remarquable du rajout de la ligne T3** sur les prix si on ne considère que la distance à la voie ferrée



Modèle 3 VS Modèle 2:

les coefficients des variables du modèle 3 sont identiques (dans les limites des intervalles de confiance) à ceux du modèle 2.

Les modèles 2 et 3 donnent des coefficients similaires pour la distance orientée vers T3 croisée avec avant/après.

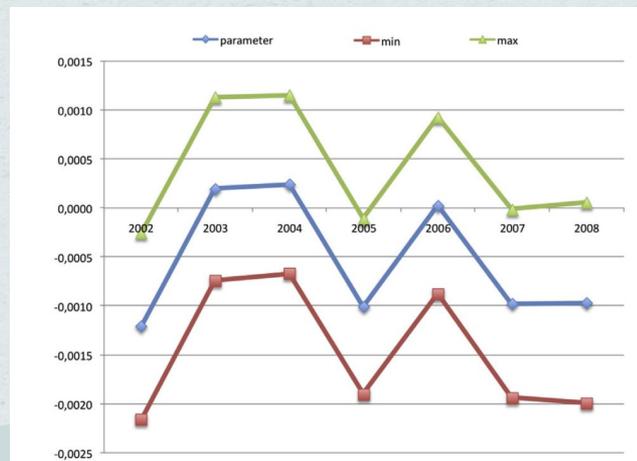


Fig. 5. Elasticity of dwelling prices to T3 accessibility gains, according to transaction year, and confidence interval at the 95% level.

4. Cas du T3

Conclusions des 3 méthodes

Augmentation de 5% observée dans la bande 200-400 m au sud de la ligne après ouverture, et un taux plus faible au-delà.

Il n'est pas possible de calculer les gains ou les pertes immobilières immobiliers apportés par le T3 qui seraient statistiquement significatifs et fiables quant à leur causalité.

Vu la qualité de la base de données utilisée, on peut déduire qu'il n'est pas possible de détecter aucun effet de l'exploitation du T3 sur les valeurs des logements.

Le gain de temps du tramway par rapport à l'ancien service de bus PC1 est faible (moins de 4 minutes d'un bout à l'autre) ⇒ il est cohérent avec d'autres études sélectionnées dans la littérature de ne pas observer dans ce cas d'effet sensible sur les prix.



L'effet de l'exploitation du tramway T3 sur les prix de l'immobilier n'a pas été prouvé.

5. Conclusions et ouverture

Que déduire de la stagnation des prix ?

- Ne pas en déduire que le tram ne sert à rien :
 - Fréquentation T3 : 2x plus que le PC1 en 2010
 - Empreinte carbone : Tram 3,4 g/km, Bus 104 g/km
 - Prolongement T3 entre Pte d'Ivry et Pte de la Chapelle en 2012.
 - C'est une bonne chose que les prix n'augmentent pas (prix du m² à Paris...)
- Nouveaux modes de déplacement : les clients sont plus intéressés par les stations RER ou Vélib
- T2 : consolidation des prix immobiliers au bout de plusieurs années
- L'augmentation des prix dépend de la dynamisation entière d'un quartier (Bd des Maréchaux pas très populaire sur le T3...), de l'accès aux CBD, de l'offre globale de transports...
- La méthode utilisée n'est qu'un modèle



5. Conclusions et ouverture

Synthèse de 5 études réalisées sur les effets des infrastructures de transport sur le marché immobilier en ile de France:

En général, l'effet d'une infrastructure de transport sur les prix de l'immobilier dépend principalement de 8 facteurs :

1. Nouveau type d'infrastructure : lourd (métro, RER), léger (tramway, bus en voie réservée);
2. Existence de l'offre de transport précédente et niveau de service de cette offre précédente;
3. Distances du logement aux arrêts (station) et à la ligne;
4. Distinction appartement/maison (en particulier en périphérie);
5. Contexte local (image et histoire du quartier, typologie sociale, densité, dynamisme);
6. Réaménagement du tracé pendant la construction de l'infrastructure;
7. Tendence générale du marché immobilier;
8. Période prise en compte avant (anticipation) et après (effet d'apprentissage) l'opération (effets à court, moyen ou long terme).



Ressources

- 1- *Should any new light rail line provide real estate gains, or not? The case of the T3 line in Paris* Francis Papon, Dany Nguyen-Luong et Elise Boucq
- 2- *Assessment of the real estate benefits due to accessibility gains brought by a transport project: the impacts of a light rail infrastructure improvement in the Hauts-de-Seine department* de Elise Boucq et Francis Papon
- 3- *Évaluation de l'impact du T3 sur les prix de l'immobilier résidentiel : Rapport final rédigé en Mars 2011* par Dany Nguyen-Luong et Elise Boucq

