

# Faut-il continuer à construire des autoroutes autour des grandes villes ? Le cas de la Francilienne-Nord

Nicolas Gravel<sup>1</sup> et Alain Trannoy<sup>2</sup>

*Texte paru dans Données Urbaines 4 (ouvrage collectif édité par  
D. Pumain et M.-F. Mattéi Paris, Anthropos, 2003)*

## Résumé

*Nous présentons une évaluation des bénéfices nets qu'ont retirés les habitants du Val d'Oise de l'ouverture du tronçon de l'autoroute Francilienne Nord reliant Cergy-Pontoise à l'aéroport Charles-de-Gaulle. Notre mesure des bénéfices se base sur une estimation hédonique préalable du comportement d'achats de logements des ménages du Val d'Oise. L'analyse hédonique suggère que les ménages accordent une importance significative à deux caractéristiques de l'équipement autoroutier : L'une, favorable, associée à la facilité de transport accrue que permet l'accès rapide au réseau autoroutier et l'autre, défavorable associée à la pollution, au bruit et à l'enlaidissement des paysages urbains et périurbain entraînée par la densification de ce réseau. En tenant compte de ces deux effets, notre étude conduit à la conclusion que la micro région traversée par le tronçon du Val d'Oise a obtenu un bénéfice net positif de l'ouverture du tronçon Francilien mais que ce bénéfice net est très modeste eut égard aux coûts de construction et d'entretien de ce même tronçon.*

L'amélioration de la desserte autoroutière francilienne est une tâche qui mobilise des ressources financières considérables. Pour quels bénéfices ? Certes, l'accès aisé à un réseau autoroutier qui réduit le temps de transport et en améliore les conditions, en matière notamment de sécurité, est un agrément que goûtent les millions de particuliers qui empruntent quotidiennement ces autoroutes. On ajoutera à ces bénéfices les réductions de coûts de transport par camion que le réseau autoroutier permet de réaliser à des millions d'entreprises en France et en Europe ainsi que les gains, plus difficiles à appréhender, qui résultent de la réduction des congestions du réseau existant. Par contre, dans un milieu urbain ou péri-urbain assez dense, ces bénéfices doivent être mis en balance avec les nuisances, en matière de bruit, de pollution atmosphérique et d'enlaidissement du paysage, que le développement de l'infrastructure autoroutière entraîne pour les riverains. En soupesant soigneusement ces bénéfices et ces coûts, peut-t-on justifier les sommes considérables d'argent public consacrées au développement du réseau autoroutier francilien ? Telle est la question à laquelle cet article apporte quelques éléments de réponse.

Plus précisément, on s'emploiera ici à mesurer la valeur sociale nette *locale* que représente, pour les collectivités qui la financent, la construction du tronçon de l'autoroute francilienne reliant la commune de Villiers-Adam, au nord-est de la ville nouvelle de Cergy-Pontoise, à l'autoroute A1 à la hauteur de Roissy. Ce tronçon a été ouvert à la circulation en novembre 2001. La question que nous posons dans ce contexte est de savoir si, d'un point de vue de l'analyse économique *ex post*, le projet de construction de ce tronçon de l'autoroute francilienne a été une bonne idée pour la micro-région traversée. Pour répondre à cette question, nous devons fournir :

- 1) des estimations des bénéfices que retirent les utilisateurs *locaux* du réseau autoroutier de la construction du dit tronçon.
- 2) des estimations des coûts des nuisances environnementales *locales* que ce nouveau tronçon fera subir aux riverains des régions qu'il traversera.

En faisant la différence entre ces bénéfices et ces coûts, nous obtiendrons un *bénéfice net estimé* que retireront les habitants de la région traversée de l'ouverture du tronçon autoroutier francilien. Si ce bénéfice net estimé était positif, il fournirait une borne supérieure à un accroissement des impôts locaux que la région francilienne et l'Etat pourraient réclamer à la région traversée pour financer les travaux de construction et d'entretien du

---

<sup>1</sup> IDEP-GREQAM, Université de la Méditerranée, Centre de la Vieille Charité, 2, rue de la Charité, 13 002 Marseille, gravel@ehess.cnrs-mrs.fr

<sup>2</sup> THEMA, Université de Cergy-Pontoise, 33, Boul. du Port, 95 001 Cergy-Pontoise, Cedex, Alain.Trannoy@eco.u-cergy.fr

tronçon. Dans le cas contraire, il faudrait alors considérer que la traverse de la région par le tronçon impose un coût net à ses habitants, coût net qui devrait être ajouté aux coûts traditionnels du projet et qui pourrait faire l'objet d'une compensation que l'Etat et la région pourraient verser aux habitants des communes concernées.

Notre estimation des bénéfices nets locaux du tronçon de la Francilienne se fonde sur le comportement observé des ménages en matière d'achat de logements, suivant en cela une méthodologie hédonique déjà employée par ailleurs (voir Gravel, Martinez et Trannoy (1997 ; 1998a ; 1998b)) et développée dans Gravel, Trannoy et Michelangeli (2001) (voir également Rosen (1974) pour la référence classique en la matière). L'idée sous-jacente à cette méthodologie est très simple, et sera brièvement rappelée dans cet article. Une différence de prix entre deux logements qui ne diffèrent qu'en termes de l'accessibilité au réseau autoroutier (et en particulier qui font l'objet d'une même exposition aux nuisances environnementales que fait subir ce réseau) peut s'interpréter comme une disposition à payer pour l'amélioration de l'accessibilité. De même, une différence de prix entre deux logements qui ne diffèrent qu'en termes d'exposition à une nuisance autoroutière globale (et en particulier qui offrent à leurs occupants un même accès au réseau autoroutier) a une interprétation similaire en termes de valorisation de ces nuisances. La mise en œuvre opérationnelle de cette méthodologie repose sur un travail statistique préalable de régression du prix d'un logement sur un ensemble le plus large possible de caractéristiques.

Nous rappellerons d'abord brièvement les principes théoriques qui autorisent notre interprétation des différences observées de prix de logement comme des mesures adéquates des bénéfices et des coûts pour les fins du calcul économique. Nous présentons ensuite des résultats partiels de l'estimation d'une fonction reliant le prix d'un logement à certaines des caractéristiques destinées à servir d'assise au calcul des dispositions marginales à payer pertinentes. Ceci nous permettra d'aborder la présentation proprement dite des résultats de l'analyse coûts-bénéfices. Nous évoquerons pour finir certaines limites de ce genre d'analyse.

## PRINCIPES THEORIQUES

Le point de départ de l'approche hédonique est de considérer un logement comme un point dans un espace plus fondamental de *caractéristiques* objectivement mesurables. Ces caractéristiques qui différencient les logements sont diverses et variées. On distingue usuellement les caractéristiques *privées* (surface habitable, nombre de pièces, présence ou non d'une cuisine équipée, etc.) qui sont propres à chaque logement des caractéristiques *publiques* (appelées parfois *aménités*) comme le taux de criminalité, la qualité des écoles, la proximité des autoroutes, etc. qui concernent le lieu géographique où ces logements sont situés et qui sont partagées par tous les logements construits sur ce lieu. En choisissant d'habiter un logement, le ménage choisit implicitement de consommer les caractéristiques que ce logement possède. Le modèle théorique repose sur le postulat que la décision individuelle d'achat du logement est sans effet sur le contenu en caractéristiques privées ou publiques du dit logement. Admettons qu'il y ait  $K$  caractéristiques susceptibles de définir un logement. Un logement devient donc une liste ordonnée  $(c_1, \dots, c_K)$  de quantités des  $K$  caractéristiques qui le définissent. On fait typiquement l'hypothèse que l'éventail des combinaisons différentes de caractéristiques que considère le ménage a la dimension du continu, ce qui constitue une approximation admissible, si cet éventail est suffisamment large

L'approche hédonique repose en outre sur l'hypothèse que les différentes unités de logements (c'est à dire, dans cette approche, les différentes combinaisons  $(c_1, \dots, c_K)$  des  $K$  caractéristiques) sont valorisées au prix  $p$  par un marché *concurrentiel* et que ce prix est un prix d'*équilibre*. Formellement, on a donc :

$$p = h(c_1, \dots, c_K)$$

On appelle *fonction de prix hédonique* cette fonction  $h(.)$  qui associe, à toute combinaison des  $K$  caractéristiques (à tout logement), le prix de marché de cette combinaison. Il est important de comprendre que, dans cette perspective, le prix d'un bien durable comme le logement peut alternativement s'interpréter comme la valeur du flux de services rendu par ce logement durant un intervalle de temps donné (si on choisissait de s'intéresser à la valeur locative du logement) ou comme la valeur actualisée de l'ensemble des flux de services que rendra le logement sur sa durée de vie (dans le cas du logement mis à la vente).. C'est cette deuxième interprétation qui est adoptée dans cet article. Mais il faut alors être conscient que le prix d'acquisition du logement incorpore des éléments d'anticipations du contenu futur en caractéristiques des logements. Le processus par lequel les agents économiques forment ces anticipations (par exemple sur l'évolution d'une aménité publique dans un quartier où est situé une maison) est évidemment complexe. L'hypothèse sous-jacente à la méthodologie utilisée dans cet article est que le contenu en caractéristiques du logement au moment où il est acquis constitue la meilleure

anticipation que peuvent faire les agents de son contenu futur. Cette hypothèse est évidemment forte. Elle serait justifiée si les agents se comportaient effectivement de la sorte ou si le processus stochastique gouvernant l'évolution intertemporelle des caractéristiques du logement pouvait être approximé par une promenade aléatoire.

L'hypothèse de fonctionnement concurrentiel du marché du logement signifie simplement que les participants au marché du logement sont suffisamment nombreux pour pouvoir supposer que leur décision sera sans effet sur le prix du logement. En jargon économique, les agents individuels sont supposés être des « preneurs de prix ». Ils décident, suivant le cas, d'acheter ou de vendre un logement particulier en supposant que le prix (ou le loyer) de ce logement est une donnée indépendante de leur contrôle. Cette hypothèse est aisément défendable du côté de la demande (les acheteurs et les locataires n'ont pas une grande marge de manœuvre pour négocier le prix ou le loyer d'un logement disponible qu'ils ont vu annoncer). Elle l'est également du côté de l'offre. Un propriétaire (ou un bailleur) qui exige un prix (ou un loyer) supérieur au prix du marché ne trouvera pas preneur.

Plus délicate est l'hypothèse suivant laquelle les prix des logements sont des prix d'équilibre, c'est à dire, qu'ils sont déterminés de manière à rendre compatibles les décisions individuelles des uns et des autres. Sans entrer dans les détails, cette hypothèse implique en particulier que :

- 1) Le ménage choisit le logement sur la base de sa connaissance supposée parfaite du prix et des caractéristiques de tous les logements concevables (c'est à dire la fonction  $h(.)$ ) et en tenant compte de sa contrainte de budget. Il faut évidemment garder à l'esprit ce que représente cette hypothèse lorsqu'on tient compte du fait que le prix à l'acquisition d'un logement est fondé dans une certaine mesure sur une anticipation contenu futur en caractéristiques privées et publiques d'un logement.
- 2) Le parc de logements existant résulte de décisions d'entrepreneurs immobiliers de mettre à la disposition d'occupants potentiels les logements existants (plutôt que d'autres). Ces décisions ont été prises, ici aussi, sur la seule base de la connaissance parfaite qu'avaient les offreurs de logements de la fonction  $h(.)$

Le fait que les acquéreurs de logements se soient localisés librement dans l'espace des caractéristiques sur la base de leurs préférences pour les dites caractéristiques, et sous la seule contrainte que fait peser sur eux leur richesse limitée et la fonction de prix hédonique, est riche d'implications pour le calcul économique. En effet considérons un ménage  $i$ , de consommer un logement de caractéristiques  $(c_1^i, \dots, c_K^i)$  et d'allouer  $x^i$  euros à d'autre usage que le logement. Si l'on note par  $U^i(.)$  la **fonction d'utilité** qui représente numériquement les préférences de ce ménage pour les différentes combinaisons de caractéristiques de logements et de pouvoir d'achat alloué à d'autre usage que le logement, il est facile de voir que le choix de ce ménage vérifiera, pour toute caractéristique  $k$  mesurée de manière continue :

$$\frac{\frac{\partial U^i(c_1^i, \dots, c_K^i, x^i)}{\partial c_k}}{\frac{\partial U^i(c_1^i, \dots, c_K^i, x^i)}{\partial x}} = \frac{\partial h(c_1^i, \dots, c_K^i)}{\partial c_k} \quad (1)$$

Le terme de gauche de l'égalité (1) correspond à ce que les économistes appellent le taux marginal de substitution (de la caractéristique  $k$  au pouvoir d'achat disponible à d'autre usage que le logement). Il s'interprète comme la **disposition marginale à payer** du ménage pour la caractéristique  $k$  évaluée au choix optimal du ménage. L'égalité (1) énonce donc que cette disposition marginale à payer est égale au **prix hédonique de la caractéristique**  $k$ , c'est à dire l'accroissement de prix du logement qu'entraînerait un « petit » accroissement de la quantité disponible de cette caractéristique.

Deux hypothèses supplémentaires, relatives celles-là au critère d'intérêt général utilisé pour apprécier le bénéfice social de l'autoroute francilienne, justifient le recours aux prix hédoniques pour les fins du calcul économique. La première de ces hypothèses requiert que le critère d'intérêt général ne dépende que des niveaux de satisfaction des ménages tels que mesurés, pour chaque ménage  $i$ , par sa fonction d'utilité  $U^i$ .

La deuxième hypothèse suppose que la *distribution observée de richesses* au sein de la population est la plus conforme à l'intérêt général que l'on puisse imaginer, même en supposant illimitées les capacités dont disposent les autorités fiscales à redistribuer la richesse. Plus précisément, c'est le critère d'intérêt général qui trouve juste la distribution observée des richesses au sein de la population qui est implicitement utilisé ici pour apprécier la valeur sociale nette locale de l'autoroute Francilienne.

Ces deux hypothèses suffisent à justifier l'utilisation des prix hédoniques de caractéristiques publiques pour évaluer des projets dits « marginaux » qui ne modifient pas de manière déterminante l'équilibre de localisation des ménages. Formellement, soit un projet qui augmente de  $\Delta_k$  la quantité disponible de chaque aménité  $k$  et soit  $N$  le nombre de ménages ayant choisis de se localiser à l'endroit où ces aménités seront modifiées. Si les incréments  $\Delta_k$  ne sont pas trop grands, une bonne approximation de la valeur sociale  $\Delta IG$  de ce projet est donnée, sous les deux hypothèses évoquées, par

$$\Delta IG = \sum_{i=1}^N \sum_{k \in I} \frac{\partial h(c_1^i, \dots, c_K^i)}{\partial c_k} \Delta_k \quad (2)$$

L'expression (2) énonce donc que le bénéfice social (mesuré en unités de gain social de la richesse nationale) d'un projet marginal est donné par la somme, sur tous les logements concernés par le projet, des prix hédoniques des caractéristiques affectées par celui-ci.

Pour appliquer cette méthodologie à l'évaluation du bénéfice net du tronçon de l'autoroute francilienne, il faut obtenir une estimation de la fonction de prix hédonique  $h(\cdot)$  (et donc de ses dérivées) et spécifier les caractéristiques qui sont susceptibles d'être affectées par l'ouverture du tronçon. Il faut en outre accepter l'hypothèse que l'ouverture du tronçon d'autoroute francilien représente bien un « projet marginal » par rapport à la décision de localisation des ménages du Val d'Oise.

## ESTIMATION EMPIRIQUE DES DISPOSITIONS MARGINALES A PAYER

A la fois pour des raisons liées à l'omission inévitable de caractéristiques entrant dans la définition d'un logement et aux nécessités du traitement statistique, il est impossible de connaître la véritable fonction de prix  $h(\cdot)$  mentionnée dans la section précédente. Pour les fins de l'estimation empirique, on devra postuler une *approximation* de cette fonction.

Dans Gravel, Trannoy et Michelangeli (2001), nous avons spécifié une approximation de forme Box-Cox de la fonction de prix hédonique. Nous avons donc supposé que la relation entre le prix d'un logement  $j$  et les quantités des  $C$  caractéristiques considérées dans l'étude empirique était donnée par l'expression :

$$p_j = (\mathbf{1}(\mathbf{b}_0 + \sum_{i=1}^C \mathbf{b}_i c_i^j + \mathbf{e}_j) + 1)^{\frac{1}{\lambda}}$$

si  $\lambda \neq 0$  et

$$p_j = e^{\mathbf{b}_0 + \sum_{i=1}^C \mathbf{b}_i x_i^j + \mathbf{e}_j}$$

autrement, avec  $\mathbf{e}_j$  un terme d'erreur statistique (tiré indépendamment d'une observation à l'autre d'une loi Gaussienne de variance à estimer et de moyenne nulle) et  $(\mathbf{b}_0, \dots, \mathbf{b}_C, \lambda)$ , une liste de paramètres à estimer.

Nous avons estimé les paramètres  $(\mathbf{b}_0, \dots, \mathbf{b}_C, \lambda)$  de cette fonction sur un échantillon de quelques 8500 observations portant sur des annonces de ventes de logements situés dans les 33 plus grandes communes du Val d'Oise sur la période 85-93. Ces annonces, tirées de journaux gratuits, contiennent de l'information sur le prix annoncé du logement et sur un certain nombre de caractéristiques privées. Nous avons couplé ces informations, portant sur les logements individuels, à des données sur un certain nombre (24 en tout) d'aménités mesurées au niveau de la commune.

Nous renvoyons le lecteur à l'article suscité pour une discussion détaillée des données, de l'ensemble des variables et des méthodes et des résultats généraux d'estimation. Globalement, le modèle que nous estimons parvient à rendre compte de 78% de la variance des prix du logement (le 22% restant étant le fait du terme d'erreur statistique). Nous limitons ici notre discussion du modèle empirique à de brefs commentaires sur les

deux variables destinées à jouer un rôle clé dans l'analyse des bénéfices nets de la construction du tronçon autoroutier francilien.

La première de ces variables, *Accès*, mesure le bénéfice que retire un ménage du fait d'habiter à proximité d'une bretelle d'accès au réseau autoroutier. Cette variable est mesurée par la distance kilométrique entre le centre de la commune où le logement du ménage est situé et la plus proche bretelle d'accès à l'autoroute. Cette mesure est évidemment un pis-aller rendu nécessaire par notre base de données qui ne fournit pas d'information sur la localisation précise du logement dans sa commune. Idéalement, c'est la distance entre le lieu de localisation du logement du ménage et la bretelle d'accès à l'autoroute la plus proche du logement qu'il aurait fallu mesurer. Toutefois, si les logements individuels d'une commune sont assez uniformément répartis autour du centre, notre manière de faire ne devrait pas occasionner de biais excessif.

Certes la proximité d'une bretelle d'autoroute, bien que commode en termes de facilité de transport, peut également être une source de bruit, de pollution atmosphérique et de laideur esthétique. Nous avons donc jugé utile de contrôler ces inconvénients bien connus du « bétonnage autoroutier » en intégrant à la liste des aménités le nombre de kilomètres de voies rapides et d'autoroutes qui traversent le territoire communal, rapporté à la superficie de celui-ci (*Nuisance*). En intégrant ces deux variables, on parvient ainsi à contrôler les effets positifs (accessibilité) et négatifs (bruit et pollution) de la proximité d'un réseau autoroutier. Le prix hédonique de la variable *accès* mesurera donc la disposition marginale à payer du ménage pour une meilleure accessibilité au réseau routier *toutes choses égales par ailleurs quant aux nuisances environnementales engendrées par le réseau autoroutier*. De même, le prix hédonique de la caractéristique *Nuisance* s'interprétera comme la disposition marginale à payer pour éviter les nuisances engendrées par la densification du réseau autoroutier, toutes choses égales par ailleurs en termes d'accessibilité.

Il importe également de préciser que le bénéfice d'accessibilité au réseau autoroutier que mesure la variable *accès* n'est pas exhaustif. En particulier, cette variable ne mesure pas certains des bénéfices liés à une meilleure accessibilité au réseau autoroutier qui concernent le déplacement domicile-travail. En effet, le temps de transport en voiture, à l'heure de pointe, entre le centre de la commune et le centre ville de Paris est également une caractéristique du logement qui est considérée dans l'étude empirique. Pour cette raison, le bénéfice mesuré par la variable *accès* est celui que fournit un accès au réseau autoroutier *toutes choses égales par ailleurs* quant au temps mis en voiture pour atteindre le centre ville de Paris. Il faudra garder la chose à l'esprit pour apprécier les calculs de bénéfice de l'ouverture du tronçon de l'autoroute francilienne qui seront effectués ici : Ceux-ci seront sous-estimés dans la mesure où ils ne tiendront pas compte des gains de temps de transport en voiture entre le domicile et le centre ville de Paris que l'ouverture du dit tronçon permettra aux riverains de réaliser.<sup>4</sup>

Les résultats de l'estimation témoignent de *l'influence négative* de la densité communale du réseau autoroutier (étant donnée l'accessibilité) et *l'influence positive* de l'accès à ce réseau (étant donnée sa densité communale). Plus précisément, on découvre ainsi que l'occupant du logement de caractéristiques moyennes du Val d'Oise de notre échantillon est disposé à payer 6527 F de 1990 pour ce rapprocher d'un km de la plus proche bretelle d'accès au réseau autoroutier (étant donné la densité du réseau autoroutier de la commune où il réside). Le même occupant serait, par contre, disposé à payer 14 272 F de 1990 pour voir se réduire d'un km la densité du réseau d'autoroutes et de voies rapides qui traversent sa commune de résidence si cette réduction était sans effet en termes d'accès au réseau. Nous allons maintenant utiliser ces estimations pour estimer les bénéfices nets, pour les communes traversées, de l'ouverture du tronçon St-Ouen Roissy du projet d'autoroute francilienne.

#### ANALYSE AVANTAGES-COUTS DE L'OUVERTURE D'UN SEGMENT DE L'AUTOROUTE FRANCILIENNE

Le segment étudié dans cet article est celui qui relie la nationale 184 près de Villier Adams à l'autoroute A1 légèrement au nord de l'aéroport Charles-de-Gaulle. Ce tronçon couvre une distance totale de 23 kilomètres. Selon les chiffres de ministère des transports et de l'équipement, le coût total de construction de ce tronçon est de 12,420 milliards de F. A ces coûts d'infrastructure, il convient d'ajouter les coûts liés à l'entretien. A en croire les informations fournies sur le site du ministère du transport,<sup>5</sup> il en coûte 10F par année pour entretenir 1m<sup>2</sup> de voie autoroutière en milieu urbain. Le tronçon considéré représente approximativement 460 000 mètres carrés (23 000 x 20), soit 4,6 millions de Francs d'entretien annuel. En supposant une durée de vie infinie de l'autoroute (une hypothèse correcte si l'entretien de l'autoroute couvert par ces coûts est performant) et en

<sup>4</sup> Nous ne sommes pas en mesure de calculer le gain en temps de déplacement moyen. Les calculs sont compliqués du fait que la Francilienne est une autoroute transversale et non une radiale.

<sup>5</sup> <http://www.route.equipement.gouv.fr>

utilisant un taux d'actualisation de 2,6% révélé par l'estimation hédonique, on peut donc considérer comme que la valeur actualisée des coûts d'entretien est de 176,923 millions de francs. On aboutit donc à un coût total du segment de 12,6 milliards de francs.

A ces coûts directs (dont beaucoup sont imputables à la valeur des terrains expropriés), il faut ajouter les coûts indirects provoqués par les nuisances environnementales telles que celles-ci se capitalisent dans les prix du foncier. Les communes du Val d'Oise dont les territoires sont traversés par le tronçon sont Villiers-Adam, Bethemont, Chauvry, Baillet-en-France, Attainville, Le Mesnil Aubry, Villiers-le-Sec, Fontenay-en-Parisis, Mareil-en-France, Louvres et Roissy. Il convient cependant de reconnaître que la traversée de territoires communaux essentiellement ruraux par une autoroute n'a pas le même impact, en termes de nuisances sonores et paysagères pour les habitants, qu'elle ne l'aurait dans le cas de communes urbaines comme celles considérées dans l'estimation des prix hédoniques. Pour les fins des calculs présentés ici, nous avons donc considéré que la traversée du territoire communal par le tronçon ne constituait une nuisance sonore et paysagère que si la distance minimale de l'autoroute des limites de la section urbaine du territoire communal était inférieure à un kilomètre. Cette manière de faire nous a amené à exclure du champ de l'analyse, pour les fins des calculs des coûts suscités par les nuisances environnementales du tronçon, les communes de Bethemont, Chauvry, Le Mesnil Aubry et de Roissy. Par ailleurs, le tronçon, sans traverser leur territoire, passe à moins de 500 mètres de la zone urbaine des communes de Goussainville et de Monsoult. Il nous a donc semblé naturel de faire comme si, sur la section où l'autoroute est à moins de 500 mètres de la zone urbaine des communes considérées, elle passait effectivement sur le territoire communal.

A ces nuisances, il faut évidemment rapporter les bénéfices en termes d'accessibilité. La liste des 36 communes du Val d'Oise que l'ouverture du segment de la Francilienne rapprochera de la plus proche bretelle d'autoroute est donnée dans le tableau (A l'exception de Villiers-Adam, cette liste contient toutes les communes traversées par le tronçon Francilien).

Le tableau fournit également les mesures des bénéfices (en termes d'accessibilité) et de coûts (en termes de nuisances) du tronçon francilien. Il a été obtenu de la manière suivante.

A chaque commune concernée par le segment Francilien, nous avons imputé un logement fictif destiné à servir de point de calcul du prix hédonique (formule (1) avec la fonction Box-Cox estimée utilisée pour le calcul de la dérivée). Le logement fictif choisi est celui qui a les mêmes caractéristiques privées et, pour 19 d'entre elles (sur les 24 considérées), les mêmes caractéristiques publiques que celle du logement de caractéristiques moyennes situé dans la commune qui, parmi les 33 communes du Val d'Oise de plus de 10 000 habitants considérées dans l'étude empirique, est la plus proche en kilomètres de la commune du tableau. Nous avons, par contre, tenu compte des spécificités de chacune des 36 communes considérées en matière d'éloignement kilométrique de l'aéroport de Roissy, de temps de transport par voiture et par transport en commun du centre ville de Paris ainsi que d'accès et de nuisance routière. Nous avons ensuite, pour ce logement fictif ainsi construit, déterminé la variation (positive) de prix engendrée par l'amélioration de l'accessibilité induite par la Francilienne (colonne 3) ainsi que, pour les communes concernées, la variation (négative) de prix résultant de l'augmentation de la nuisance occasionnée par cette même Francilienne (colonne 4). Conformément à la formule (2), nous avons multiplié chacune de ces variations de prix par le nombre de ménages concernés, nombre de ménages qui a été assimilé, pour les fins de cette étude, au nombre de résidences principales situées dans la commune telles que fourni par le recensement de 1990.

Il convient de noter à cet égard que les prix hédoniques dont nous disposons ont été obtenus sur un échantillon de propriétaires dont les préférences pour la qualité de l'environnement ou pour l'accessibilité ne sont sans doute pas parfaitement représentatives de celles de la population. Plus précisément, si ces deux caractéristiques sont des biens normaux (dont la consommation croît avec le niveau de richesse du ménage), on peut s'attendre à ce que les dispositions marginales à payer estimées chez des propriétaires que nous utilisons surestiment à la fois des bénéfices d'accessibilité et les coûts associés aux nuisances environnementales.

Les résultats montrent que les bénéfices liés à l'accès l'emportent largement sur les coûts environnementaux. Au total sur les 36 814 résidences principales considérées dans l'étude, le rapprochement de la plus proche bretelle d'autoroute induit par l'ouverture du tronçon francilien représente une valeur sociale de 1,019 milliards de F de 1990, soit 11,07% du coût total de construction et d'entretien du tronçon.<sup>6</sup> Par comparaison, les nuisances environnementales générées par le tronçon francilien ne s'élève au total qu'à 316,9278 millions de F de 1990. Le bénéfice social net qu'apporte l'ouverture du tronçon sur la micro-région

---

<sup>6</sup> Si on convertit les francs de 1990 en francs de 1998 utilisés dans les calculs du ministère des transports



**Tableau:** Ventilation des bénéfices et des coûts de la Francilienne entre les communes du Val d'Oise

Commune	Commune de rattachement pour logement de référence	prix du logement de référence avant (KF90)	gains d'accessibilité (km)	bénéfice par logement d'accessibilité (KF90)	accroissement de nuisance (km/km2)	coûts par logement de la nuisance (KF90)	nombre de résidences principales	bénéfice global d'accessibilité (KF90)	coût global nuisance (KF90)	bénéfice net global (KF90)
Mafflier	Domont	811,49522	2	14,05381	0	0	382	5 368,56	0,00	5 368,56
Mareil-en-France	Goussainville	672,00515	9,5	54,91538	0,27	23,27359	162	8 896,29	3 770,32	5 125,97
Moiselles	Domont	791,27548	7	48,96408	0	0	255	12 485,84	0,00	12 485,84
Monsoult	Domont	817,27654	5	36,02093	0,44	47,593	1178	42 432,66	56 064,55	-13 631,90
Piscop	Saint-Brice	797,20009	4	27,78945	0	0	213	5 919,15	0,00	5 919,15
Plessis-Gassot	Goussainville	720,962	5,5	33,988	0	0	28	951,66	0,00	951,66
Puiseux-en-France	Goussainville	727,8935	4	24,81926	0	0	972	24 124,32	0,00	24 124,32
Saint-Brice	Saint-Brice	827,014	1	7,11558	0	0	3813	27 131,71	0,00	27 131,71
Seugy	Persan	630,00943	5	26,058	0	0	264	6 879,31	0,00	6 879,31
St-Martin-du-Tertre	Domont	713,09905	4	24,19389	0	0	754	18 242,19	0,00	18 242,19
Viarne	Persan	642,0565	3	15,846	0	0	1527	24 196,84	0,00	24 196,84
Villaines-ss-Bois	Domont	728,4999	5,5	34,43158	0	0	157	5 405,76	0,00	5 405,76
Villiers-Adam	Taverny	700,98942	0	0	0,106	9,75427	272	0,00	2 653,16	-2 653,16
Villiers-le-Sec	Goussainville	639,126	10,5	57,3042	0,4	32,08023	57	3 266,34	1 828,57	1 437,77
Total région							36814	1 019 034,48	316 927,77	702 106,71







traversée est donc de 702,10671 millions de F de 1990, soit 7,2% du coût total du tronçon. Pour donner un ordre de grandeur plus parlant, cela signifie que l'Etat et la région qui ont financé la construction de ce tronçon pourraient exiger de chaque résidence principale de la région traversée le paiement d'une taxe annuelle perpétuelle de 495,86 F de 1990 (ce qui correspond à 793,90 F de 2002).

Ces bénéfices nets sont, cependant, inégalement répartis. Ainsi, les communes de Villiers-Adam et de Monsoult subissent des coûts nets de quelques 16 millions de F de 1990 du fait de l'ouverture du tronçon francilien soit 11 034 F de 1990 par résidence principale. Ces deux communes sont d'ailleurs les seules à souffrir de manière nette de l'ouverture du tronçon francilien. A l'autre extrême, les communes de Domont et de Goussainville engrangent quelques 283 millions de F de 1990 de bénéfices nets de ce même tronçon (soit 22 257 F de 1990 par résidence principale). Pour rendre le projet acceptable par les habitants de toutes les communes, il faudrait donc envisager un schéma de taxation par lequel les communes bénéficiaires compensent les deux communes lésées.

Remarquons que les bénéfices nets locaux de l'ouverture du tronçon francilien sont, par rapport aux coûts total de l'autoroute, plutôt modestes. Qui bénéficie donc du 92,08% des 12,6 milliards de Francs dépensés par le contribuable français et francilien à la construction de ce segment de 23 km ? La réponse à cette question dépasse l'ambition de cette étude qui se borne à estimer les bénéfices locaux d'un tel investissement dont les retombées départementales, régionales voire nationales ne peuvent pas *a priori* être négligées.

## LIMITES DE L'ANALYSE

Les résultats présentés ici doivent évidemment être pris avec les précautions d'usage. La tâche que nous nous sommes assignés est intrinsèquement difficile. Il s'agit, au fond, d'estimer la valeur de biens qui ne sont pas valorisés directement par le marché. Les deux grandes méthodes concurrentes que sont l'évaluation contingente et la méthode hédonique, qui permettent une évaluation indirecte des biens non-marchands, présentent toutes les deux des défauts auxquels il n'est pas facile de remédier. De nombreux biais sont susceptibles d'affecter les résultats et il est important de les conserver à l'esprit.

D'une part, les hypothèses du modèle théorique ont toutes les chances de ne pas être totalement satisfaites dans l'exemple choisi. Par exemple, on peut évoquer le caractère hardi de l'hypothèse, sous-jacente à la méthodologie de type coûts-avantages, suivant laquelle le projet francilien est un projet « marginal » par rapport à la décision de localisation des ménages. De fait, dans certaines communes considérées dans le tableau, les gains d'accessibilité entraînés par l'ouverture du tronçon francilien sont conséquents (ils totalisent par exemple presque 10% du prix du logement dans une commune comme Epinay-Champlâtreux). D'autres limites sont communes à ce type d'études, en particulier, les hypothèses faites concernant la distribution des revenus peuvent être considérées comme assez gênantes. Les relâcher n'est pas facile, et complique considérablement l'analyse. Il n'est pas sûr que, compte tenu des autres limites, le jeu en vaille la chandelle.

D'autre part, des difficultés de nature essentiellement empirique entachent les estimations d'un halo d'incertitude qu'il importe de ne pas dissimuler. Le modèle hédonique est estimé sur un échantillon de communes qui ne recoupe qu'imparfaitement celles qui sont envisagées dans cette étude. Pour être honnête, il faut mentionner que seules les communes de Domont, Goussainville et Saint-Brice font partie des deux échantillons. Les autres communes sont moins peuplées et donc le marché du logement est moins actif, ce qui nous avait fait ne pas les considérer pour l'estimation hédonique. Nous supposons donc que le même modèle est à l'œuvre sur les petites communes, et c'est là une hypothèse qui mériterait d'être testée. On pourrait imaginer, par exemple, que les ménages qui se localisent à la campagne ont des préférences différentes en matière d'environnement et d'accessibilité que ceux qui choisissent de se localiser dans des communes plus urbanisées. Le modèle statistique utilisé pour estimer la fonction de prix hédonique n'est pas sans défaut, en particulier au niveau de la forme fonctionnelle supposée et des données utilisées. En particulier, comme dans toute étude micro-économétrique, le problème de l'hétérogénéité inobservée est latent et il peut induire des biais dans les coefficients estimés. Egalement, la base de données utilisée ne permet pas de traiter convenablement le problème d'endogénéité des variables qui expliquent le prix du logement et qui sont, tout comme celui-ci, choisies par les ménages. Finalement, les variables que nous avons utilisées pour mesurer les gains d'accessibilité et les nuisances environnementales sont, pour le moins, imparfaites. Comme il a été mentionné dans le corps de l'article, nous n'avons pas été en mesure de quantifier le gain de temps de transport induit par la création de la Francilienne pour les habitants des zones traversées.

Néanmoins, avec tous ces bémols, nous obtenons des ordres de grandeur qui n'ont rien d'absurdes. La construction de la francilienne devrait se traduire selon nos calculs par un accroissement moyen de valorisation de 19 000 F de 1990 pour un logement situé dans la zone traversée (d'une valeur moyenne de quelque 700 000 F), en raisonnant bien évidemment toutes choses égales par ailleurs. Cette prédiction, basée sur des données de

prix pour la période 1984-1994, peut être confrontée avec des données concernant l'évolution des prix de logement dans la zone concernée avant et après la construction de l'autoroute. Nos estimations ont donc beaucoup de défauts mais elles offrent l'avantage considérable d'être poperiennes ! Elles peuvent être infirmées par des travaux empiriques ultérieurs, ce qui pourra nous conduire à des améliorations de la méthodologie retenue.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

N. Gravel, M. Martinez et A. Trannoy (1997) « Une approche hédonique du marché des logements », *Etudes Foncières*, no 74, mars 1997

N. Gravel, M. Martinez et A. Trannoy (1998a) « L'approche hédonique du marché immobilier » *Etudes Foncières*, no 78, p. 14-17.

N. Gravel, M. Martinez et A. Trannoy (1998b) "Une évaluation marchande de la qualité de vie urbaine dans les 33 plus grandes communes du Val d'Oise » in *Données Urbaines*, (édité par le PIRVILLE-CNRS) Paris, Anthropol-Economica,

N. Gravel, A. Trannoy et A. Michelangeli (2001) « Measuring the Social Value of Local Public Goods : A Hedonic Analysis within Paris Metropolitan Area », mimeo, THEMA, Université de Cergy-Pontoise

S. Rosen (1974) "Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition", *Journal of Political Economy*, **82**, p. 34-55.