

---

Guillaume Faburel et Isabelle Maleyre

## Le bruit des avions comme facteur de dépréciations immobilières, de polarisation sociale et d'inégalités environnementales. Le cas d'Orly.

---

### Avertissement

Le contenu de ce site relève de la législation française sur la propriété intellectuelle et est la propriété exclusive de l'éditeur.

Les œuvres figurant sur ce site peuvent être consultées et reproduites sur un support papier ou numérique sous réserve qu'elles soient strictement réservées à un usage soit personnel, soit scientifique ou pédagogique excluant toute exploitation commerciale. La reproduction devra obligatoirement mentionner l'éditeur, le nom de la revue, l'auteur et la référence du document.

Toute autre reproduction est interdite sauf accord préalable de l'éditeur, en dehors des cas prévus par la législation en vigueur en France.

**revues.org**

Revues.org est un portail de revues en sciences humaines et sociales développé par le Cléo, Centre pour l'édition électronique ouverte (CNRS, EHESS, UP, UAPV).

---

### Référence électronique

Guillaume Faburel et Isabelle Maleyre, « Le bruit des avions comme facteur de dépréciations immobilières, de polarisation sociale et d'inégalités environnementales. Le cas d'Orly. », *Développement durable et territoires* [En ligne], Dossier 9 | 2007, mis en ligne le 15 avril 2007, consulté le 18 août 2013. URL : <http://developpementdurable.revues.org/2775> ; DOI : 10.4000/developpementdurable.2775

Éditeur : Réseau « Développement durable et territoires fragiles »

<http://developpementdurable.revues.org>

<http://www.revues.org>

Document accessible en ligne sur :

<http://developpementdurable.revues.org/2775>

Document généré automatiquement le 18 août 2013.

© Développement durable et territoires

Guillaume Faburel et Isabelle Maleyre

## Le bruit des avions comme facteur de dépréciations immobilières, de polarisation sociale et d'inégalités environnementales. Le cas d'Orly.

- 1 La préservation du cadre de vie et le bien-être environnemental figurent parmi les enjeux du développement urbain durable<sup>1</sup>. Or les sondages d'opinions et enquêtes de gênes réalisées ces vingt dernières années<sup>2</sup> montrent que le bruit des transports, et particulièrement le bruit des avions, est une source importante de gêne environnementale. En augmentation constante au cours des deux dernières décennies, en France comme à l'étranger, à proximité immédiate des plates-formes aéroportuaires comme dans des lieux un peu plus éloignés, la sensibilité aux nuisances sonores aériennes devient source de contestations de la part des riverains et de tensions croissantes entre acteurs (Faburel, 2003).
- 2 Sur ce thème, les débats se sont déplacés ces dernières années de la question des émissions sonores à celle des effets du bruit des avions sur les populations (affections sanitaires, troubles du sommeil, gêne...) et sur les territoires (contraintes urbanistiques, modification des dynamiques spatiales...). Revendications et demandes d'informations portent désormais sur ces aspects, tant au sein des milieux associatifs, que de la part d'un nombre croissant d'élus et d'institutions centrales (ministères de l'Environnement ou, aux USA, *Environmental Protection Agency*). Les débats entre les plates-formes aéroportuaires et les localités qui les accueillent s'ouvrent donc, par l'intermédiaire des effets sociaux et spatiaux du bruit des avions, sur des considérations plus ancrées dans les territoires, parmi lesquelles les dépréciations immobilières dont le bruit des avions serait l'origine prennent une importance croissante<sup>3</sup>.
- 3 En France toutefois et jusqu'à présent, aucun travail empirique n'a abordé cette question des effets sociaux et spatiaux du bruit des avions. Seules trois études, dont deux descriptives fondées sur des « *direx d'expert* », ont été consacrées aux aéroports franciliens (Lambert et alii, 1997 pour Orly ; Martinez, 2001a pour Roissy ), une littérature relativement abondante traitant par ailleurs des liens plus positifs entre aéroports et territoires (ADP – IAURIF, 2001). En regard, on recense plus de 35 publications étrangères évaluant les dépréciations immobilières pour cause de bruit des avions (cf. Tab. 5). Des recherches récentes, concernant les projets de déménagement des ménages exposés au bruit des avions (Faburel et Maleyre, 2002), ou les dynamiques spatiales des pourtours aéroportuaires (Martinez, 2001b ; Faburel et Barraqué, 2002), mettent en évidence l'effet des charges sonores et des nuisances provoquées par les trafics aériens sur la mobilité résidentielle et les dynamiques immobilières : le bruit, associé au Plan d'Exposition au Bruit (PEB), outil réglementaire de prévention par servitudes d'urbanisme, dessinerait les contours de dynamiques territoriales assez singulières. Les dépréciations immobilières apparaissent ainsi comme la résultante de ces dynamiques territoriales et immobilières singulières qu'exprime la mobilité résidentielle des ménages exposés et qui, plus largement, déterminent l'évolution des tissus urbains des espaces concernés.
- 4 Le présent travail se situe dans le prolongement de réflexions consacrées au coût social de la gêne sonore (Faburel, 2002) et aux conflits entre acteurs sur les territoires des aéroports d'Orly et Roissy CDG, et s'appuie pour l'essentiel sur Faburel, Maleyre et Peixoto, 2004<sup>4</sup>. Dans un premier temps, nous mobilisons la méthode des prix hédoniques (MPH) pour mesurer la dépréciation immobilière attribuée au bruit des avions dans huit communes proches de l'aéroport d'Orly. Dans un second temps, nous replaçons les résultats obtenus dans leur contexte territorial et les rapprochons de la mobilité résidentielle des ménages, de manière à éclairer les dynamiques mises en œuvre par l'exposition au bruit des avions.

- 5 Après un bref rappel du principe de la méthode des prix hédoniques et l'exposé des données utilisées (section 1), nous présentons et discutons les résultats obtenus (section 2), et les resituons dans leur contexte territorial (section 3), pour les rapprocher en conclusion de la thématique des inégalités environnementales.

## 1. La méthode des prix hédoniques (MPH)

- 6 Lorsqu'il s'agit d'attribuer une valeur monétaire aux différentes dimensions de l'environnement dans lequel s'inscrit la vie des populations, la méthode des prix hédoniques est très fréquemment mise en oeuvre : comme toutes les méthodes dites « *des préférences révélées* » (Bonnieux et Desaignes, 1998), elle présente l'avantage de mobiliser des données généralement disponibles concernant les loyers ou les prix d'acquisition des logements. Les marchés du logement sont en effet considérés comme des marchés « supports » de transactions portant sur les biens environnementaux, ces derniers ne présentant pas les propriétés des biens marchands classiques<sup>5</sup> et pour cette raison ne pouvant faire l'objet d'échanges sur un marché propre.

### 1.1. Présentation de la méthode

- 7 Destinée à l'analyse des biens différenciés par leur qualité, et décrits par une suite de caractéristiques, la méthode des prix hédoniques se donne deux objectifs, auxquels sont associées les deux étapes de sa mise en œuvre (Rosen 1974 ; Maleyre, 1995 et 1997).
- 8 La première étape a pour but d'analyser statistiquement les déterminants du prix du bien étudié. La fonction des prix hédoniques est donc obtenue en régressant le prix du bien sur l'ensemble des caractéristiques qui le décrivent. En notant  $P$  ce prix et  $Z = (z_1, \dots, z_i, \dots, z_n)$  la liste des caractéristiques, la fonction des prix hédoniques s'écrit :
- 9  $P = P(Z) + ?$
- 10 La contribution de chacune des caractéristiques au prix du bien est alors évaluée par son prix marginal :

$$P_i = \frac{\partial P}{\partial z_i}$$

- 11 Aucune indication théorique ne vient contraindre le choix de la forme mathématique, qui répond donc exclusivement au critère de la qualité statistique des résultats<sup>6</sup>. Parmi les formes simples, qui présentent l'intérêt d'être aisément interprétables, la forme semi-logarithmique conduit souvent aux meilleurs résultats. Les formes flexibles<sup>7</sup> peuvent produire des résultats de meilleure qualité, mais sont difficilement interprétables : ceci est gênant lorsque l'application de la méthode se limite à la fonction de prix, mais ne présente pas d'inconvénient lorsqu'elle n'est que l'étape intermédiaire, destinée à permettre l'identification des fonctions de demande.
- 12 Par construction, cette fonction de prix résulte de la confrontation, sur le marché, de l'ensemble des offres et demandes individuelles qui s'y expriment, et représente un équilibre du marché (Rosen, 1974). Il est donc possible, en mettant en œuvre une procédure de calcul appropriée<sup>8</sup>, d'identifier les comportements d'offre et de demande sous-jacents à la fonction de prix observée. Pratiquement, il s'agit de rapprocher les prix marginaux issus de la première étape, des caractéristiques des agents, offreurs ou demandeurs sur le marché du bien étudié. Les fonctions obtenues, généralement présentées sous la forme inverse, sont les fonctions d'enchère ou de consentement à payer (côté demande) et les fonctions d'acceptation (côté offre).
- 13 Rarement mise en œuvre, tant en raison des réticences à appliquer au marché du logement les hypothèses concurrentielles sur lesquelles elle repose, que des difficultés à réunir les données nécessaires (Smith, 1997), cette seconde étape permet notamment de calculer les variations de bien-être individuel associées à la modification d'une des caractéristiques du logement (niveau d'exposition sonore par exemple). L'évaluation du « coût » ou du « bénéfice social » est alors obtenue par agrégation des consentements à payer sur l'échantillon observé. Toutefois, en raison de l'imperfection de l'information sur les caractéristiques du bien échangé, de la viscosité des ajustements, le marché du logement ne reflète qu'incomplètement l'effet des

aménités environnementales sur le prix : il ne « capitalise » pas complètement la valeur de ces aménités (Van Praag et Baarsma, 2000). Aussi considère-t-on en général que l'évaluation tirée de la seconde étape constitue une borne inférieure du « coût social vrai » (Bartik et Smith, 1987), des nuisances sonores par exemple.

- 14 Le présent travail, dont l'objectif premier est l'évaluation des dépréciations immobilières induites par l'exposition au bruit des avions dans les communes situées aux pourtours de l'aéroport d'Orly, se limitera à la première étape. Nous verrons que l'analyse des déterminants des prix immobiliers suffit à fournir des indications intéressantes sur le fonctionnement du marché et les stratégies de localisation des ménages, dans un contexte de différenciation forte de la qualité de l'environnement des logements.

## 1.2. Sources statistiques

### 1.2.1. Contextes territoriaux et caractéristiques des transactions : la base CD-Bien

- 15 La détermination de la fonction des prix hédoniques nécessite des informations sur les prix des logements et leurs caractéristiques. On classe usuellement ces dernières en deux catégories : les caractéristiques du logement, ou caractéristiques « internes », et les caractéristiques « externes » ou d'environnement au sens large.
- 16 Les caractéristiques internes n'appellent pas de commentaire particulier : il s'agit de la superficie du logement, du nombre de pièces, des éléments de confort. S'y ajoutent s'il y a lieu les caractéristiques de l'immeuble dans lequel se situe le logement (nombre d'étages, présence d'un ascenseur...). Les caractéristiques externes regroupent tous les attributs attachés à la localisation micro et macro-spatiale du logement, permettant de saisir les dynamiques propres aux lieux (fonctionnalité par l'accessibilité transports, ambiance sociale...) : localisation géographique (distance aux « centres », c'est-à-dire aux lieux d'intérêt préalablement identifiés), environnement économique (équipements publics, équipements commerciaux), environnement social (revenu moyen ou médian, CSP dominante, qualité scolaire...), environnement physique enfin (exposition sonore notamment).
- 17 Pour éviter d'attribuer à l'exposition sonore des dépréciations qui proviendraient en réalité d'une dégradation générale du cadre de vie, il importe de représenter de la manière la plus complète possible ces différentes dimensions de l'environnement des logements. Dans une étude portant sur le bruit routier, Lake, Lovett, Bateman et Langford (1998) ont ainsi montré que si le *Noise Depreciation Index* (NDI) attaché au modèle de référence, ne comportant que les caractéristiques du logement et l'exposition sonore, était de 0,84 % du prix du logement par décibel supplémentaire, l'introduction successive des variables de voisinage, d'accessibilité, puis de la vue depuis le logement, réduisait le NDI à 0,57, puis 0,42, et enfin 0,22.
- 18 Les informations détaillées sur l'environnement des logements étant rarement disponibles, et chacune de ces variables ayant individuellement une incidence relativement faible sur le prix, il est courant d'en résumer les effets par une variable représentative de l'ensemble des facteurs d'environnement (Kaufman et Espey, 1997) : tel sera ici le rôle joué par la commune d'appartenance. On constate toutefois que les communes de la zone d'étude présentent de fortes similitudes : ce sont toutes des communes à dominante résidentielle, caractérisées par l'absence de pôles importants d'activités et d'emplois, et souffrant de l'effet de coupure de la Seine, qui réduit l'accessibilité aux zones d'activités situées dans le nord de la zone aéroportuaire ; les densités de services et équipements y sont comparables, de même que la surface d'espaces verts par habitant<sup>9</sup>, seule l'exposition sonore apparaissant comme une dimension discriminante de la qualité environnementale. Par conséquent les variables communales mesureront l'effet de variables résiduelles, c'est-à-dire des attributs environnementaux propres aux communes considérées et autres que ceux mentionnés ci-dessus.
- 19 Prix, caractéristiques des transactions et communes d'appartenance sont issues de la base CD-Bien, constituée par la Chambre des Notaires de Paris. Cette base couvre le département du Val-de-Marne depuis 1990 et indique, pour chaque logement : le prix et la date de la transaction ; le type de logement (individuel/collectif ; neuf/ancien) et sa superficie ; sa localisation (nom de la commune et de la rue, côté d'implantation dans la rue, coordonnées Lambert et îlot INSEE d'appartenance, références cadastrales etc.). La base comporte

également un certain nombre d'indications sur l'acquéreur et le vendeur (*infra*), qui en toute rigueur ne doivent être mobilisées que pour la seconde étape de la MPH. La mise à disposition de telles informations sur les transactions immobilières autorise maintenant en France les travaux d'évaluation des dimensions environnementales du logement. Il en est de même des informations concernant l'exposition sonore des logements.

### 1.2.2. L'exposition sonore

- 20 Les débats relatifs aux nuisances sonores ont conduit les autorités aéroportuaires à étoffer leurs systèmes de mesures sonométriques, et un nombre croissant de collectivités locales à entreprendre la réalisation de diagnostics d'exposition sonore des populations.
- 21 Nous utilisons ici les informations issues de la campagne de mesures acoustiques conduite par le Béture en 1995, sur huit communes du Val-de-Marne proches de l'aéroport d'Orly, pour le compte du Conseil Général du Val-de-Marne (Béture 1996). Les mesures obtenues présentent un intervalle de variation relativement large, en raison d'une part de l'espace couvert, d'autre part de l'indice acoustique utilisé.
- 22 Distribuées selon un axe Est-Ouest, ces huit communes sont soumises aux mêmes trajectoires génératrices de bruit, mais sont diversement localisées par rapport à la zone aéroportuaire : certaines sont immédiatement contiguës (Villeneuve-le-Roi, Ablon-sur-Seine), alors que Limeil-Brévannes ou Boissy-St-Léger en sont éloignées de 6 à 7 km, les autres communes présentant des situations intermédiaires.
- 23 L'indice acoustique utilisé est le Lmax (ou niveau maximum instantané), pondéré par le nombre de mouvements. Cet indice est particulièrement adapté à la représentation de la signature acoustique du bruit des avions, caractérisée par des émergences au passage des aéronefs, dans des environnements sonores par ailleurs « calmes », alors que les indices représentant des niveaux sonores moyens sur une période de temps ample (Leq 6-22 heures par exemple) sont mieux adaptés à des ambiances sonores régulières (bruit routier par exemple). Dans le cas présent et en toute rigueur, le recours à l'indice Lmax n'est justifié que si les lieux sont suffisamment exposés au bruit des avions pour qu'il y ait bien « émergence » par rapport au bruit urbain produit par les activités locales. C'est effectivement le cas des points de mesure définis par le Béture.
- 24 Deux autres arguments justifient encore de retenir des données sonores exprimées en Lmax : depuis longtemps, les représentants locaux, associatifs et politiques, demandent à ce que les « émergences » soient prises en compte par les autorités aéroportuaires, en complément des indices moyennés normés utilisées par les instances officielles (administration centrale, opérateurs aéroportuaires...). D'autre part, certains travaux économétriques montrent que ces émergences sonores peuvent avoir sur la valeur vénale des logements des impacts bien plus importants que le même événement sonore représenté par une moyenne (Levesque, 1994).

## 1.3. Constitution de l'échantillon

- 25 Nous disposons de la base des transactions pour le département du Val-de-Marne (CD-Bien) pour la période 1990-2003, et des données acoustiques établies par le Béture pour l'année 1995. Notre champ d'étude correspond à trois zones de bruit de l'étude Béture : le niveau moyen d'exposition de chacune des zones est donc affecté aux logements de la base CD-Bien, repérés par leur adresse. Pour réduire les effets de seuil inhérents au procédé, nous avons éliminé les transactions situées dans une bande d'un kilomètre, de part et d'autre des frontières de zone. L'échantillon a ensuite été apuré de manière à ne retenir que les logements exposés au seul bruit des avions, et présentant des niveaux d'exposition suffisamment contrastés pour que l'effet de cette exposition sonore sur le prix des logements soit statistiquement significatif.

### 1.3.1. La réduction de la période d'observation

- 26 Plusieurs solutions sont envisageables pour s'assurer que l'échantillon couvre des situations sonores contrastées. La première consiste à étendre la période d'observation jusqu'aux années 80, pendant lesquelles l'exposition sonore des communes étudiées s'est sensiblement accrue. La seconde consiste à étendre la zone d'étude au-delà des huit communes initialement retenues, de manière à inclure des lieux peu ou pas exposés au bruit des avions. Du fait de l'absence des

données nécessaires (données sur les transactions dans le premier cas, mesures acoustiques comparables à celles du Béture dans le second), aucune de ces solutions n'a pu être mise en œuvre.

27 Restent encore deux possibilités : travailler en coupe instantanée sur les transactions de l'année 1995 puisque, comme indiqué plus haut, l'exposition des huit communes au bruit des avions présente une amplitude suffisante pour permettre de faire apparaître des résultats statistiquement significatifs ; cette solution toutefois réduit considérablement la taille de l'échantillon. Nous avons donc admis que les niveaux d'exposition sonore pouvaient être considérés comme stables depuis le plafonnement à 250 000 créniaux en 1995 (arrêté du 6 octobre 1994), hypothèse que les mesures réalisées par ADP permettent de valider (cf. tableau ci-dessous). Rappelons que l'échelle dB(A) sur laquelle repose les indices acoustiques est une échelle logarithmique : une différence de 3 dB(A) correspond au doublement des intensités d'exposition, une différence de 5 dB(A) à un triplement.

**Tab. 1 Niveaux moyens de bruit enregistrés dans les 2 stations de mesure dans le Val-de-Marne, en Leq 24 heures (moyenne annuelle)**

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Stations de mesure							
Villeneuve-le-Roi	71,7	71,3	70,8	70,4	69,8	69,4	68,8
Limeil-Brévannes	62,4	61,8	62	61,9	61,4	61,1	60

Source : ADP

28 Nous avons donc choisi de réduire l'échantillon aux mutations intervenues entre le 1<sup>er</sup> janvier 1995 et le 30 septembre 2003, ce qui constitue un bon compromis entre la stabilité des données de cadrage et une taille suffisante de l'échantillon. L'échantillon ainsi constitué présente les caractéristiques suivantes.

**Tab. 2 Nombre total de mutations pour la période janvier 1995 - septembre 2003**

Commune	Nombre total de mutations	Prix moyen de vente (€)	Nombre de maisons (et en %)
Ablon	736	98 540	225 (30,6)
Boissy	1 169	106 058	369 (31,6)
Limeil	1 902	108 610	716 (37,6)
Marolles	521	178 849	468 (89,8)
Sucy	2 661	140 550	1 445 (54,3)
Valenton	335	103 817	238 (71,0)
Villeneuve-le-Roi	1 662	95 066	1 072 (64,5)
Villeneuve-Saint-Georges	1 757	79 447	809 (46,0)
	Total : 10 743	Moy 113 900	5 342 (54,4)

Source : CD Bien « Office des Notaires de Paris »

### 1.3.2. L'exclusion des situations de multi-exposition sonore

29 Les huit communes de la zone d'étude se caractérisent par un tissu urbain ancien et dense, dans lequel un certain nombre de lieux sont exposés à des sources de bruit multiples. Pour ne pas attribuer au seul bruit des avions la responsabilité de décotes immobilières causées par d'autres bruits des transports, ces lieux de multi-exposition doivent être exclus de l'échantillon.

30 Partant du classement sonore des infrastructures de transports terrestres réalisé par la D.D.E. du Val-de-Marne conformément à la loi de décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit, nous avons exclu tous les logements situés à proximité des voies nationales et départementales appartenant aux catégories sonores 1 à 4, catégories les plus bruyantes. Seuls ont été conservés les logements desservis par des voies communales, ainsi que par des voiries de catégorie 5 du classement D.D.E. (niveau sonore compris entre 60 et 65 dB(A) de 6h à 22h et entre 55 et 60 dB(A) de 22h à 6h). Enfin, toujours dans la perspective de disposer de situations sonores contrastées, nous avons exclu toutes les voies, et donc les logements, situées au pourtour immédiat des zones sonores définies par les courbes isophoniques du diagnostic acoustique du Béture.

31 L'échantillon finalement constitué comporte 688 observations :

- réparties dans huit communes du Val-de-Marne différemment et quasi-exclusivement exposées au bruit des avions ;
- distribuées de manière équilibrée du 1<sup>er</sup> janvier 1995 au 30 septembre 2003.

**Tab. 3 Echantillon sur la période 1995 - septembre 2003 (après retrait des lieux multi-exposés et des espaces en limite de zones de bruit)**

Commune	Nombre de mutations
Ablon	60
Boissy	110
Limeil	151
Marolles	23
Sucy	83
Valenton	43
Villeneuve-le-Roi	90
Villeneuve-Saint-Georges	128
<b>Total</b>	<b>688</b>

Source : adapté de CD Bien « Office des Notaires de Paris »

## 2. Résultats

### 2.1. La fonction de prix

32 Comme dans un grand nombre de travaux portant sur la première étape de la méthode des prix hédoniques (Soguel, 1994), la forme semi-logarithmique a donné les meilleurs résultats. La variable endogène est donc le logarithme (base 10 ici) du prix des logements, les variables

exogènes (présentées à l'annexe A.1) étant introduites sous leur forme naturelle. Seules les variables statistiquement significatives figurent au tableau ci-dessous.

**Tab. 4 Modèle explicatif du prix des logements de 8 communes du Val-de-Marne exposées au bruit des avions (n=688)**

Variable	Estimations	T-Student
Constante	4,8432	38,076***
SUPERF	0,0025	8,546***
NPIECE	0,0381	5,53***
ETAGE	0,0108	2,077**
MAISON	0,1347	7,907***
BOISSY	0,0591	3,544***
LIMEIL	0,0483	2,84***
VALENTON	- 0,0942	- 3,841***
VILLEROI (Villeneuve-le-Roi)	- 0,0558	- 2,637***
VILSAINT (Villeneuve-Saint-Georges)	- 0,071	- 3,497***
MUT97	0,0454	2,739***
MUT02	0,0436	2,722***
MUT03	0,1041	5,037***
BRUIT	- 0,0042	- 2,416**
R_	0,726289	
Test de FISCHER	137,51***	

Coefficient significatif au seuil de 1% (\*\*\*), 5%(\*\*), 10%(\*)

Source : CRETEIL et GRATICE-ERUDITE

Le modèle obtenu est robuste économétriquement et cohérent d'un point de vue économique. L'ensemble des variables retenues explique 72 % de la variance du prix du logement ce qui est tout à fait satisfaisant, au regard des résultats habituellement obtenus pour ce type d'analyse (Nelson, 2004). Le test de Fisher montre d'autre part que le modèle est globalement significatif. La surface et le nombre de pièces influent positivement, et conjointement, sur le prix. Comme attendu, l'étage exerce une influence positive : toutes choses égales par ailleurs, monter d'un étage augmente de 2,5% la valeur d'un appartement. Enfin, les maisons sont valorisées de 36 %, par rapport à un appartement de caractéristiques équivalentes. Les variables désignant la date de mutation (MUT...) permettent de tenir compte de l'incidence de la conjoncture immobilière sur le prix des logements : les résultats obtenus sont cohérents avec ce que l'on sait de l'évolution des marchés résidentiels au cours de la période d'étude, la reprise franche n'étant intervenue qu'à la fin des années 90. Les coefficients associés aux variables communales doivent être interprétés de la manière suivante : toutes choses égales par ailleurs (surface, nombre de pièces, étage, année de mutation... niveau d'exposition sonore), les prix des logements sont, du fait des caractéristiques communales (desserte, services, cadre de vie...) plus élevés à Boissy-St-Léger et Limeil-Brévannes, qu'à Valenton, Villeneuve-le-Roi et Villeneuve St George. Les logements situés dans les autres communes (Ablon-sur-Seine, Sucy-en-Brie, Marolles-en-Brie) ne sont pas significativement valorisés ou dévalorisés du fait de leur appartenance communale<sup>10</sup>. Enfin et surtout, nous obtenons la liaison attendue entre exposition au bruit et valeur des logements : toutes choses égales, plus le niveau d'exposition est élevé et plus la valeur du logement est faible.

## 2.2. Taux de dépréciation par variation unitaire du bruit (NDI)

Partant des résultats ci-dessus, le taux de dépréciation ou NDI (*Noise Depreciation Index*, Walters, 1975) mesure la variation en % du prix du logement pour une variation d' 1 dB(A) de l'exposition sonore. Outre sa commodité d'interprétation, cet indicateur présente l'avantage de permettre le rapprochement avec les résultats obtenus par les études existantes.

Pour une fonction de prix semi-logarithmique, le NDI s'obtient en appliquant la formule :

$$NDI = (P^B/P^A) - 1 = (P^B - P^A)/P^A = \Delta P/P = 10^{(\alpha)} - 1$$



où  $PA$  et  $PB$  représentent les prix des logements A et B, identiques pour toutes leurs caractéristiques sauf pour la caractéristique 1 :  $x/B = x/A + 1$  (détail des calculs en annexe A.2)

Nous obtenons ici :  $NDI = -0,0096 = -0,96\%$

Ce résultat s'interprète ainsi : pour les huit communes de la zone d'étude, chaque unité de  $L_{max} dB(A)$  supplémentaire dévalorise le logement de 0,96 %. Cette estimation correspond à une hypothèse basse car Boissy-Saint-Léger, commune la moins exposée au vu des données acoustiques utilisées, n'est pas totalement évitée par les survols.

Le tableau qui suit (tab. 5) recense les NDI tirés de plusieurs méta-analyses et recensions récentes, et notamment du bilan établi par S. Navrud sur la question du coût social du bruit des transports et remis à la Commission Européenne en 2002. Il permet de situer le résultat qui vient d'être présenté.

**Tab. 5 Résultats de l'application de la MPH au bruit des avions (1960 - 1996) <sup>11</sup>**

Auteur	Année d'observation	Aéroports	NDI*
Paik	1960	Dallas	2,3
Paik	1960	Los Angeles	1,8
Paik	1960	New York (JFK)	1,9
Emerson	1967	Minneapolis	0,58
Gautrin	1968-69	Londres (Heathrow)	0,62
Blaylock	1970	Dallas	0,99
Nelson	1970	Buffalo	0,52
Nelson	1970	Cleveland	0,29
Nelson	1970	Nouvelle Orléans	0,4
Nelson	1970	San Diego	0,75
Nelson	1970	San Francisco	0,58
Nelson	1970	St Louis	0,51
Nelson	1970	Washington DC	1,06
Price	1970	Boston (Logan)	0,83
Maser et al.	1971	Rochester (New York)	0,75
Mieskowski et Saper	1971	Toronto	0,52
Abelson	1972	Sydney (KSA) 1 - Marrickville	0,4
Abelson	1972	Sydney (KSA) 2 - Rockdale	0,5
Dygert	1973	San Francisco	0,5
Dygert	1973	San José (Etats-Unis)	0,7
De Vany	1974	Dallas	0,8
MacMillan et alii	1975-76	Edmonton (Canada)	0,51
Hoffmann	1977-1981	Bodö (Norvège)	0,89
SEDES	1978	Orly	0,5
O'Byrne et alii	1980	Atlanta	0,67
Pennington et alii	1985-86	Manchester	0,47
Opschoor	1986	Amsterdam	0,45
Pommerehne	1986	Bâle	0,22
Uyeno et alii	1987-88	Vancouver 1	0,65
Uyeno et alii	1987-88	Vancouver 2**	0,9
Gillen et Levesque	1990	Toronto	0,48
Collins et Evans	1993	Manchester	0,87 (av)
Kaufman	1993	Reno (Etats-Unis)	0,34
Levesque	1994	Winnipeg (Canada)	1,3
Yamagushi	1996	Londres (Heathrow)	1,51
Yamagushi	1996	Londres (Gatwick)	2,30

\* Noise Depreciation Index : taux de dépréciation obtenu par unité supplémentaire de bruit (dB(A)).

\*\* Evaluation prenant en compte des données plus récentes (valeurs immobilières, informations acoustiques, caractéristiques des logements et de leur environnement social, urbain...), ou analyse secondaire selon d'autres modalités de traitement.

Source : CRETEIL et GRATICE-ERUDITE, adapté de Nelson (1980) ; Pearce (1993) ; Levesque (1994) ; INRETS (1997) ; Schipper (1997) ; Levinson, Gillen, Kanafani (1998) ; Schipper, Nijkamp, Rietveld (1998) ; Van Praag, Baarsma (2000) ; Navrud (2002) ; Button (Nelson (2004).

Remarquons au préalable qu'une seule évaluation empirique des dépréciations immobilières pour cause de bruit des avions est à recenser en France, et deux pour tous les types de bruit transport (SEDES, 1978 et 1980). Ces démarches avaient été appliquées au bruit des avions (Orly) et au bruit routier (A3), conduisant, pour la première étude, à des résultats convergents avec les productions étrangères.

On constate que tous les travaux recensés concluent à une décote immobilière liée au bruit des avions, les taux de dépréciation étant toutefois très variables d'une étude à l'autre. Différentes méta-analyses (Schipper et *al.*, 1998 ; Nelson, 2004), et les recensions existantes (Bateman et *al.*, 2002 ; Navrud, 2002) indiquent clairement que les contextes spatiaux et temporels, les types de marchés immobiliers observés, leur degré de segmentation, l'indice acoustique retenu, la spécification des fonctions explicatives... contribuent à expliquer ces écarts. Mais la très grande majorité fait apparaître une décote moyenne située entre 0,7 % à 0,9 % (cf. moyenne de 0,83 % proposée par Schipper et *al.*, *op. cit.*), cette décote tendant à augmenter sur les 20 dernières années, pour se stabiliser autour de 1 % par décibel supplémentaire.

Nous admettons donc ici que le NDI obtenu pour les huit communes du Val-de-Marne constituant notre champ d'étude est pleinement cohérent avec les résultats existants. Notons que pour les évaluations coût-bénéfices des projets de transport, le Commissariat Général au Plan (CGP) fixe dans son rapport 2001 les valeurs tutélaires suivantes :

**Tab. 6 Dépréciation des valeurs immobilières en fonction des niveaux moyens d'exposition au bruit des transports (Leq 24 heures)**

Leq de jour en façade en dB(A)	55 à 60	60 à 65	65 à 70	70 à 75	Au-delà de 75
% dépréciation par décibel suppl.	0,4 %	0,8 %	0,9 %	1 %	1,1 %

Source : CGP (2001)

Rappelons toutefois qu'en raison notamment de l'impossibilité d'introduire dans l'échantillon des zones préservées du bruit des avions, le NDI calculé pour notre zone d'étude sous-évalue vraisemblablement la dépréciation réelle.

### 2.3. L'évolution dans le temps du NDI

Le NDI que nous venons d'évaluer pour l'ensemble de la période d'étude constitue une mesure statique de l'effet de l'exposition au bruit des avions sur les valeurs immobilières : en tant que tel, il ne permet pas d'engager la réflexion sur les dynamiques territoriales mises en œuvre par les ménages dans leurs parcours résidentiels, liées aux nuisances dont le bruit des avions est l'origine. Nous évaluons donc ici la validité de l'hypothèse selon laquelle, au cours du temps, la sensibilité croissante des ménages à leur environnement sonore (cf. sondages d'opinions et enquêtes de gêne) a conduit à une modification des comportements résidentiels et à l'augmentation du NDI, alors même que l'exposition sonore reste stable ou diminue (cf. tab. 1).

L'échantillon initial est scindé en deux sous-échantillons, l'un et l'autre de taille suffisante pour permettre la mise en œuvre des calculs : le premier couvre la période 1995-2000, le second la période 2001-2003. Une fonction hédonique est établie pour chacun de ces échantillons (résultats en annexe A3), les NDI déduits des deux modèles étant :

NDI (1995-2000) = - 0,00859 = - 0,86 %

NDI (2001-2003) = - 0,0148 = - 1,48 %

Se confirme ainsi, pour notre zone d'étude, que le taux de dépréciation immobilière liée à l'exposition au bruit des avions croît au cours du temps : un décibel (L<sub>max</sub>) supplémentaire dépréciait les logements de 0,86 % en moyenne pendant la première période, de 1,48 % pendant la période plus récente, alors même que l'exposition sonore restait stable. L'augmentation sous-jacente de la disposition à payer pour une réduction de l'exposition et de la gêne sonores est un élément de validation de l'hypothèse de sensibilité croissante au bruit<sup>12</sup>.

Ceci représente un témoin nouveau de ce que la psychologie de l'environnement a montré d'assez longue date : les dimensions physiques des bruits (notamment intensités et spectres des sons) n'expliquent au mieux que 30 % des gênes déclarées. Les nuisances sonores sont

en fait des vécus, puisant alors aussi dans des contextes sociaux et spatiaux. Il est donc peu probable qu'une stabilisation des niveaux acoustiques d'exposition puisse restaurer la valeur des biens immobiliers, et améliorer l'image résidentielle des communes concernées.

### 3. Dynamiques territoriales et polarisation sociale de l'espace

54 Les taux de dépréciation que nous venons de mesurer se traduisent, dans la réalité des territoires, par des pertes de capital immobilier qui affectent de manière différenciée, dans l'espace et dans le temps, la richesse des ménages. En retour, les ménages développent des stratégies résidentielles qui révèlent leurs choix environnementaux, façonnent la géographie sociale des espaces résidentiels et contribuent à la valorisation, ou à la dévalorisation, de leur patrimoine immobilier. Partant des pertes de capital immobilier, nous montrons que l'augmentation de la disposition à payer pour la réduction de l'exposition et de la gêne peut être rapprochée de comportements d'acquisition et de vente conduisant à une polarisation sociale des espaces résidentiels.

#### 3.1. Pertes en capital immobilier

55 Les NDI établis ci-dessus nous permettent d'évaluer les pertes en capital immobilier subies par les communes les plus exposées au bruit des avions, par rapport à celles qui en sont – relativement – préservées (Boissy-Saint-Léger et Limeil-Brévannes). La commune de Boissy-Saint-Léger, qui présente un niveau d'exposition sonore plus faible, sera retenue comme référence des calculs qui concerneront : Valenton, Villeneuve-le-Roi et Villeneuve-Saint-Georges.

**Tab. 7 Capital immobilier de l'échantillon retenu, et valeur sonore moyenne pour 4 communes exposées au bruit des avions**

Commune	Prix moyen des logements mutés	Capital immobilier	Niveau sonore moyen pondéré en Lmax dB(A)
Boissy-Saint-Léger	106 058 €	11 666 380 €	71,32
Valenton	103 817 €	4 464 131 €	75,87
Villeneuve-le-Roi	95 066 €	8 555 940 €	77,05
Villeneuve-Saint-Georges	79 447 €	10 169 216 €	78,05

Source : CRETEIL et GRATICE-ERUDITE

56 Notons que le niveau d'exposition moyen calculé pour Villeneuve-le-Roi sous-estime très probablement le niveau réel, Villeneuve-le-Roi étant sans conteste la commune de l'échantillon la plus fortement exposée, avec Ablon-sur-Seine : ce résultat provient du mode de construction de l'échantillon, qui a conduit à éliminer les zones de multi-exposition et laisse penser que les dépréciations immobilières seront particulièrement sous-évaluées pour cette commune. Ceci étant, le calcul de la perte en capital immobilier à Valenton, Villeneuve-le-Roi et Villeneuve-Saint-Georges, par rapport à un logement comparable situé à Boissy, s'effectue ainsi :

<b>Dépréciation du capital immobilier</b>	<b>=</b>	<b>Stock de capital</b>	<b>x</b>	<b>NDI</b>	<b>x</b>	<b>Différence des Lmax entre Boissy et les 3 communes pour lesquelles le modèle économétrique permet d'appliquer le NDI</b>
---	----------	-------------------------	----------	------------	----------	---

**Tab. 8 Dépréciation du capital immobilier de l'échantillon (en % de la valeur des logements et en €)**

Commune	Capital immobilier moyen tiré de l'échantillon	Différence de niveaux de bruit / Boissy (Lmax dB(A))	Dépréciation en % de la valeur des logements	Dépréciation du stock de capital immobilier	Dépréciation moyenne par logement
Valenton	4 464 131€	+ 4,55	4,4 %	194 993 €	4 535 €
Villeneuve-le-Roi	8 555 940€	+ 5,73	5,5 %	470 645 €	5 229 €
Villeneuve-Saint-Georges	10 169 216€	+ 6,73	6,5 %	657 012 €	5 132 €

Source : CRETEIL et GRATICE-ERUDITE

57 Si nous tenons compte maintenant de l'augmentation dans le temps du taux de dépréciation (cf. ci-dessus § 3.3.), nous pouvons évaluer la perte en capital effective subie par un ménage ayant acquis son logement entre 1995 et 2000 dans l'une des communes fortement exposées au bruit, et revendant son bien entre 2001 et 2003, par rapport à un ménage ayant effectué la même opération à Boissy-Saint-Léger.

58 Par rapport à un ménage ayant acquis son logement à Boissy-Saint-Léger entre 1995 et 2000, et revendu entre 2001 et 2003, les pertes subies par un ménage ayant effectué la même opération à Valenton, Villeneuve-le-Roi ou Villeneuve-Saint-Georges sont alors les suivantes.

**Tab. 9 Perte nette de capital immobilier - communes exposées au bruit des avions (achat du logement entre 1995 et 2000, revente entre 2001 et 2003)**

Commune	Prix moyen du logement lors de la transaction	Différence des niveaux sonores moyens / Boissy (Lmax dB(A))	Différence de NDI entre les périodes	Perte nette de capital immobilier
Valenton	103 817 €	+ 4,55	0,62 %	2 929 €
Villeneuve-le-Roi	95 066 €	+ 5,73	0,62 %	3 377 €
Villeneuve-Saint-Georges	79 447 €	+ 6,73	0,62 %	3 315 €

Source : Créteil et Gratice-Erudite

59 En d'autres termes, un ménage « moyen » qui aurait acheté un logement entre 1995 et 2000 à Valenton, Villeneuve-le-Roi ou Villeneuve St Georges, puis revendu entre 2001 et 2003, aurait subi un manque à gagner moyen de l'ordre de 3 200 euros, par rapport à une opération similaire à Boissy-Saint-Léger. Il s'agit là très certainement d'une évaluation « par défaut » pour deux raisons : « capitalisation » incomplète de la valeur des attributs environnementaux par les marchés immobiliers et, dans les cas particuliers de Villeneuve-le-Roi et Villeneuve-Saint-Georges, sous-évaluation du niveau d'exposition sonore du fait de l'exclusion des sites multi-exposés.

60 Alors que l'exposition sonore est restée globalement stable au cours de la période d'étude (cf. Tab.1), les nuisances vécues (par les vendeurs) et pressenties (par les acquéreurs) se traduisent par des effets tangibles sur la valeur des logements et la richesse des ménages, et conduisent à

des transferts implicites de valeur entre les zones de résidence diversement exposées au bruit des avions, au détriment des zones les plus exposées.

61 Ces résultats posent la question des modifications des structures démographiques et sociales susceptibles d'accompagner – et éventuellement de renforcer – les transferts de valeur immobilière, et donc de l'égalité face à ces contextes de fortes nuisances ressenties. Nous complétons donc cet exercice d'évaluation par des éléments d'analyse territoriale des chiffres produits.

### 3.2. Une polarisation sociale de l'espace ?

62 Plusieurs éléments, tous convergents, permettent d'étayer l'hypothèse d'une polarisation sociale de l'espace, en réponse à l'inégale distribution spatiale des attributs environnementaux et, dans le cas présent, aux différences de vécu de gêne dans les zones résidentielles. Nous présenterons ces éléments par degré de généralisation croissante, en raisonnant d'abord sur notre échantillon de mutations pour les huit communes étudiées jusqu'ici, puis sur l'ensemble des mutations de ces huit communes (source : CD Bien – Chambre des Notaires de Paris), enfin sur l'ensemble des populations communales qu'elles regroupent (INSEE – RGP)<sup>13</sup>.

#### 3.2.1. Analyse sur l'échantillon des mutations

63 Pour conduire cette analyse, nous avons réparti les 688 observations de l'échantillon en trois périodes de 3 ans (1995-1997 ; 1998-2000 ; 2001-2003), d'effectifs comparables, et éliminé les observations pour lesquelles la catégorie socio-professionnelle du vendeur ou de l'acquéreur n'était pas renseignée (soit environ 12 % de l'ensemble). Par souci de cohérence avec ce qui précède, les tendances sont toutes repérées par rapport à Boissy-Saint-Léger et Limeil-Brévannes.

64 On constate ainsi :

- que la proportion des acquéreurs appartenant à la catégorie Cadres et Professions Intellectuelles Supérieures est en baisse sensible dans les communes subissant de fortes décotes (ex : de 14 à 3,5 % à Villeneuve-Saint-Georges), alors que, dans les autres communes de l'échantillon, cette proportion demeure stable (environ 17 % à Boissy) ou diminue très légèrement (de 14,5 à 11,3 % à Limeil),
- que la proportion cumulée des ménages acquéreurs des catégories Employés et Ouvriers est en hausse bien plus sensible dans ces mêmes communes (ex : de 40 à 52 % à Villeneuve-Saint-Georges) que dans les communes « épargnées » par les fortes décotes (ex : de 45,6 à 51,7 % des transactions à Boissy),

65 et ce, pour un nombre de transactions significatif dans chacune des communes (entre 24 et 57 observations par période et commune).

- que la proportion des vendeurs Cadres et Professions Intellectuelles Supérieures augmente substantiellement depuis 1995 dans les trois communes les plus exposées, alors qu'elle diminue dans les autres communes.

66 L'évolution de la structure par CSP des mutations de l'échantillon exploité précédemment semble bien illustrer une polarisation sociale de la zone d'étude. Nous y revenons ci-dessous.

#### 3.2.2. Analyse de l'ensemble des mutations du champ d'étude

67 La part de chaque commune dans le total des mutations intervenues entre 1995 et 2003 sur les huit communes étudiées illustre la polarisation des dynamiques de marché :

- les mutations se concentrent progressivement sur Boissy : leur nombre est multiplié par près de 5, contre 2 seulement pour l'ensemble des huit communes, comme pour l'ensemble du Val-de-Marne.
- en revanche, les marchés de Villeneuve-Saint-Georges et Villeneuve-le-Roi sont en perte de vitesse relative, le nombre de transactions étant multiplié respectivement par 1,8 et 1,7.

#### 3.2.3. Evolution inter-censitaire du profil social de la zone d'étude

68 Enfin, si nous examinons l'ensemble des populations communales (INSEE, RGP 1982, 1990, 1999), nous constatons que :

- la proportion des Cadres et Professions Intellectuelles Supérieures augmente de plus de 42 % depuis le début des années 1980 pour le Val-de-Marne, mais : 1) d'environ 25 % à Boissy-Saint-Léger et 20 % à Limeil-Brévannes (communes de l'échantillon relativement épargnées par le bruit), 2) de seulement 9 % à Villeneuve-le-Roi, et 12,5 % à Villeneuve St Georges.
- la proportion cumulée des CSP Employés et Ouvriers baisse de plus de 20 % à l'échelle du Val-de-Marne, mais : 1) de près de 23 % à Limeil-Brévannes et 13 % à Boissy, 2) d'un peu plus de 7 % seulement à Villeneuve St Georges, 12 % à Valenton et 12,5 % à Villeneuve-le-Roi.

69 Ainsi, le renouvellement des populations ne s'opère pas socialement à l'identique. Les observations issues des recensements tendent à confirmer ce qu'indiquait déjà l'exploitation de notre échantillon de mutations : une polarisation sociale semble bien à l'œuvre, évolution déjà mise en évidence pour certaines localités proches de Roissy (Martinez 2001, Faburel et Barraqué 2002). Il se pourrait toutefois que ces évolutions ne résultent pas exclusivement des contraintes que font peser les marchés immobiliers sur les choix résidentiels des ménages : des ménages modestes, et souvent jeunes, peuvent être attirés par les zones subissant une décote immobilière, car ils ont ainsi la possibilité de concrétiser leur projet d'accession à la propriété relativement tôt dans leur parcours résidentiel. Un tel comportement doit pouvoir se lire dans l'évolution de la structure par âges des acquéreurs et des populations.

70 De fait, le nombre de personnes âgées de 20 à 39 ans chute de 8 points entre 1982 et 1999 à Boissy-Saint-Léger (INSEE, RGP), mais de 1 point à Villeneuve-le-Roi, de 2 points à Valenton et de 2,5 à Villeneuve St Georges, comme dans l'ensemble du département ; pendant la même période, le nombre de personnes de plus de 60 ans augmente au même rythme dans les 8 communes, et pour l'ensemble du Val-de-Marne.

71 En reprenant l'ensemble des mutations immobilières sur les 8 communes de notre échantillon, et en éliminant celles pour lesquelles l'âge de l'acquéreur est inconnu (environ 13 %), nous remarquons que depuis 1995, l'âge moyen des acquéreurs a diminué de plus de deux ans à Villeneuve St Georges, de un an et demi à Villeneuve-le-Roi et à Valenton, tandis qu'il baissait de moins d'un an à Boissy-Saint-Léger et augmentait de trois ans à Limeil-Brévannes.

72 Ces différents éléments statistiques, présentés par degré de généralisation croissante, convergent pour illustrer un phénomène seulement évoqué pour d'autres aires aéroportuaires (ex : Roissy CDG) : le départ de populations aisées et âgées, et l'arrivée de jeunes couples (primo-accédants) issus du locatif aidé et disposant de peu de moyens, attirés par la possibilité d'une accession à la propriété plus rapide du fait des dévalorisations immobilières.

## Conclusion

73 A l'issue de ce travail, quatre résultats principaux méritent d'être soulignés :

- premièrement, et sans grande surprise en regard des 35 applications de la MPH réalisées à l'étranger sur la seule source aérienne du bruit, le bruit des avions (exprimé en L<sub>max</sub>, ou niveau maximum) déprécie la valeur des logements dans les communes les plus proches de la plate-forme aéroportuaire d'Orly ; les autres variables explicatives sont conformes à ce qu'indique la littérature consacrée à l'analyse hédonique des prix des logements.
- deuxièmement et surtout, le taux de dépréciation augmente depuis 1995, alors même le bruit est demeuré stable du fait du plafonnement du nombre de créneaux dans cet aéroport. Ce résultat valide l'hypothèse selon laquelle le marché du logement n'internalise pas mécaniquement le niveau physique d'exposition au bruit, mais que l'effet du bruit sur le prix des logements est médiatisé par la sensibilité des ménages à cette dimension de leur environnement. C'est donc davantage en termes de gêne, ressenti, vécu ou anticipé, que les acquéreurs arbitrent : ce résultat ouvre la voie non seulement à l'analyse des déterminants de la gêne, mais également à l'analyse de la formation des anticipations concernant la qualité de l'environnement, inscrivant la réflexion dans la perspective du développement durable.
- sur les trois dernières années de la période d'étude, les ménages acquéreurs dans les communes exposées au bruit sont plus jeunes et de rang social plus modeste, par comparaison aux années antérieures et aux communes relativement épargnées, ceci suggère un processus de polarisation sociale de l'espace.

- 74 Certes, la qualité de l'environnement sonore liée à la proximité aéroportuaire ne saurait expliquer seule un tel processus qui, par des mécanismes de transferts implicites et explicites, des règles et normes d'arbitrage, met en jeu la diversité des attributs de l'urbain. Toutefois, dans le contexte observé, le bruit et surtout son vécu, c'est-à-dire les nuisances sonores elles-mêmes peuvent être considérées comme une variable déterminante susceptible de déclencher la paupérisation des espaces.
- 75 Enfin, par croisement des résultats ci-dessus, on constate que l'augmentation du taux de décote affecte principalement des ménages de rang social modeste. Ces ménages, s'ils devaient revendre leur bien aujourd'hui, perdraient plus de 3 200 €, pour une valeur moyenne d'acquisition de 90 000 € (base comprenant appartements et maisons individuelles), cette perte n'étant pas compensée par la décote d'origine.
- 76 Dès lors, se trouve posée la question du traitement politique de telles inégalités environnementales, et de l'irruption de la notion de justice environnementale au rang des actions promues par le développement durable, notamment dans le domaine des transports (OMS, 2004 ; World Business Council for Sustainable Development, 2004).

---

### **Bibliographie**

- ADP, IAURIF, 2001, *L'Aéroport city et son intégration régionale*, Rapport final pour la Commission Européenne dans le cadre du programme COFAR, Paris, 235 p.
- Bartik T. et Smith K., 1987, "Urban amenities and public policies", *Handbook of Regional and Urban Economics II*, E.S. Mills ed., Elsevier Science Publishers.
- Bateman I. J. et al., 2002, "Applying Geographical Information Systems (GIS) to Environmental and Resource Economics", *Environmental and Resource Economics*, 22, pp. 219-269.
- Béture, 1996, *Evaluation des nuisances sonores aux abords de l'aéroport d'Orly, Campagne de mesures et cartographie du bruit sur le territoire Val-de-Marnais*, Rapport au Conseil général du Val-de-Marne, avril, 35 pages plus cartes.
- Bonnieux F., Desaignes B., 1998, *Economies et politiques de l'environnement*, Paris, Ed. Dalloz, Précis de sciences économiques, 302 p.
- Commissariat Général au Plan 2001, *Transports : choix des investissements et coûts des nuisances*, rapport du Groupe présidé par M. Boiteux, La Documentation française, Paris, Coll. Rapports officiels, 441 p.
- Faburel G., 2003, « Lorsque les territoires locaux entrent dans l'arène publique. Retour d'expériences en matière de conflits aéroportuaires », *Espaces et Sociétés*, n°115, numéro coordonné par B. Barraqué et G. Faburel, pp. 123-146.
- Faburel G., 2002, « Evaluation du coût social du bruit des avions. Application de la méthode d'évaluation contingente au cas d'Orly », *Cahiers Scientifiques du Transport*, 42, pp. 43-74
- Faburel G., Maleyre I., Peixoto F., 2004, *Dépréciation immobilière et ségrégation sociale pour cause de bruit des avions. Mesure économétrique et analyse territoriale dans 8 communes proches de l'aéroport d'Orly*, Rapport du CRETEIL, en collaboration avec le GRATICE, 59 p.
- Faburel G., Maleyre I., 2002, « Les impacts territoriaux du bruit des avions », *Etudes Foncières*, 98, pp. 33-38.
- Faburel G. & Barraqué B., 2002, *Les impacts territoriaux du bruit des avions. Le cas de l'urbanisation à proximité de Roissy CDG. Ne pas évaluer pour pouvoir tout dire, et son contraire*, Rapport final du CRETEIL, pour l'ADEME, dans le cadre du programme Concertation, Décision et Environnement du ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, mars, 43 p.
- Faburel G. (en coll. avec Leroux M. & Colbeau-Justin L.), 2000, *Observation de l'acceptabilité institutionnelle et sociale d'une modalité d'expertise appliquée aux transports : l'évaluation contingente*, Rapport final de l'ÉIL-CRETEIL pour la Commission Evaluation-Décision du PREDIT (DRAST), juin, 113 p.
- Feitelson E., Hurd R. et Mudge R., 1996, "The impact of airport noise on willingness to pay for residences", *Transport Research D*, vol. 1 n° 1, pp. 1-14
- Halvorsen R. et Pollakowski H., 1980, "Choice of functional forms for hedonic price equations", *Journal of Urban Economics*, 10, pp. 37-49.

- Kaufman H. & Espey M., 1997, "No plane, big gain : airport noise and residential property values in the Reno-Sparks Area", Western Agricultural Economics Association, Selected Papers of the Annual Meeting, Reno-Parks, Nevada.
- Lake I., Lovett A.A., Bateman I.J., Langford I.H., 1998, "Modelling environmental influences on property prices in an urban environment", *Computers, Environment and Urban Systems*, 22, pp. 121-136.
- Lambert J. & al., 1997, *Impact du bruit des avions sur le marché immobilier*, Rapport INRETS-LEN n°9716 pour la Mission Bruit, 60 p.
- Levesque T.J., 1994, "Modelling the Effects of Airport Noise on Residential Housing Markets: a Case Study of Winnipeg International Airport", *Journal of Transport Economics and Policy*, 28 (2), pp. 199-210.
- Levinson D.M., Gillen D. Kanafani A., 1998, "The social costs of intercity transportation: a review and comparison of air and highway", *Transport Reviews*, 18, pp. 215-240.
- LTMU/IFU, 2000, *Aéroports et dynamiques des territoires*, sous la direction de M. Collin, Rapport pour le PREDIT, décembre, 184 p.
- Maleyre I., 1997, « L'approche hédonique des marchés immobiliers », *Etudes foncières*, n°76, pp. 22-29.
- Maleyre I., 1995, « L'analyse de la demande pour les caractéristiques du logement », *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, 3, pp. 449-480.
- Maleyre I., 1994, *Logement et demande de biens à caractéristiques multiples – Application à Abidjan*, Thèse de Doctorat en Sciences Economiques, Université Paris XII.
- Martinez M., 2001a, *L'Impact des nuisances sonores de l'aéroport de Roissy CDG sur le marché foncier et l'immobilier. Approche exploratoire*, Association des Etudes Foncières, Rapport pour l'European Airport Project COFAR, et la Ville de Tremblay-en-France, 30 p.
- Martinez M., 2001b, "Le prix du bruit autour de Roissy", *Etudes Foncières*, n°90, mars-avril, pp. 21-23
- McMillen, D.P., 2004, "Airport expansions and property values: the case of Chicago O'Hare Airport", *Journal of Urban Economics*, Vol. 55, pp. 627-640.
- Murray M., 1978, "Hedonic prices and composite commodities", *Journal of Urban Economics*, vol. 5, pp. 188-197.
- Navrud S., 2002, *The State-Of-The-Art on Economic Valuation of Noise*, Report to the European Commission DG Environment Department of Economics and Social Sciences, Agricultural University of Norway, , April, 38 p. (+ Appendixes)
- Nelson J.P., 1978, "Residential choice, hedonic prices, and the demand for urban air quality", *Journal of Urban Economics*, Vol. 5, pp. 357-369.
- Nelson J.P., 1980, "Airports and property values: a survey of recent evidence", *Journal of Transport Economics and Policy*, 14 (1), pp. 37-52.
- Nelson J-P., 2004, "Meta-Analysis of Airport Noise and Hedonic Property Values", *Journal of Transport Economics and Policy*, 38(1) , pp. 1-27.
- Oh X., Day C.W., 1998, "Insulating houses against airport noise: the approach in New Zealand - is it enough?", *Internoise Proceedings*, 6 p.
- Pearce D.W., 1993, *Economic values and the natural world*, Cambridge MA, MIT Press, 181 p.
- Picard P., 1998, *Eléments de microéconomie, I. Théories et applications*, Montchrestien.
- Rosen S., 1974, "Hedonic prices and implicit markets : product differentiation in pure competition", *Journal of Political Economy*, Vol. 82, n°1, pp. 34-55.
- Schipper Y., 1997, *On the Valuation of Aircraft Noise-a Meta Analysis*, Tinbergen Institute PhD Research Bulletin, 9 (2), pp. 1-18
- Schipper Y., Nijkamp P., Rietveld P., 1998, "Why do aircraft noise value estimates differ? A meta-analysis" *Journal of Air Transport Management*, 4, pp. 117-124.
- SEDES, 1978, *Effets du bruit sur le prix de l'immobilier dans la région d'Orly*, Haut Comité de l'Environnement, Comité Bruit et Vibrations, 38 p.
- SEDES, 1980, *Effets du bruit sur le prix de l'immobilier au voisinage de l'autoroute A3*, Haut Comité de l'Environnement, Comité Bruit et Vibrations, 36 p.
- Smith, V.K., 1997, "Pricing what is priceless: a status report on non-market valuation of environmental resources" dans *The international yearbook of environmental and resources economics 1997/1998*,



Folmer H. and Tietenberg T. (ed.), Edward Elgar Publishing, New Horizons in Environmental Economics, Cheltenham, UK-Northampton, MA, USA.

Soguel N., 1994, *Evaluation monétaire des atteintes à l'environnement : une étude hédoniste et contingente sur l'impact des transports*, Doctorat, IREER-Université de Neuchâtel, Ed. de l'Evoles, 134 p.

Van Praag, B.M.S, B.E. Baarsma, 2000, "The shadow price of aircraft noise nuisance: a new approach to the internalization of externalities", *Tinbergen Institute Discussion Paper*, TI 2001-010/3, 39 p.

Walters, A. A., 1975, *Noise and Prices*, Oxford University Press: London, 278 p.

World Health Organization – Pan European Programme, 2004, *Transport-related Health Effects with a Particular Focus on Children. Toward an Integrated Assessment of Their Costs and Benefits*. WHO report, 64 p.

## Notes

1 Nous remercions deux rapporteurs anonymes pour leur lecture attentive et leurs commentaires.

2 Depuis CREDOC (1989) à INSEE (2003).

3 Cf. les propos tenus par les riverains de l'aéroport d'Orly, et dont rendent compte Faburel et alii, 2000. Des démarches exploratoires avaient mis en évidence l'élévation du niveau de connaissances des populations riveraines sur la question des émissions et des nuisances sonores (Periañez, 1998 et 2001).

4 Recherche menée conjointement par le CRETEIL et l'ERUDITE (Université de Paris XII).

5 Pour reprendre la terminologie désormais classique, nombre de biens environnementaux ne respectent ni le principe de rivalité, ni le principe d'exclusion (Picard, 1998).

6 Sur cette question, les débats des années 70 ont mis l'accent sur l'interprétation qu'il convenait de donner aux fonctions de prix linéaires ou non linéaires : les fonctions linéaires conduisent à un prix unique pour chaque caractéristique, et supposent à la fois l'homogénéité du marché, l'existence d'une offre diversifiée et la totale indépendance des offreurs et des demandeurs (Nelson, 1978) ; la condition d'homogénéité du marché explique qu'elles soient généralement acceptées pour des marchés géographiquement restreints. Symétriquement, les fonctions non linéaires traduisent le caractère « non dénouable » de chaque ensemble de caractéristiques constituant le bien, lorsque le marché étudié est vaste et regroupe en réalité plusieurs sous-marchés (Murray, 1978).

7 Halvorsen et Pollakowski, 1981.

8 Traitant de manière adéquate la simultanéité prix-quantité résultant de la non linéarité de la fonction de prix.

9 Cf. IAURIF, Mode d'Occupation des Sols 1999 : <http://www.iaurif.org/fr/sig/fichescom/mos99/choixa/choix.html>

10 Les coefficients associés n'étant pas significativement différents de 0, ces communes ne figurent pas dans le tableau ci-dessus et peuvent être interprétées comme "communes de référence".

11 Journaux et colloques scientifiques dans lesquels ces travaux sont exposés, et les résultats analysés : *Journal of Air Transport Management*, *Transportation Research Part D*, *Transport Policy*, *Journal of Transport Economics and Policy*, *Internoise Proceedings*, *Aircraft Noise Symposium Proceedings*, *Cahiers Scientifiques du Transport*...

12 Hypothèse fondée sur les conflits et structurations associatives, les sondages d'opinions et enquêtes de gêne recensés en France ces 20 dernières années, notamment autour d'Orly.

13 Les chiffres détaillés figurent dans Faburel, Maleyre, Peixoto (2004).

## Pour citer cet article

### Référence électronique

Guillaume Faburel et Isabelle Maleyre, « Le bruit des avions comme facteur de dépréciations immobilières, de polarisation sociale et d'inégalités environnementales. Le cas d'Orly. », *Développement durable et territoires* [En ligne], Dossier 9 | 2007, mis en ligne le 15 avril 2007, consulté le 18 août 2013. URL : <http://developpementdurable.revues.org/2775> ; DOI : 10.4000/developpementdurable.2775

## *À propos des auteurs*

### **Guillaume Faburel**

Guillaume Faburel est Docteur en Urbanisme, aménagement et politiques urbaines, Maître de Conférences à l'Université Paris XII. Ses spécialités portent sur l'environnement urbain, et les effets environnementaux des transports, conflits. Centre de Recherche sur l'Espace, les Transports, l'Environnement et les Institutions Locales Université de Paris XII [faburel@univ-paris12.fr](mailto:faburel@univ-paris12.fr)

### **Isabelle Maleyre**

Isabelle Maleyre est Docteur en Sciences Economiques, Maître de Conférences à l'Université Paris XII. Ses travaux portent sur l'économie urbaine et immobilière, les applications de la méthode des prix hédoniques au logement. Equipe de Recherche sur l'Utilisation des Données Individuelles Temporelles en Economie Université de Paris XII [maleyre@univ-paris12.fr](mailto:maleyre@univ-paris12.fr)

## *Droits d'auteur*

© Développement durable et territoires

## *Résumés*

Objectif des stratégies de développement durable, la conciliation entre les grands équipements de transport et leurs territoires d'accueil suppose une meilleure compréhension de leurs effets environnementaux et territoriaux. Nous évaluons ici les effets du bruit des avions sur les valeurs immobilières et la mobilité résidentielle des ménages, en appliquant la méthode des prix hédoniques aux valeurs de transactions immobilières observées entre 1995 et 2003 dans huit communes proches de l'aéroport d'Orly. Le bruit des avions déprécie la valeur des logements, et le taux de décote croît depuis 1995 alors que les niveaux de bruit sont restés stables, révélant la sensibilité croissante des ménages à leur environnement. D'autre part, le renouvellement des populations ne s'opère pas à l'identique : les arrivants sont plus jeunes et plus modestes que les partants. Les inégalités environnementales émergent du croisement de ces résultats, des ménages plus modestes supportant des décotes plus importantes.

Finding conciliations between large infrastructures of transport and their surrounding area emerges as an important goal of sustainable development strategies and rests on a better knowledge of their environmental and territorial effects. We report here an Hedonic Price Method (HPM) application to housing values and household mobility, for eight cities located near to Orly Airport and exposed to aircraft noise. Results show that aircraft noise causes property values depreciation, and that the *Noise depreciation Index* is growing since 1995, even with a noise exposure level remaining stable. Moreover, household mobility shows that newcomers are younger and of lower social level than leaving ones. Hence, crossing these results lets have a glimpse of increasing environmental inequities, for more modest households will have in the future to endure more important depreciations.

## *Entrées d'index*

**Mots-clés** : prix hédoniques, bruit des avions, vécu, dépréciation immobilière, mobilité résidentielle, inégalités environnementales

**Keywords** : Hedonic Price Method, aircraft noise, noise lived, property values depreciation, residential mobility, environmental injustice