

ÉVALUATION DU COÛT SOCIAL DU BRUIT DES TRANSPORTS : APPLICATION DE L'ÉVALUATION CONTINGENTE AU BRUIT DES AVIONS A ORLY

Guillaume FABUREL^{*°} et Stéphane LUCHINI^{**}

***Résumé** - Malgré la demande sociale pour une amélioration de la qualité sonore des espaces de vie, les pouvoirs publics restent en attente d'informations fiables sur le coût social du bruit des transports. Cette étude présente les principaux résultats d'une application de la méthode d'évaluation contingente au bruit des avions à Orly. Les savoirs mobilisés – psychologie et acoustique – ont notamment motivé l'étude de l'influence de la gêne sonore sur le consentement à payer, indice de mesure du coût social. Il ressort selon l'analyse factorielle et les traitements économétriques : (i) que la gêne et, plus globalement, l'ensemble des variables expressives de la sensibilité individuelle au bruit des avions discriminent les consentements à payer pour une amélioration de l'environnement sonore, (ii) que le coût social du bruit des avions se monte à un peu plus de 15 millions de francs/an pour six communes du Val-de-Marne fortement exposées.*

Mots-clés - COÛT SOCIAL, MÉTHODE D'ÉVALUATION CONTINGENTE, GÊNE DUE AU BRUIT DES AVIONS, INTERDISCIPLINARITÉ.

Classification du JEL : Q26, Q29, R21, R48.

° Ce travail est réalisé dans le cadre d'un doctorat cofinancé par l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie et le Conseil Général du Val-de-Marne sous la direction de R. Prud'homme (OEIL/Université Paris XII), J. Lambert (Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité) et B. Barraqué (Laboratoire Techniques Territoires Sociétés/CNRS).

* GEIL (Observatoire de l'Économie et des Institutions Locales), Institut d'Urbanisme de Paris, Université Paris XII.

** GREQAM (Groupe de Recherches en Économie Quantitative d'Aix-Marseille).

INTRODUCTION

Selon nombre d'enquêtes réalisées¹, les bruits des transports constituent l'une des toutes premières causes de la détérioration de la qualité de vie et d'insatisfaction environnementale. Les effets reconnus de l'exposition sonore sur la santé de l'homme (effets physiologiques, psychologiques et/ou comportementaux) ainsi que leur contribution aux disparités sociales² sont là pour nous rappeler l'envergure des enjeux.

Dès lors, l'estimation du coût social du bruit des transports peut aider à la préservation ou à l'amélioration des environnements sonores liés aux transports et ainsi à l'inflexion des situations d'inégalités constatées.

En effet, l'évaluation du coût infligé à la collectivité par la dégradation des ressources naturelles ou du cadre de vie permet d'estimer l'efficacité des actions menées à ce jour. Mais elle offre surtout l'opportunité de donner un sens à la politique de régulation pollueur-payeur par l'intermédiaire d'une multitude d'applications. Ces applications engagent les grands leviers de l'action publique, comme la fixation des valeurs administratives pour les dommages causés ou encore l'intégration des coûts environnementaux dans l'évaluation socio-économique des projets d'aménagement. Ces évaluations peuvent aussi aider à la réalisation de futurs arbitrages réglementaires.

Mais, malgré le potentiel offert pour incliner certaines décisions, de telles démarches d'évaluation appliquées au bruit des transports ont en France longtemps été délaissées par les organismes de recherches et services administratifs. Ce désintérêt s'explique en partie par l'inadaptation des réponses politiques en matière de prévention et de réduction de la gêne sonore face aux évolutions récentes de la mobilité et de l'urbanisme. Mais surtout, toutes les méthodes d'estimation de coûts sociaux se heurtent à des sources d'erreur et des difficultés de mise en œuvre qui peuvent obérer leur mobilisation.

Néanmoins, l'émergence d'une demande sociale pour une meilleure prise en compte de la dimension environnementale dans les actions à engager a récemment incité les pouvoirs publics français à revoir leur position face à de telles estimations du coût social des déséconomies externes des transports³. Les données validées empiriquement faisant actuellement défaut en France, le

¹ INRETS, 1986 ; CREDOC, 1990 ; INSEE, 1996...

² Les personnes disposant des plus faibles revenus sont proportionnellement 4 fois plus touchées par les bruits d'environnement (INRETS, 1986).

³ Rapports Carrère de 1992 ; travaux du groupe du Commissariat Général du Plan présidé en 1994 par M. Boiteux ; réflexion sur l'économie de l'environnement initiée au Commissariat Général du Plan (1998-1999) ; session de travail au CGP sous l'égide de M. Boiteux en vue d'actualiser les valeurs du précédent rapport (1999).

Conseil Général du Val-de-Marne, de plus en plus sollicité sur les questions de gêne sonore liée aux transports⁴, a souhaité disposer d'une estimation du coût social du bruit des avions sur son territoire d'investigation.

Cette demande a conduit à un réexamen approfondi de l'applicabilité des méthodes d'évaluation à la mesure des coûts sociaux induits par le bruit des transports. De cette lecture, éclairée par de récents travaux étrangers, découle la mise en avant d'un instrument d'évaluation prometteur à condition qu'il soit utilisé de façon rigoureuse : l'évaluation contingente. Ce procédé a donc été appliqué au bruit des avions dans le Val-de-Marne. Compte tenu des dimensions impliquées par la perception sonore, il nous a fallu opérer un détour préalable par les savoirs et savoir-faire mobilisés par le bruit : la psychologie et l'acoustique. Ces approches permettent une meilleure évaluation de la sensibilité des personnes enquêtées au bruit des avions, donc d'étoffer la fonction de demande pour une amélioration de l'environnement sonore des riverains de l'aéroport d'Orly (section 1). Une fois les variables sélectionnées et le questionnaire administré auprès de plus de 600 personnes, nous avons réalisé des traitements statistiques en deux phases. La première, descriptive, a porté sur la gêne sonore et, surtout, sur ses déterminants afin d'apprécier la robustesse de la mesure du désagrément. La seconde, probabiliste, a trait aux consentements à payer et aux variables qui l'expliquent et notamment à celles incarnant la relation qui unit les personnes à leur environnement sonore. Suite à ces traitements, nous calculons le coût social de la gêne, puis, à des fins opérationnelles, le coût de la personne se disant gênée. Nous en profitons alors pour nous interroger sur les variables socio-économiques pouvant avoir une incidence sur les chiffreages obtenus (section 2).

1. CADRE MÉTHODOLOGIQUE

Alors que les autres méthodes observent des comportements réels (ex. : étude des dépréciations immobilières liées à l'exposition au bruit), l'évaluation contingente repose sur des comportements hypothétiques. En effet, par voie d'enquête, une population représentative est confrontée à un ou plusieurs scénarii présentant un marché fictif dans lequel s'échange le bien environnemental. Pour ce qui nous concerne, il s'agit du bruit des avions. Cette mise en condition d'échange hypothétique vise à recueillir les préférences des personnes enquêtées en les incitant à préciser le prix auquel elles se porteraient acquéreurs (consentement à payer) ou pourraient vendre (consentement à accepter) le bien considéré dont on aura fait varier l'offre. Nous avons retenu le consentement à payer. Les traitements statistiques effectués ensuite permettent, sous contrainte de validité, d'approcher la valeur que l'échantillon octroie à la qualité de l'environnement sonore lié aux trafics aériens, puis d'en déduire le coût social du bruit provoqué par ces circulations.

⁴ Cf. consultation de 1997 dont les résultats mettent en avant une demande sociale affirmée pour une limitation des affections sonores.

Certes la méthode d'évaluation contingente est aussi confrontée à certaines limites d'application (ex. : lourdeur du dispositif d'enquêtes) et sources d'erreur (ex. : solidité des opinions dans un contexte hypothétique). Mais, elle offre néanmoins plusieurs avantages :

(i) la représentativité de l'échantillon retenu assure la validité statistique des résultats,

(ii) elle permet d'approcher la valeur globale du bien environnemental y compris ses éventuelles composantes éthiques (ex. : valeur de legs aux générations futures d'un massif forestier),

(iii) elle offre l'opportunité de préciser les facteurs qui construisent cette valeur.

La conjonction de ces trois familles d'avantages peut permettre de préciser ce que l'indicateur monétaire, consentement à payer, mesure. En ce sens, elle peut œuvrer à la réduction des approximations que véhiculent habituellement de telles données d'évaluation. Toutefois, pour satisfaire à cet objectif en partie motivé par des enjeux opérationnels, il convient de resserrer les liens disciplinaires et de construire des passerelles scientifiques. En effet, seule une démarche interdisciplinaire permet d'apprécier la construction des préférences individuelles manifestées au travers des consentements à payer déclarés.

1.1. Une articulation des savoirs disciplinaires

De fait, il existe une somme de connaissances permettant d'observer les processus cognitifs desquels découlent les préférences exprimées par les personnes.

Cette problématique implique le recours en premier lieu à des éclairages d'émanation sociopolitique pour construire le scénario d'échange qui détermine en grande partie le taux d'acceptation des consentements à payer et les montants déclarés. Après analyse de la littérature existante, le scénario élaboré propose aux personnes enquêtées de déclarer un consentement à payer à l'appui d'une redevance locale pour la réalisation d'un scénario hypothétique visant à supprimer la gêne. Ce scénario s'appuie sur la réalisation sous les deux ans d'un programme ambitionnant, par la modification de l'axe des pistes donc de l'ensemble des trajectoires de survol, de supprimer la gêne sonore provoquée par les circulations aériennes à proximité de l'aéroport d'Orly. Cet apport extérieur à l'économie nous a, par exemple, incité à préciser les acteurs investis dans le suivi de ce programme et au premier chef les associations de défense du cadre de vie.

De plus, dans les rares travaux réalisés pour évaluer le coût social du bruit des transports à partir de l'évaluation contingente (à ce jour, à notre connaissance neuf à l'étranger et une en France datant de plus de 20 ans), parmi les facteurs

recensés comme hypothétiquement explicatifs des demandes figure logiquement la relation qui unit l'individu au bruit des transports. Mais, la plupart de ces démarches se sont appliquées à intégrer cette relation dans la fonction soit par l'estimation de l'exposition acoustique (en Leq dB(A)) soit, plus rarement, par une demande d'appréciation du désagrément ressenti à partir d'une échelle de gêne.

Scénario d'échange proposé dans le cadre de la réalisation de l'évaluation contingente sur le bruit des avions

Des enquêtes, comme celle que nous menons, montrent que les nuisances sonores liées aux bruits des avions constituent une importante source de gêne pour les riverains des aéroports. Aussi, plusieurs actions de réduction de la gêne et de ses effets sur la santé peuvent être envisagées.

Les communes riveraines de l'aéroport d'Orly envisagent de créer un organisme temporaire qui regrouperait des représentants de l'État, des collectivités locales, des compagnies aériennes et des associations de défense de l'environnement. Cet organisme aurait pour mission de lancer un programme de réduction du bruit des avions. Le programme d'actions prévoit de réorienter les actuelles trajectoires de décollage et d'atterrissage des avions en modifiant légèrement le tracé d'une piste de l'aéroport. Cette décision imposerait aux avions de survoler les zones industrielles, les zones de commerces et de bureaux. Sans pour autant réduire l'activité de l'aéroport, cette action supprimerait d'ici deux ans le bruit des avions auquel vous êtes exposés, donc votre gêne éventuelle et ses possibles conséquences sur votre santé.

Pour financer cette action, qui peut coûter très cher (estimation à 650 millions de francs), votre commune pourrait vous consulter prochainement pour savoir si votre ménage accepterait de payer pendant deux ans une redevance, c'est-à-dire une certaine somme. Si le résultat de cette consultation était positif alors tous les ménages habitant les communes riveraines de l'aéroport, soit plus de 400 000 personnes, seraient amenés à participer financièrement. L'argent collecté sera directement géré par l'organisme présenté plus haut. Chaque année, il vous enverra un document présentant de façon détaillée l'utilisation faite de l'argent ainsi obtenu et les actions qu'il reste à accomplir dans le cadre de ce programme. A l'inverse si le résultat de la consultation s'avérait négatif, les travaux ne seraient pas réalisés et le bruit persisterait.

Nous attirons votre attention sur le fait que l'argent que vous dépenseriez pour la réalisation de ce programme limiterait vos possibilités de réaliser d'autres dépenses.

L'expertise acoustique et, dans une moindre mesure, le sondage d'opinions ont donc été tôt compris comme un moyen d'évaluer le rapport qu'entretiennent les personnes avec leur environnement sonore, éventuel déterminant du consentement à payer. Toutefois, des travaux en psychologie de l'environnement ont mis en évidence que cette relation n'était pas nécessairement référée à la gêne et que cette dernière n'était pas systématiquement corrélée aux caractéristiques physiques des sons (ex. : intensité, nombre d'événements, moment d'apparition).

A titre d'exemple, les outils d'expertise acoustique et les sondages d'opinion, instruments habituellement requis, ne peuvent que difficilement appréhender des dimensions qualitatives non acoustiques, tels que les facteurs psychosociologiques. Pourtant, ces facteurs peuvent jouer un rôle prépondérant sur la variabilité du ressenti des sons extérieurs et de son expression. En ce sens, ils peuvent moduler la sensibilité qui s'exprime à travers le consentement à payer déclaré. Les approximations d'analyse qui en découlent sur la relation qui unit la personne à son environnement sonore pourraient alors expliquer plusieurs des limites rencontrées donc certaines inconnues véhiculées par nombre d'évaluations du coût social du bruit des transports.

Ainsi, au contact de l'objet environnement sonore lié aux transports, le détour proposé par la compréhension de la construction des consentements à payer, et donc la consolidation des résultats pour assurer leur utilisation, incite à solliciter l'apport de compétences extérieures à l'économie et à la sociopolitique. Notre problématique implique de mobiliser le savoir psychologique, pour approcher la subjectivité de la relation qui unit la personne à son environnement sonore.

Enfin, il restait un corpus essentiel à investir : l'acoustique. Les connaissances en acoustique mobilisées ont en premier lieu servi à s'assurer de la validité des données d'exposition sonore dont nous disposions pour caractériser les contextes acoustiques des communautés que nous souhaitons enquêter : campagne de mesures réalisée par le Beture Conseil en 1996 distribuant l'espace enquêté en 3 zones d'égale exposition (+ de 80 dB (A) pour la zone 1, de 75 à 80 dB (A) pour la zone 2 et de 70 à 75 dB (A) pour la zone 3). Une fois ces informations assurées, l'exposition acoustique a alors été utilisée pour asseoir la représentativité de l'échantillon enquêté. Les autres critères d'échantillonnage étaient la profession et catégorie socioprofessionnelle ainsi que le sexe. Enfin et surtout, cette exposition sonore a été retenue comme variable explicative de la gêne, donc de la sensibilité individuelle au bruit et ainsi du consentement à payer.

1.2. Variables explicatives retenues

En définitive, le croisement disciplinaire a permis de bâtir un questionnaire qui permet l'appréciation de l'influence sur le consentement à payer de variables explicatives assez conventionnelles :

- profession et catégorie socioprofessionnelle,
- niveau socioculturel par une demande du diplôme le plus élevé,
- taille du ménage avec des précisions sur le nombre d'enfants en bas âge,
- revenu du ménage distribué en classes pour limiter quelque peu le risque d'un refus de répondre,

- âge, sexe, statut d'occupation du logement, type de logement...

Mais ce croisement a aussi offert l'opportunité de tester certaines hypothèses concernant le rôle sur le consentement à payer de plusieurs opinions sur l'environnement sonore et son vécu, et de plusieurs pratiques ou attitudes expressives ou explicatives de la perception environnementale. Chacune de ces dimensions a été observée grâce à une ou plusieurs questions :

- le vécu sonore par la demande de l'ancien et de l'actuel quartier de résidence,
- la déclaration de gêne sonore à partir d'un indice de gêne comportementale (identification des sources de désagrément sonore, déclaration du niveau de gêne, perturbation d'activités et effets sur la santé),
- l'importance octroyée à la réduction des nuisances sonores,
- les connaissances sur les actions à entreprendre et acteurs à mobiliser pour infléchir les situations de gêne,
- la perception de l'importance des autres impacts environnementaux des transports,
- l'attention manifestée à l'exposition sonore lors de la recherche du logement habité à ce jour,
- la fréquence d'utilisation des transports désignés comme responsables du bruit,
- l'appartenance à une association de lutte contre le bruit ou la proximité intellectuelle avec ce type de mouvements,
- l'initiative individuelle et modalités d'isolation acoustique,
- l'antériorité résidentielle grâce à la date d'emménagement,
- le parcours résidentiel à partir de questions sur l'ancien lieu de résidence et l'ancien statut d'occupation,
- le budget temps individuel par la demande du temps passé à domicile en moyenne par jour de semaine et par jour de week-end,
- la possibilité d'éloignement du contexte d'exposition sonore par la collecte d'informations sur la possibilité puis la fréquence des séjours dans un endroit calme,
- l'ambition de déménager, et, dans le cas d'une réponse positive, les motifs invoqués.

Ces dernières variables, c'est-à-dire celles relatives aux attitudes et pratiques de l'habitat, découlent de l'analyse de 16 entretiens exploratoires réalisés préalablement à l'enquête afin de cerner les schémas de représentations individuelles en relation avec les objets d'étude : le bruit, les trafics aériens, les

politiques publiques d'environnement, les attributs du cadre de vie, la valeur de l'environnement sonore, le consentement à payer. Ces entretiens ont notamment permis de déceler un très fort sentiment d'appartenance locale dans certaines communes contiguës au pôle aéroportuaire. Aussi avons-nous fixé comme hypothèse que les perceptions et pratiques de l'habitat pouvaient influencer sur la gêne exprimée et, par induction, sur la valeur monétaire déclarée.

Le nombre conséquent de variables retenues, donc de questions posées, explique une durée de passation d'un questionnaire de l'ordre de 45 minutes. Malgré cela, aucune difficulté n'a été rencontrée lors de l'enquête réalisée en porte à porte de novembre 1998 à avril 1999 auprès d'un échantillon de 607 personnes représentatif de six communes du Val-de-Marne proches de l'aéroport d'Orly : Ablon, Boissy-St-Léger, Limeil-Brevannes, Orly, Valenton et Villeneuve-le-Roi.

2. LA GÊNE SONORE ET LES CONSENTEMENTS A PAYER

Les critères d'échantillonnage retenus ont été respectés. La population enquêtée s'avère représentative de la population mère, soient 69 922 habitants répartis sur six communes.

Une fois la représentativité de l'échantillon acquise, nous avons pu entreprendre des traitements statistiques selon deux orientations : les premiers concernent la sensibilité individuelle au bruit des transports et les seconds ont trait aux consentements à payer.

L'intérêt de ce double traitement est en premier lieu de permettre d'estimer la gêne sonore due aux trafics aériens dans la perspective d'apprécier la sensibilité individuelle au bruit. Lors de cette étape, nous avons, comme spécifié plus haut, grâce à certains éclairages disciplinaires, non seulement souhaité expliquer cette gêne mais essayé, comme d'autres démarches scientifiques ont tenté de le faire, d'apprécier d'autres ressorts de cette sensibilité sonore. De fait, des personnes non gênées par le bruit peuvent néanmoins être sensibles à la qualité de leur environnement sonore (rôle du vécu perceptif, de la dotation en connaissances, du niveau socioculturel, des statut et mode d'occupation du logement...).

La cohérence des résultats issus du premier traitement (analyse de correspondances) a permis de s'assurer de la solidité de la mesure du désagrément par l'intermédiaire de l'indice de gêne comportementale, puis de l'appréciation de la sensibilité sonore individuelle grâce aux nombreuses informations recueillies. Il était alors possible, deuxième stade de l'exploitation statistique, d'insérer les réponses sur la gêne et la sensibilité dans les traitements économétriques, traitements visant à mieux expliquer les consentements à payer

afin d'asseoir l'évaluation du coût social de la gêne due au bruit des avions.

2.1. Gêne sonore et attitudes

La décomposition factorielle met globalement en avant trois familles de facteurs explicatifs de la gêne exprimée. Selon un ordre décroissant, il s'agit, en premier lieu, d'opinions, attitudes ou pratiques en relation avec les impacts environnementaux des avions. A titre d'exemples, grâce à l'indicateur pourcentage de l'écart maximum (PEM), la proximité intellectuelle avec les associations de lutte contre le bruit (64 des 96 personnes se déclarant extrêmement gênées), la dotation en connaissance sur les moyens techniques et humains pour contrevenir aux situations d'exposition (62/96) apparaissent comme des pratiques ou attitudes caractéristiques des personnes se disant fortement dérangées par le bruit des avions. Précisons que nombre de ces caractéristiques ont été confirmées par les réponses apportées à d'autres questions, mais cette fois ouvertes : ces personnes font preuve d'un discernement souvent éloquent en matière d'actions à engager, précisent pour la plupart le nom de l'une des associations locales qui militent contre le bruit des avions.

Comme le suggérait la démarche exploratoire, les opinions et attitudes en relation avec l'habitat constituent, toujours selon le pourcentage de l'écart maximum, la deuxième famille de variables déterminantes. A titre d'exemple, 42 enquêtés se déclarant excessivement gênés estiment parallèlement que le bruit des avions a fait baisser la valeur du lieu de résidence principale. Concernant l'évaluation des dépréciations immobilières, précisons que les estimations faites par ces personnes sont très proches de celles recueillies dans le cadre d'entretiens effectués à Villeneuve-le-Roi en 1997 par l'INRETS et réalisés auprès d'agents immobiliers (de 20 à 25 % de la valeur des biens). Parmi ces personnes, nous retrouvons, après croisement, les enquêtés ayant manifesté, malgré une certaine ancienneté de résidence, le désir de partir habiter ailleurs mais vraisemblablement freinés par la perte financière occasionnée. Pour ce qui concerne les pratiques réelles, 51 personnes passent plus de six heures par jour à leur domicile (populations plus âgées, *cf. infra*) et 39 personnes se rendent quelquefois le week-end dans un endroit calme.

Enfin, et ce sans grande surprise au regard de nombreuses investigations sur la gêne sonore, plusieurs caractéristiques socio-économiques individuelles semblent avoir une incidence sur la gêne énoncée. La population se déclarant très gênée a un profil spécifique. Les personnes qui la composent sont, pour 47 d'entre elles, des propriétaires occupants, vivant en couple avec un enfant et habitant une maison avec jardin (43). Ces caractéristiques confortent la prééminence de la dimension logement dans le vécu de la gêne sonore.

Ainsi, comme pressenti, l'énergie acoustique, exprimée par la variable zone d'exposition, ne peut seule expliquer la gêne déclarée. Seules 40 des 96

personnes se disant extrêmement gênées habitent dans les communes les plus intensément soumises aux bruits des avions (Villeneuve-le-Roi et Ablon). Précisons enfin que, bien que source dominante d'insatisfaction environnementale, l'exposition sonore semble peu dissociable d'autres impacts environnementaux des transports aux premiers rangs desquels figurent la pollution atmosphérique et les risques d'accident.

Une fois ajoutées les personnes se déclarant quant à elle beaucoup gênées, ce sont 48,5 % des effectifs totaux de l'échantillon retenu pour la réalisation de l'enquête, qui se déclarent au minimum beaucoup gênées. Rapporté à la population mère, 33 912 Val-de-Marnais déclarent donc être au minimum beaucoup dérangés par le bruit des avions à proximité d'Orly. Néanmoins, cette évaluation apparaît minimale, et ce pour trois raisons principales :

(i) certaines personnes exposées auraient tendance à minimiser l'élément négatif que représente le bruit afin de ne pas trop dévaloriser l'image de soi (Vallet, 1996),

(ii) la commune de Villeneuve-Saint-Georges (26 952 habitants, 1990) dont le territoire est en totalité exposé au bruit des avions n'a pu être enquêtée du fait de trop nombreuses situations de multiexposition sonore,

(iii) enfin n'ont été retenues pour cette quantification de personnes gênées que les déclarations de gêne forte ou intense.

Les personnes se déclarant pas du tout gênées se distinguent véritablement de celles exprimant un niveau de gêne élevée. Ces personnes sont désintéressées des débats relatifs au bruit des avions : elles n'apportent aucune attention aux reportages et articles pour 60 d'entre elles et ne connaissent pas d'actions pour réduire le bruit des avions (50). Logiquement, la gêne, parce que limitée ou absente, n'influe pas sur les pratiques éventuelles ou réelles (notamment en relation avec l'habitat) : ces personnes n'envisagent pas de déménager (35), passent peu de temps à domicile en semaine comme le week-end. Enfin, cette population est globalement plus jeune (23 de moins de 30 ans), masculine (54) et sans enfants (43). Compte tenu de ces caractéristiques, elle semble plus mobile (année d'emménagement postérieure à 1994 pour 40 personnes) et donc préfère la location (70) d'appartement (77).

L'ensemble des résultats de cette démarche descriptive stipule une solidité dans l'appréciation de la sensibilité sonore. L'objectif que nous nous étions fixé est dès lors atteint. Conformément à nombre de travaux de référence, le niveau d'exposition sonore exerce une influence relative sur la déclaration de gêne (Guski, 1999). A l'inverse, plusieurs facteurs tels que des phénomènes de contagion (risques d'accidents et pollution atmosphérique) (Miedema, 1999), la sensibilité qui s'exprime au travers de pratiques d'information (Job, 1988) ou l'âge de la personne (Fields, 1992) ont un impact considérable sur les

déclarations de gêne recueillies. Seule l'identification du rôle de la relation unissant la personne à son habitat apparaît, à l'exception de l'incidence classique du statut d'occupation, plus novatrice dans le domaine des approches psychologiques du bruit des transports. Cette influence a fait l'objet de traitements statistiques complémentaires et d'une analyse spécifique (Barraqué et Faburel, 2000). Il convient dès lors, par des traitements économétriques, donc quantitatifs, d'analyser selon quelle intensité cette gêne sonore et les facteurs explicatifs élucidés influent sur les consentements à payer, donc sur le montant du coût social qui en sera déduit.

2.2. Consentements à payer et coût social de la gêne

2.2.1. Taux et variables explicatives des consentements à payer

Nous avons ici explicitement pour but, dans l'application de traitements économétriques, de réconcilier des interprétations aussi bien psychologiques (ex. : sensibilité individuelle au bruit des avions), que sociologiques (ex. : militantisme associatif), économiques (ex. : revenu) et/ou géographiques, lorsque nous relierons les consentements à payer avec des singularités spatiales telles que les caractéristiques de l'habitat (type de logement, isolation phonique...) et du quartier (fonctionnalités de l'espace, attributs environnementaux...). Nous définissons enfin les modalités de calcul d'un consentement à payer moyen, qui ne vaut que pour son caractère d'indicateur synthétique. Dans un but de décision publique, il conviendra de s'interroger précisément sur les variables explicatives pertinentes et leur rôle dans le cadre d'une évaluation globale d'urbanisme.

Nous ne tenons compte ici que des individus qui ont été enquêtés à partir du mode de révélation du consentement à payer à partir du mécanisme à deux offres successives (référendum à double intervalle). En d'autres termes, pour conserver une cohérence dans les modèles statistiques et éviter un degré de complexité élevé, les 70 observations effectuées lors de la pré-enquête (octobre 1998) ne sont pas intégrées aux traitements effectués. Précisons que cette étape s'est avérée déterminante non seulement en tant que test pilote du questionnaire mais surtout afin de calibrer, grâce aux montants recueillis à partir d'une question ouverte, les enchères qui ont été proposées lors de la phase d'enquête subséquente. Ce choix méthodologique a permis de ne pas imposer d'*a priori* sur la nature des valeurs en cause et d'apprécier les montants qui pouvaient être proposés à la population enquêtée dans la deuxième phase de l'étude.

En plus de ces 70 observations soustraites aux traitements économétriques, les 17 individus qui se refusaient à participer à l'évaluation monétaire (refus de répondre) ont été retirés de l'échantillon.

Enfin, tel que prévu, la mesure de la gêne a permis, par l'analyse des profils de gêne, de mettre en évidence les "faux zéro", c'est-à-dire les individus qui ont adopté un comportement stratégique pour masquer leur véritable

consentement à payer. A cette fin, nous avons croisé les individus qui déclaraient une forte gêne et estimaient importantes les actions de réduction du bruit mais annonçaient un montant nul pour la suppression de la gêne sonore. Les 20 "faux zéros" identifiés ont été retirés des traitements.

Une fois ces trois critères de sélection appliqués, ce sont 510 observations qui *in fine* ont fait l'objet de traitements économétriques.

En premier lieu, sur ces 510 observations, le taux de consentement à payer positif est de 51 %. Ce taux est supérieur à ceux obtenus lors de la réalisation de diverses évaluations contingentes sur le bruit des transports et notamment le bruit des avions. A titre d'exemple, la dernière en date montre un taux de consentements à payer de 41,8 % (Navrud, 2000). C'est donc une volonté de participer au programme d'actions proposé qui a été constaté. Dans un contexte de charges environnementales d'une ampleur manifeste, le choix d'asseoir le scénario d'échange sur une modification non des composantes environnementales mais du vécu de gêne des populations afin de garantir une réceptivité chez les personnes enquêtées, sensibles au contexte décrit, se voit ici validé.

Les variables discriminantes des consentements à payer confirment selon nous cette assertion. Elles témoignent d'une rationalité comportementale attestant de cette réceptivité.

Afin de mieux interpréter les résultats avancés, précisons que seules les variables ayant une incidence significative sur les consentements à payer sont reportées ici. De plus, l'importance de ce rôle est transcrit selon une échelle de trois valeurs dans la colonne significativité : de une valeur pour une faible significativité à trois valeurs pour une forte. Enfin, le signe positif ou négatif du paramètre estimé indique le sens de cette influence.

Tableau n° 1 : Modèle intégrant la gêne déclarée (Box-Cox)

Variables	Paramètre estimé	Significativité
Diplôme primaire	- 1,002882	***
Vivant chez les parents ou en groupe	1,392071	**
Maison avec jardin	0,382347	*
Zone d'exposition 2 (Lmax 75 à 80 dB(A))	- 1,087471	***
Zone d'exposition 3 (Lmax 70 à 75 dB(A))	- 1,021420	***
Gêne déclarée (échelle numérique de 0 à 10)	0,136928	***
Ne s'intéresse pas aux informations sur le bruit des avions	- 0,331570	*
Revenu	0,163880	*
Constante	0,875157	**

Source : Calculs CEIL/GREQAM .

Les variables que sont le désagrément sonore déclaré, l'exposition acoustique (zones) et, mais selon une influence moindre, la sensibilité (attention

accordée aux reportages et articles sur le bruit), en d'autres termes les facteurs en relation directe avec le bruit des avions, ont une incidence majeure. Voici validés le postulat selon lequel il apparaît opportun d'approcher certaines dimensions au premier rang desquelles figure la relation qui unit l'individu à son environnement sonore, et l'hypothèse selon laquelle les indicateurs retenus pour cela sont opérants, donc intégrables aux modèles de traitement économétriques. En ce sens, la psychologie peut aider, de façon opératoire, à l'analyse des préférences manifestées à l'appui d'un étalon monétaire.

Pénétrons maintenant plus avant le sens de l'influence de l'ensemble des variables que nous déclinerons selon le degré de significativité.

Le niveau de gêne déclarée, sur une échelle numérique en dix points, constitue la variable exerçant l'influence la plus forte sur le consentement à payer ; loin d'être des resquilleurs ou de s'opposer par principe éthique (ex. : pollueur-payeur) à l'idée de payer pour la suppression d'une gêne qui leur est imposée, les personnes enquêtées fondent le montant déclaré notamment sur leur ressenti du bruit. En cela, cette influence confirme ce que les questions de suivi annonçaient : le scénario est apparu suffisamment clair et crédible pour constituer un support solide d'échange. Mais surtout ce résultat confirme empiriquement ce que Feitelson, Hurd et Mudge pressentaient en 1996 : la gêne est bien un paramètre, et non le moindre, déterminant des consentements à payer.

En référence à la constante qui intègre notamment comme variable la zone 1 (+ de 80 dB (A)), l'effet négatif sur le consentement à payer des zones 2 (de 75 à 80 dB (A)) et zone 3 (de 70 à 75 dB (A)) réaffirme, certes par le biais acoustique et non perceptif, l'influence du facteur bruit sur les montants déclarés. L'influence exercée, mais selon un degré moindre, par la variable synthétique "profession intermédiaire" exprime vraisemblablement, et ce sans grande originalité si l'on en juge les précédentes évaluations contingentes menées dans le domaine de l'environnement, le rôle du niveau socioculturel de la personne enquêtée. Comme l'impact négatif du "diplôme primaire" et de la faible "attention accordée aux informations relatives au bruit" le confirment, la dotation en connaissances initiales, souvent référée à ce niveau socioculturel, peut venir accroître le consentement à payer déclaré. Plus globalement, ce dernier résultat, conjugué au rôle modérateur du niveau de diplôme primaire, pourrait montrer la faible propension qu'ont les personnes d'un certain âge, au sein desquelles figurent vraisemblablement beaucoup de retraités, à participer au financement proposé, confirmant en cela ce que l'évaluation contingente de Soguel (1996) avait montré. L'interprétation qui nous semble, d'après plusieurs traitements complémentaires, la plus vraisemblable est que ces personnes, compte tenu de leur ancienneté de résidence, et pour nombre de leur antériorité au réel essor de

l'aéroport⁵, estiment que c'est aux responsables de payer (application du principe réglementaire d'antériorité) ou alors avoir déjà suffisamment payé en termes de désagréments.

L'influence du type de logement "maison avec jardin" devrait en premier lieu logiquement trouver explication dans l'utilisation qui est faite du jardin. Les réponses fréquemment positives apportées aux questions "le bruit des avions vous empêche-t-il d'ouvrir vos fenêtres" et/ou "de flâner dehors à la belle saison" confortent cette interprétation de l'influence positive exercée sur le consentement à payer par la perte, partielle ou totale, de jouissance du jardin. Il se peut aussi à ce titre que d'autres déséconomies externes environnementales des transports (risque d'accidents, pollution de l'air⁶, etc.), dont l'expression serait, du fait de phénomènes de contagion, catalysée par la déclaration de gêne sonore, puissent amplifier cette modulation. Mais surtout, de nouveau grâce à des affinements statistiques, il nous semble que cette variable masque un statut d'occupation spécifique : la propriété.

Concernant toujours le statut d'occupation, l'influence, cette fois-ci explicitement positive, de la variable "vivant chez les parents ou en groupe" pourrait s'expliquer, après avoir rappelé que nous nous sommes assurés que ces personnes disposaient de revenus, par de moindres charges budgétaires individuelles, donc par le volume des ressources disponibles pour les jeunes vivant à plusieurs, et, quant aux enfants, par une déresponsabilisation par rapport à certaines contraintes budgétaires du ménage. La présence, somme toute conventionnelle en regard de l'ensemble des évaluations contingentes réalisées jusqu'à ce jour, du revenu au rang des variables explicatives nous conforterait dans cette interprétation. Néanmoins, dans la mesure où les deux autres statuts d'occupation (locataire et propriétaire) ne figurent pas au rang des variables explicatives, il demeure difficile d'apprécier la portée de ces hypothèses interprétatives.

2.2.2. Estimation du coût social

Avant même d'exposer les résultats auxquels nous sommes parvenus, une remarque préalable s'impose. Elles concernent au premier chef les conditions d'usage des données produites.

Puisque la variation d'utilité proposée était une modulation de la gêne provoquée par les trafics aériens, nous avançons ici les résultats d'une évaluation du coût social de cette gêne. Dès lors, le coût des conséquences physiologiques de l'exposition sonore, généralement dénommées mais à tort effets sur la santé,

⁵ A titre d'exemple, le croisement Année d'emménagement et PCS fait apparaître un PEM local tout à fait significatif dans la relation : emménagement antérieur à 1970/retraités et emménagement postérieur à 1986/ouvriers et employés.

⁶ Et son corrélat d'après les entretiens exploratoires : l'épandage de kérosène.

n'est pas intégré dans les montants obtenus. Seule la gêne psychologique est ici approchée. En effet, puisque remboursées par la sécurité sociale, les dépenses individuelles relatives à ces effets sanitaires induits par l'exposition au bruit des avions n'influent pas sur la contrainte budgétaire. Certes, les résultats de certaines démarches expérimentales en psychologie comporte-mentale montrent que ces impacts sur la santé ou la croyance de tels effets augmenteraient de 30 % la gêne déclarée (Ising, Babish et Kruppa, 1995). Aussi, le Comité des Applications de l'Académie des Sciences (CADAS, 1999) recommande-t-il, pour le calcul du coût du décibel en pourcentage de dépréciation des logements exposés (de 0,4 à 1,2 %), étalon proposé pour apprécier le coût social du bruit des transports, de majorer le montant obtenu 30 % pour tenir compte des effets sanitaires non intégrés. Mais, il nous est impossible, en regard de notre travail, de souscrire pleinement aux conclusions issues des travaux sur la gêne : aucun lien statistique entre effets sanitaires ressentis et gêne déclarée n'a été détecté. Il nous est alors interdit d'appliquer une telle majoration afin de produire des données sur le coût social non plus de la gêne mais du bruit des avions pour six communes du Val-de-Marne.

Précisons ici que la seule possibilité selon nous de vérifier le bien fondé de cette proposition serait de verser définitivement dans le champ économique en appréciant directement le coût sanitaire de la gêne sonore via les dépenses des ménages et/ou les dépenses publiques. Or, il peut apparaître présomptueux d'isoler l'impact monétaire de ces effets dans les remboursements de frais médicaux, tant il subsiste de grandes difficultés à observer finement l'influence protéiforme et généralement indirecte des bruits extérieurs sur la santé globale des personnes (effets physiologiques, psychologiques et/ou comportementaux). Le nombre et surtout l'interdépendance des variables de causalité s'avère être un obstacle majeur à toute investigation (Faburel, 1999).

Compte tenu de la robustesse des résultats⁷, la théorie économique autorise à sommer les consentements à payer obtenus sur les différents territoires communaux enquêtés pour en déduire le coût social de la gêne pour les six communes.

Il est ici tout d'abord démontré que plus l'espace considéré accueille de personnes se disant gênées et/ou fortement exposées (Villeneuve-le-Roi et Ablon) au bruit des avions plus le coût social de la gêne est élevé, relation somme toute logique mais, à ce jour en France, jamais démontrée par des traitements statistiques.

Au final, le coût de la gêne induite par le bruit des avions dans les six communes appréhendées est de 15,4 millions de francs pour l'année 1999. Cela

⁷ Stabilité des résultats économétriques malgré le recours à plusieurs modèles de traitements, concordance qualitative avec les données issues des traitements factoriels, solidité de l'appréciation de la gêne sonore, et représentativité statistique.

représente, à titre seulement indicatif du fait de l'inconstance temporelle des préférences et des évolutions de trafics aériens durant la première moitié de la décennie écoulée, 154 millions de francs pour l'année 1999 sur les dix dernières années. Rappelons ici que certains territoires communaux, et principalement Villeneuve-St-Georges largement exposé au bruit des avions, n'ont pu être observés. Comme il aura diminué le nombre total de personnes gênées, ce délaissement, justifié précédemment, a très vraisemblablement réduit le coût social de la gêne provoquée par les trafics aériens dans le Val-de-Marne.

Tableau n° 2 : Évaluation du coût de la gêne due au bruit des avions par commune (1999)

	Consentement à payer moyen par mois (francs, 1999)	Taille moyenne du ménage (1990)	Population mère (1990)	Coût annuel pour la collectivité (francs, 1999)
Villeneuve-le-Roi	107,50	2,87	20 325	9 135 627
Ablon	81,33	2,45	4 938	1 967 057
Limeil Brévannes	31,52	2,80	16 070	2 170 827
Valenton	28,49	2,98	9 999	1 147 133
Boissy-St-Léger	13,37	2,91	12 096	666 901
Orly	9,67	2,83	6 494	266 276

Source : Calculs CEIL/GREQAM.

Voici présentés ici des chiffres globaux qui pourraient, compte tenu des attentes institutionnelles actuelles, être utilisés à des fins opérationnelles : débat sur la compensation des communes pour les préjudices subis, réflexions autour d'un troisième aéroport francilien⁸, récentes augmentations de la prise en charge publique de l'insonorisation pour certaines catégories de population fortement exposées au bruit des avions (décret n°97-607 du 31 mai 1997).

De plus, toujours selon cette visée opérationnelle, nous avons entrepris d'avancer ici plusieurs données sur le coût annuel de la personne se disant au minimum beaucoup gênée désagrégé par zone d'exposition. La perspective, qui répond d'une demande forte des aménageurs institutionnels (CEMT, 1994 ; CADAS, 1999), d'étalonner les valeurs tutélaires servant de référence pour la prise en compte du bruit dans les projets d'infrastructure, pour l'indemnisation/compensation des riverains de l'aéroport, pour la mise en place de taxes et redevance en application du principe pollueur-payeur, nous guide ici.

Précisons toutefois qu'il convient d'utiliser ces données désagrégées à la seule condition d'apporter certaines précisions au rang desquelles figurent les conditions d'exposition de l'échantillon retenu par l'étude. En effet, les communes comprises dans notre territoire d'investigation sont principalement survolées par des avions en phase d'atterrissage (BETURE, 1996). Pour des

⁸ Dont le principe est institutionnellement acquis depuis le 25 octobre 2000.

raisons de sécurité, ces phases se caractérisent par de longues et basses approches. Or, comme évoqué plus haut, il est maintenant acquis, non seulement à la lecture des travaux ici réalisés, mais surtout à la lumière de démarches plus spécifiques (Miedema et Vos, 1999), que la crainte d'une chute accidentelle d'avion module sensiblement, par l'anxiété voire l'angoisse créée, la perception sonore et la déclaration de gêne. Il existe donc une probabilité pour que le coût du gêné, et plus largement le coût social de la gêne, intègre aussi cette représentation psychologique.

Tableau n° 3 : Coût annuel du gêné par niveau d'exposition (1999)

Zone d'exposition (Lmax dB(A))	Coût du gêné par an (francs, 1999)
Zone 1 (plus de 80)	609
Zone 2 (de 75 à 80)	261
Zone 3 (de 70 à 75)	165

Source : Calculs ŒIL/GREQAM.

Dès lors, seule la réalisation d'une démarche analogue dans le département de l'Essonne permettrait de préciser l'influence de cette variable. En effet, ce territoire est principalement survolé par des aéronefs en phase de décollage, phase qui, pour des raisons tout à la fois de sécurité et de nuisances au sol (règlement de l'OACI), se caractérise par des pentes plus importantes induisant alors une vue très différenciée de l'aéronef selon la zone d'exposition dans laquelle on réside.

Ceci permettrait en retour peut-être de mieux cerner les contours explicatifs des écarts constatés entre le coût, que nous avons calculé, de la personne gênée par le bruit des avions dans le Val-de-Marne et celui avancé comme valeur guide par les autorités françaises. Ces dernières, selon les recommandations du rapport du Commissariat Général du Plan (1994) actualisées par l'instruction cadre du 3 octobre 1995 et la circulaire n°98-21 du 11 février 1998, ont arrêté une valeur tutélaire de 963 francs/an par personne gênée par le bruit des transports. Cette valeur, comme dit précédemment, permet d'intégrer la gêne due au bruit dans les évaluations des projets d'infrastructure de transports.

Les coûts par personne gênée auxquels nous parvenons ici apparaissent donc modiques au regard des valeurs retenues. Ceci est d'autant plus surprenant que nos résultats concernent le bruit lié aux trafics aériens. Or, certaines des enquêtes de gêne sur les trois modes de transports appréhendés séparément tendent à montrer que, à niveau d'émission équivalent, la signature acoustique des avions (*supra*) serait source de désagrément plus important. De plus, l'utilisation du référendum comme mécanisme de révélation des jugements

monétaires semblerait, parce que précipitant certaines réponses symboliques, augmenter les consentements à payer (Blamey, Bennett et Morrison, 1999).

Certes, notre évaluation porte seulement sur la gêne induite par le bruit des avions donc ne tient pas compte des impacts physiologiques. Mais le coefficient de redressement que la psychologie comportementale nous propose pour tenir compte du rôle des impacts physiologiques, bien que repoussé pour notre entreprise, ne saurait, si nous devions l'appliquer, combler cet écart.

Dès lors quelles pourraient être les raisons explicatives de ces écarts ?

Il semble en premier lieu que la structure socioéconomique de notre population mère puisse substantiellement tirer vers le bas nos chiffrages. Nous rendons compte à titre d'exemple dans le tableau n° 4 du montant de l'impôt net moyen sur le revenu par foyer fiscal au sein des six communes d'enquête, comparativement aux espaces départementaux puis régionaux.

Tableau n° 4 : Données fiscales sur les ménages des communes enquêtées (1996)

	Foyers imposables (en %)	Montant de l'impôt net moyen sur le revenu par foyer fiscal (francs)
Ablon-sur-Seine	69	12 763
Boissy-St-Léger	58	8 610
Limeil-Brévannes	63	10 261
Orly	50	5 625
Valenton	51	5 471
Villeneuve-le-Roi	60	7 145
Val-de-Marne	59	12 390
Ile-de-France	63	15 161

Source : INSEE.

Cette situation, rapportée à la rationalité comportementale décelée (ex. : le niveau de gêne participe grandement de l'explication du consentement à payer pour sa suppression), nous autorise à croire que les contraintes budgétaires individuelles tirent à la baisse les consentements à payer moyens, donc la déduction du coût social de la gêne. Voici ce qui pourrait constituer une empreinte de notre territoire d'analyse sur les données produites empiriquement. Mais compte tenu de la relativement faible influence du revenu sur les consentements à payer (tableau n° 1), convenons que la structure socio-économique pourrait user d'un second ressort pour limiter les consentements à payer.

Rappelons que la demande de consentement à payer prend appui sur un scénario d'échange fondé sur un programme d'actions publiques. Nous pouvons alors sans grand risque admettre que cette demande correspond à une quête d'opinion sur les moyens politiques de supprimer la charge sonore. Or, des travaux en sociologie montrent, au travers notamment d'une étude des comportements d'abstention (non réponse aux sondages d'opinion ou abstention électorale), que la participation au champ politique, ne serait-ce que par l'expression d'une opinion d'ordre politique, relève d'une compétence politique qui est elle-même une compétence sociale (Bourdieu, 1979). La compétence politique serait pour partie déterminée par la position occupée dans la hiérarchie sociale (Mayer et Perrineau, 1992). La première condition d'une participation à un questionnaire de type politique est de constituer celui-ci comme politique. De ce fait, les classes populaires tendent par exemple à émettre un point de vue appuyé bien plus fréquemment sur des principes non politiques (valeurs éthiques, personnalité, sympathie...). Or, un peu moins de 18 % des personnes interrogées dans le cadre de notre enquête, soit 108 observations, ont émis un avis sur le contenu du scénario. Parmi les remarques avancées figurent au tout premier rang celles relatives au principe, politiquement connoté, de financement individuel du programme proposé. Ce principe semblerait pour 51 personnes irrecevable, 22 d'entre elles allant même jusqu'à réagir de façon véhémement ("c'est aberrant", "c'est une honte", "c'est du chantage"...). Or, parmi ces personnes, plus de 57 % appartiennent aux PCS "ouvriers" ou "employés", proportion bien supérieure au volume de ces PCS dans les populations communales. L'ensemble de ces réactions pourrait résonner comme des positions forgées par un vécu social. Ce rapide constat éclairé par les acquis de la sociologie politique nous incline à croire que la structure socioéconomique de notre échantillon pourrait avoir, malgré le faible nombre d'ouvriers enquêtés en regard des critères d'échantillonnage fixés, une seconde influence négative sur les montants déclarés, non plus issue du capital économique des ménages enquêtés mais provenant de leur capital social et culturel.

Il existerait enfin une autre explication de ces montants de prime abord modiques. Elle renvoie non plus à notre procédure mais à celle ayant guidé les pouvoirs publics pour édicter la valeur tutélaire du coût du gêné évoquée plus haut. Il semble que les données empiriques ayant servi à l'élaboration de cette valeur émanent de contextes sociospatiaux bien différents de ceux caractérisant la France : Pays-Bas, Norvège, Suède, Allemagne, Suisse, Finlande... (CEMT, 1994). Ces pays se distinguent par un rapport différent des populations au cadre de vie. Or nous avons ci-dessus effleuré ce que pourrait être une influence sociale sur les montants déclarés. Il conviendrait alors d'admettre que les données d'évaluation dont est issue la valeur tutélaire ne peuvent représenter un référent fiable pour entreprendre une validation de notre matériau empirique. Seul la reconduction de notre démarche hypothético-déductive appliquée à des

contextes sociospatiaux comparables pourrait nous aider à préciser les contours de cette empreinte territoriale sur les données produites. C'est l'un des objectifs poursuivis par deux autres enquêtes contingentes réalisées sur les bruits routier et ferroviaire⁹ dans le cadre d'une collaboration entre l'Observatoire de l'Économie et des Institutions Locales (Université Paris XII), l'INRETS (Laboratoire Transports Environnement) et le GREQAM (EHESS-CNRS). Le rapprochement des résultats avec ceux avancés plus haut permettront non seulement une comparaison modale des résultats, donc des prolongements opérationnels, mais aussi vraisemblablement d'apporter une réponse aux hypothèses interprétatives sur le rôle de ces contextes.

RÉFÉRENCES

- Aubrée D., 1992, *L'ordre et la mesure, objet technique et représentations sociales : le bruit*, CSTB, Grenoble, 151 p.
- Barraqué B. et Faburel G., 2000, "L'influence du bruit sur le fonctionnement des territoires locaux", *Journées Nature, Sciences et Sociétés*, ENGREF, 7 décembre, 16 p.
- BÉTURE, 1996, *Campagne de mesures acoustiques à proximité d'Orly*, Rapport pour le Conseil général du Val-de-Marne, 46 p.
- Blamey R.K., Bennett J.W. et Morrison M.D., 1999, "Yea Saying in Contingent Valuation Surveys", *Land Economics*, Vol. 75, n° 1, p. 126-141.
- Bonnieux F. et Desaignes B., 1998, *Économies et politiques de l'environnement*, Dalloz, Paris, 302 p.
- Bourdieu P., 1979, "Culture et politique", in *La Distinction, critique sociale du jugement*, Éditions de Minuit, Paris, ch. 8, p. 463-541.
- CEMT, 1994, *Internaliser les coûts sociaux des transports*, Paris, Éd. OCDE, 211 p.
- Comité des Applications de l'Académie des Sciences, 1999, *Évaluer les effets des transports sur l'environnement, le cas des nuisances sonores*, Rapport n° 16, Éd. Tec et Doc, 72 p.
- Commissariat Général du Plan, 1994, *Transports : pour un meilleur choix des investissements*, rapport du Groupe présidé par M. Boiteux, La Documentation Française, Paris, 132 p.

⁹ Avec l'aide financière de la Direction de la Recherche (DRAST) du ministère de l'Équipement, de la Mission Bruit du ministère de l'Environnement, de la RATP et de l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie dans le cadre des travaux de la Commission "Monétarisation des externalités environnementales des transports" du Programme national de Recherche et d'Innovation dans les Transports terrestres (PREDIT).

- Conseil Économique et Social, 1998, *Le bruit et la ville*, Les Éditions des Journaux Officiels, Paris, 313 p.
- Dufour A., 1990, *Perception du cadre de vie et attitudes sur l'environnement*, rapport CREDOC n° 86, 61 p., Octobre.
- Faburel G., 1999, "Évaluation du coût social du bruit des transports", *Acoustique et Techniques*, CIDB, n°18, p. 48-54, Juillet.
- Feitelson E.I., Hurd R.E. et Mudge R.R., 1996, "The Impact of Airport Noise on Willingness to Pay for Residences", *Transportation Research - Part D*, Vol. 1, n° 1, p. 1-14.
- Fields J.M., 1992, *Effect of Personal and Situational Variables on Noise Annoyance*, US Department of Transportation, Federal Aviation Administration, Washington, DC, 213 p.
- Guski R., 1999, "Personal and Social Variables as Co-Determinants of Noise Annoyance", *Noise and Health*, Vol. 3, p. 45-56.
- Kihlman T., Wibe S. et Johansson S.M., 1993, *Enquête sur l'évaluation par les populations des mesures prises pour réduire le bruit*, traduction partielle INRETS, Suède, 60 p.
- Ising H., Babisch W. et Kruppa B., 1995, *Traffic Noise and Risk of Myocardial Infarction*, 18th International Congress for Noise Abatement, Association internationale contre le bruit (AICB), Bologne.
- Job R.F.S., 1988, "Community Response to Noise: a Review of Factors Influencing the Relationship between Noise Exposure and Reaction", *Journal of the Acoustical Society of America*, Vol. 83, p. 991-1001.
- INSEE, 1996, "Enquête permanente sur les conditions de vie des ménages", *INSEE Méthodes*, Janvier.
- Lambert J., Lamure C. et al., 1995, *Évaluation monétaire des impacts des transports sur l'environnement*, rapport final LEN n° 9511 préparé pour le SETRA, Décembre.
- Levy-Leboyer C., 1988, *Gènes dues au bruit et satisfaction environnementale*, Université R. Descartes - Paris V, Laboratoire de psychologie sociale appliquée, Paris, 136 p.
- Mauch S., Rothengatter W. et alii, 1995, *External Effects of Transport - Project for UIC* Paris, International Union of Railways (UIC), Zürich/Karlsruhe, 345 p.
- Maurin M., Lambert J. et Alauzet A., 1988, *Enquête Nationale sur le bruit des transports en France*, Rapport INRETS n° 71, 132 p.
- Mayer N. et Perrineau P., 1992, *Les comportements politiques*, Éd. Armand

Colin, coll. Cursus, Paris, 160 p.

Miedema H.M.E. et Vos H., 1999, "Demographic and Attitudinal Factors that Modify Annoyance from Transportation Noise", *Journal of the Acoustical Society of America*, Vol. 105, n° 6, Juin.

Navrud S., 2000, "Economic Benefits of a Program to Reduce Transportation and Community Noise: a Contingent Valuation Survey", *Internoise*, Nice, 7 p, Août.

OCDE, 1991, *Lutter contre le bruit dans les années 1990*, OCDE, Paris, 127 p.

Orfeuill J.P., Faburel G. & Lambert J., 2000, "Rôle des contextes territoriaux et politiques dans la relation évaluation ex ante et fixation de valeurs tutélaires : le cas du bruit et de l'insécurité liés aux transports", Colloque de la Société Française d'Évaluation, Rennes, 14 p, Juin.

Orfeuill J.P., 1997, *Les coûts externes de la circulation routière, essai d'évaluation et étude de stratégies de minimisation*, rapport INRETS n° 216, 90 p.

Pommerehne W.W., 1988, "Measuring Environmental Benefits: a Comparison of Hedonic Technique and Contingent Valuation", dans Bös D., Rose M. et Seild C. (éds.), *Welfare and Efficiency in Public Economics*, Springer-Verlag, Berlin-Heidel-Berg.

Quinet E., 1994, "The Social Costs of Transport: Evaluation and Links with Internalisation Policies", dans OECD-ECMT, *Internalising the Social Cost of Transport*, Paris, p. 31-75.

Soguel N., 1996, *Évaluation monétaire des atteintes à l'environnement : une étude hédoniste et contingente sur l'impact des transports*, Doctorat, IRER-Université de Neuchâtel, Édition de l'Évole, 134 p.

Vainio M., 1995, *Traffic Noise and Air Pollution: Valuation of Externalities with Hedonic Price and Contingent Valuation Methods*, Doctoral dissertation, Publication of the Helsinki School of Economics and Business Administration, rapport A-102, 212 pages.

Vallet M., 1996, *Caractéristiques et indicateurs de la gêne due au bruit des avions*, Synthèse INRETS, Paris, n° 26, 107 p.

Willinger M., 1996, "La méthode d'évaluation contingente : de l'observation à la construction des valeurs de préservation", *Natures-Sciences-Sociétés*, n° 4, p. 6-22.

**AN ESTIMATION OF TRANSPORT-RELATED SOCIAL COST:
APPLICATION OF CONTINGENT VALUATION METHOD
TO AIRCRAFT NOISE AT ORLY**

***Abstract** - Despite social claims for the improvement of dwelling areas by reducing noise, public authorities are still waiting for reliable information about the cost involved in transport-related noise. This study presents the main results of the application of a contingent valuation method in the case of aeroplanes at Orly. The mobilised knowledge of psychology and acoustics has been the motivating force for the study of noise and its hindrance, and the agreement to pay the social index measure. The results of factorial analysis and econometric treatment show: (i) that the hindrance and more globally, the whole set of expressive variables of individual sensitivity to the noise of aeroplanes are distinct from the agreement to pay for the improvement of noisy environment; (ii) that the social cost of aeroplane-related noise rises by about more than 15 million francs per annum for the six highly noise-exposed communes of Val-de-Marne.*

**EVALUACIÓN DEL COSTE SOCIAL DEL RUIDO DE LOS
TRANSPORTES : APLICACIÓN DE LA EVALUACIÓN
CONTINGENTE AL RUIDO DE LOS AVIONES EN ORLY**

***Resumen** - A pesar de la demanda social para que se mejore la calidad sonora de los espacios de vida, los poderes públicos se quedan en espera de informaciones fiables sobre el coste social del ruido de los transportes. Este estudio presenta los principales resultados de una aplicación del método de evaluación contingente al ruido de los aviones en Orly. Los conocimientos utilizados – psicológicos y acústicos – han originado entre otros el estudio de la influencia de la contaminación acústica sobre la aceptación al pago, que es el índice de medida del coste social. Los resultados, según el análisis factorial y los tratamientos econométricos, son : Primero (i) que la contaminación acústica y, de un punto de vista más global, el conjunto de las variables expresivas de la sensibilidad individual al ruido de los aviones, discriminan la aceptación al pago para una mejora del entorno sonoro, y luego (ii) que el coste social del ruido de los aviones alcanza un poco más de 15 millones de francos al año (o sea un poco más de unos 375 millones de pesetas al año) para seis municipios del Val-de-Marne muy expuestos al ruido.*