

**ÉVALUATION DU COÛT SOCIAL DU BRUIT DES AVIONS.
APPLICATION DE LA MÉTHODE D'ÉVALUATION
CONTINGENTE AU CAS D'ORLY**

GUILLAUME FABUREL
C.R.E.T.E.I.L.
INSTITUT D'URBANISME DE PARIS
UNIVERSITÉ PARIS XII

Sur les 20 dernières années, le bruit des transports, et plus particulièrement celui des avions, s'est affirmé comme l'une des toutes premières causes de la détérioration de la qualité de vie et alors d'insatisfaction environnementale¹. Nombre de résultats d'enquêtes réalisées depuis quinze ans le montrent². Ce bruit peut provoquer une gêne intense, participer d'un stress latent, révéler ou entraîner certains problèmes de santé, dévaloriser des biens immobiliers, déqualifier des quartiers urbains entiers et alors altérer des dynamiques locales (ex : abords de certains aéroports)...

¹ L'auteur remercie Jean-Pierre ORFEUIL et Remy PRUD'HOMME pour leur lecture attentive et leurs précieux conseils pour la rédaction de cet article.

² Depuis ceux issus de l'enquête de l'INRETS (1988) sur les nuisances sonores, jusqu'à l'enquête INSEE (2002) sur les conditions de vie des ménages, en passant par CREDOC (1989), SOFRES (1992), INSEE 1996, INSEE – Institut Français de l'Environnement (1998), IPSOS (1999).

Tous ces impacts induisent des coûts : coûts médicaux, coûts de protection des logements exposés, coûts de requalification ou de redynamisation des espaces dont le fonctionnement est altéré par le bruit des transports... Parce qu'ils ne sont, pour nombre, pas facturés aux agents qui en sont responsables, ces coûts sont supportés par la collectivité en dehors de toute transaction marchande directe. Ils sont alors dénommés coûts sociaux³.

Leur évaluation pourrait grandement aider à des arbitrages politiques afin d'infléchir les situations d'inconfort et d'insatisfaction, situations porteuses d'inégalités sociales parfois importantes⁴. Évaluer de tels coûts sociaux offre plusieurs opportunités, et notamment, via la fiscalité, la tarification ou la fixation de valeurs tutélaires pour l'intégration préventive des coûts environnementaux dans l'analyse des projets de transports (CONSEIL NATIONAL DES TRANSPORTS, 1999), celui de donner la possibilité aux pouvoirs publics de facturer le coût estimé aux responsables donc d'appliquer le principe de régulation pollueur-payeur.

Mais, malgré le potentiel offert pour impulser certaines décisions, les démarches d'évaluation de coûts sociaux ont, en France, longtemps été délaissées par les organismes de recherches et les pouvoirs publics. Les raisons sont multiples, renvoyant autant à des questionnements scientifiques qu'à des enjeux politiques. Pour ce qui concerne les raisons scientifiques, il s'agit au premier chef des biais et des difficultés de mise en œuvre sur lesquels butent tous les procédés d'évaluation de coûts sociaux. Pour cette raison au moins, les chiffrages des coûts sociaux du bruit des transports ont longtemps fait défaut, notamment en France. Dès lors, les données circulant à ce jour proviennent essentiellement de résultats des quelques démarches empiriques appliquées à l'étranger puis rapportées à la situation sonore nationale au moment du transfert⁵. Cette situation explique alors en partie les hésitations quant aux valeurs tutélaires fixées par l'administration des transports en vue d'une internalisation préventive de l'externalité bruit lors des projets d'équipement (Cf. rapports du COMMISSARIAT GÉNÉRAL DU PLAN, 1994 et 2001).

Néanmoins, l'émergence d'une demande sociale pour une meilleure prise en compte de la dimension environnementale lors des décisions et notamment

³ Pour la conceptualisation des externalités négatives et des coûts sociaux, nous renvoyons ici à MARSHALL (1890), PIGOU (1932) et COASE (1960).

⁴ En 1986, les personnes exposées à plus de 68 dB (A) étaient 4 fois plus nombreuses dans les couches sociales les plus modestes, et 50 % des logements exposés à plus de 70 dB (A) appartiennent au parc de logements sociaux (MAURIN et alii, 1988).

⁵ Pour une vue exhaustive des résultats empiriques issus de différents pays et portant sur le bruit des transports, voir notamment COMITÉ DES APPLICATIONS DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES (1999) ; Compte national du transport de voyageurs 1998 (CERTU, SYSTRA, 2001) ; Séminaires Commission Européenne de 1997 et 2001, avec notamment les contributions du groupe Pricing European Transport Systems (PETS).

des choix d'aménagement a incité les pouvoirs publics français à revoir progressivement leur position face à de telles évaluations empiriques des coûts sociaux⁶. Cette posture nouvelle fait écho à nombre de recommandations internationales sur la décennie écoulée⁷.

« Une estimation correcte du coût social du bruit reste à faire ». « Des chiffrages ont été proposés pour évaluer le coût social du bruit mais ils mériteraient d'être affinés et vérifiés pour que les pouvoirs publics prennent enfin la mesure réelle de cette nuisance (...) » (CONSEIL ÉCONOMIQUE ET SOCIAL, 1998).

C'est dans ce contexte qu'une estimation empirique du coût social d'un des principaux effets du bruit, la gêne, a été réalisée à proximité de l'aéroport d'Orly⁸. La première section de l'article présente les principes, limites et avantages du procédé utilisé pour pratiquer cette évaluation : la méthode d'évaluation contingente. La deuxième expose l'objectif d'évaluation et insiste sur la nécessité de l'interdisciplinarité pour y répondre. Puis, dans les sections 3 et 4, nous décrivons l'enquête réalisée auprès de 607 personnes exposées au bruit des avions et présentons les résultats produits non seulement sur la gêne des riverains mais surtout sur leurs consentements à payer pour une modulation de cette gêne, et alors sur les paramètres qui les expliquent. Enfin, dans la section 5, nous exposons les valeurs monétaires obtenues (consentement à payer moyen, coût social déduit à l'échelle des 6 communes d'enquête, coût de la personne se disant gênée...). Nous avançons alors le produit des inférences réalisées pour en déduire le coût social de la gêne à l'échelle nationale. La conclusion engage une réflexion sur l'utilisation concrète de ces résultats dans le champ du bruit des avions.

1. LE CHOIX DE LA MÉTHODE D'ÉVALUATION CONTINGENTE

Toutes les méthodes de monétarisation ont des avantages et des limites⁹. Toutefois, nous avons opté pour la méthode d'évaluation contingente (MEC).

⁶ Loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie du 30 décembre 1996 (articles 16 et 19 du Titre IV), travaux dans le cadre de la Commission Monétarisation du PREDIT 2...

⁷ Agenda 21, 1992 ; PNUE, 1995 ; Banque mondiale, 1995 ; OCDE, 1996 ; Livre Vert de la Commission Européenne, 1996 ; Comité Européen des Ministres des Transports, 1997...

⁸ Dans le cadre d'un doctorat cofinancé par le Conseil Général du Val-de-Marne et l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie, sous la direction de R. PRUD'HOMME (Université de Paris XII) et de J. LAMBERT (INRETS).

⁹ Pour une vue exhaustive des principes, avantages et limites de l'ensemble des méthodes de monétarisation, notamment dans leur application aux externalités environnementales des transports, nous renvoyons ici notamment à : BONNIEUX, DESAIGUES, 1998 ; ANDAN, FAIVRE D'ARCIER, 1996 ; LAMBERT, LAMURE, 1995 ; BATEMAN, TURNER, 1993 ; BAUMOL, OATES, 1988.

A la différence de la majorité des méthodes d'évaluation de coûts sociaux (méthodes de préférences révélées), l'évaluation contingente prend appui sur des comportements hypothétiques. Elle s'applique, par voie d'enquête, à confronter un échantillon représentatif d'une population donnée à un scénario. Ce scénario présente un marché hypothétique sur lequel s'échange le bien environnemental, par exemple, pour ce qui nous concerne, le bruit des avions. Cette mise en condition d'échange hypothétique vise à recueillir les préférences monétarisées des personnes enquêtées. Pour cela, ces personnes sont généralement incitées, à l'issue de scénario, à préciser le prix auquel elles se porteraient acquéreuses (consentement à payer) du bien considéré dont on aura fait varier l'offre, donc l'utilité. Il peut s'agir d'une demande de consentement à payer pour une diminution de moitié du bruit, pour une suppression du ressenti de gêne... Sous contraintes de validité statistique (représentativité de l'échantillon, nombre d'observations, forme fonctionnelle explicative...) et de cohérence théorique¹⁰, le coût social de l'externalité est alors déduit du modèle explicatif des consentements à payer déclarés (ou révélés si l'on utilise l'un des procédés ressortissant de la première famille de méthodes).

Certes, la MEC s'expose à des difficultés d'analyse importantes. Ces difficultés découlent non seulement de limites opératoires (ex : lourdeur du dispositif d'enquête) mais aussi de multiples biais qu'elle peut impliquer (BONNIEUX, 1998 ; CARSON, 1999). Il s'agit notamment du caractère fictif de l'échange proposé qui impose de s'interroger sur la solidité des consentements à payer déclarés *ex ante*. C'est le biais hypothétique. Il s'agit aussi de la méconnaissance des conséquences de l'amélioration avancée dans le scénario qui implique une sensibilité parfois extrême des réponses au contenu du scénario, au protocole d'enquête et aux informations véhiculées par d'autres questions. C'est le biais informationnel (WILLINGER, 1996). Du fait au moins de ces deux biais, nous savons depuis les recherches réalisées par TVERSKY et KAHNEMAN que cette méthode présente le risque de construire les réponses qu'elle vise à recueillir. Aussi, une littérature foisonnante aborde cette problématique des biais. Elle traite cette question le plus souvent sous l'angle de la résolution économétrique du biais induit par les questions servant aux enquêtés pour déclarer leur intention de payer : question ouverte ou fermée, nombre des montants ou intervalles proposés... Tenter de maîtriser cette distorsion (ex : spécification des modèles de traitement) revient à répondre à la question suivante : comment le mode de révélation retenu peut-il influencer les réponses de consentements à payer ?

Toutefois, concernant cette problématique des biais, nous avons pu montrer que la nature de l'objet « bruit des avions » pouvait aider à contourner certaines des distorsions impliquées (FABUREL, 2002). A titre d'exemple, la

¹⁰ Relation logique entre les paramètres explicatifs identifiés et les consentements à payer (ex : plus la personne a des revenus élevés et plus elle consentirait à payer).

sensibilité collective à cette question ainsi que le caractère concret des effets de la charge sonore induisent, comme nous allons le constater, non seulement de larges connaissances chez nombre de riverains mais surtout une certaine familiarité avec la valorisation monétaire de ces effets tangibles : dépréciations immobilières, coûts de déménagement pour cause de gêne... Ces caractéristiques peuvent alors aider par exemple à maîtriser l'occurrence du biais informationnel sur les consentements à payer déclarés.

En outre, et peut-être surtout, cette méthode présente un avantage comparatif pour notre problématique. Elle prend appui sur un dispositif d'enquête. Elle offre alors l'opportunité de préciser directement, et non par la déduction d'une fonction de demande inverse, le rôle de la sensibilité et/ou de la gêne individuelle due au bruit dans les réponses apportées à la demande de consentements à payer. Plus globalement, parce que procédé heuristique, elle permet d'approcher statistiquement le potentiel explicatif de paramètres ne pouvant être directement abordés par les autres procédés d'évaluation. En ce sens, et malgré les limites et biais qu'elle implique, elle permet d'étoffer la fonction de demande, donc de mieux saisir l'intentionnalité et la rationalité qu'elle incarne. L'engouement, en France depuis peu, pour cette méthode découle pour partie de ce potentiel explicatif¹¹.

Dès lors, cette méthode présente en théorie l'avantage de produire des consentements à payer individuels précisés selon la nature, la source, la genèse, le vécu... de la nuisance ou de la pollution analysée. Elle peut ainsi faciliter l'élaboration d'une courbe de distribution des consentements à payer plus conforme à la diversité des situations et des attitudes des populations exposées ou sensibles au phénomène étudié. Les résultats ainsi produits peuvent dès lors apporter d'autres clés d'interprétation et possibilités d'analyse des écarts constatés entre données de coûts sociaux portant sur une même externalité. Rappelons que les indéterminations que véhiculent habituellement les données de coûts sociaux ont longtemps obéré en France la mobilisation de tels procédés d'évaluation pour l'aide à la décision.

Néanmoins, pour se saisir de ce potentiel explicatif, il nous fallait approfondir la question de la sensibilité au bruit des riverains d'aéroports, donc recourir à des éclairages complémentaires à l'économie, corpus d'origine des procédés d'évaluation des externalités¹².

¹¹ Travaux depuis 1992 de l'équipe de F. BONNIEUX sur la valeur des haies, marais et bocages notamment du Cotentin ; de A. STENGER-LETHEUX sur les nappes phréatiques d'Alsace ; de O. CHANEL, S. MASSON, A. RABL, A. ROZAN, Ph. VERGNAUD et de M. WILLINGER, sur la pollution atmosphérique...

¹² Ce dépassement de frontières fait d'ailleurs l'objet d'un large débat scientifique, débuté il y a maintenant une décennie outre-atlantique (DIAMOND, HAUSMAN, 1994). Il a pour pierre d'angle l'assise conceptuelle de cette méthode et sa concordance avec la théorie économique.

2. OBJECTIF SCIENTIFIQUE : ÉTOFFER LA FONCTION DE DEMANDE PAR UN APPROFONDISSEMENT DU VÉCU DU BRUIT DES AVIONS

Seuls quelques travaux ont été réalisés pour évaluer le coût social du bruit des transports à partir de l'évaluation contingente¹³. Dans ces évaluations, la relation qui unit l'individu au bruit des transports figurait logiquement parmi les dimensions abordées. Elle était grandement susceptible de participer à l'explication des consentements à payer pour une réduction du bruit ou de la gêne. La plupart de ces démarches se sont appliquées à intégrer cette relation dans la fonction de demande : soit par l'estimation de l'exposition acoustique du logement des personnes enquêtées, selon le postulat que l'intensité sonore explique en grande partie la sensibilité au bruit et plus largement la gêne ; soit, mais plus rarement, par la demande du niveau de gêne sur une échelle verbale ou numérique, et/ou la demande de perturbations comportementales associées (quand, comment...), donc par la seule posture descriptive du désagrément (KIHLMAN et alii, 1993 ; SOGUEL, 1994 ; NAVRUD, 2000...).

Mais, des travaux plus qualitatifs ont aussi mis en évidence que cette relation à l'environnement sonore n'était pas référée seulement à la gêne et surtout que cette dernière, toute comme la sensibilité, n'était pas systématiquement corrélée aux caractéristiques physiques des sons (intensité, nombre d'événements, moments d'apparition...). Dès lors, les instruments acoustiques ou les seules questions d'opinion ne peuvent que difficilement appréhender les dimensions qualitatives non acoustiques, tels que les facteurs psychosociologiques, qui pourtant peuvent jouer un rôle prépondérant sur la variabilité du ressenti des sons extérieurs et donc son expression (AUBRÉE, 1992 ; PERIAÑEZ, 1993 ; AUGOYARD, 1995). Or, ce ressenti pouvait considérablement moduler les consentements à payer pour une diminution du bruit et/ou une diminution de ses effets (ex : gêne). Les approximations d'analyse qui découlent de cette posture participeraient à l'explication de certaines des inconnues et limites, suggérées par les auteurs eux-mêmes, que plusieurs évaluations du coût social du bruit des transports véhiculent (FEITELSON et alii, 1996 : 11-12).

Ainsi, au contact de l'objet bruit, nous étions invités à solliciter des savoirs et savoir-faire proposés par la psychologie de l'environnement, la psycho-

¹³ Avant notre évaluation, environ 10 évaluations contingentes avaient été appliquées au bruit des transports, dont une en France, datant de plus de 20 ans (SEDES, 1978). La toute première a été le fait de la Commission ROSKILL chargée d'étudier, entre 1968 et 1971, la faisabilité d'implantation d'un troisième aéroport à Londres. Puis cette méthode a été appliquée au bruit en Allemagne (WEINBERGER, 1991), en Suède (KIHLMAN et alii, 1993), en Suisse (POMMEREHNE 1987 ; SOGUEL, 1994), en Finlande (VAINIO, 1995), en Norvège (THUNELARSEN, 1995)... Depuis 1999, outre celle présentée ici, cinq nouvelles applications sont à recenser : VAN PRAAG, BAARSMA (2000), NAVRUD (2000), BARREIRO et alii (2000), FABUREL et alii (2001), LAMBERT et alii (2001). Sur ce total, 4 évaluations contingentes ont porté sur le bruit des avions. Nous renvoyons aussi à la méta-analyse de SCHIPPER (1997), ainsi qu'à l'état de l'art réalisé par NAVRUD (2002).

sociologie et la géographie sociale. Il nous fallait, par l'entremise de ces disciplines, user du dispositif d'enquête pour tester certaines hypothèses concernant le rôle sur le consentement à payer :

- du vécu des charges environnementales provoquées par les trafics aériens : certes, la gêne déclarée et les perturbations occasionnées (troubles du sommeil, fermeture des fenêtres, intelligibilité des échanges, usage du jardin...), ou les désagréments provoqués par d'autres impacts environnementaux des avions (phénomènes dits de contagion), mais aussi l'importance octroyée à la réduction des nuisances sonores, le niveau de connaissances sur les moyens de contrevenir aux nuisances sonores, sur les acteurs à impliquer...
- de pratiques ou attitudes en relation avec ce vécu : appartenance à une association de lutte contre le bruit, utilisation des transports désignés comme responsables de la gêne, initiative individuelle d'isolation phonique du logement, attention manifestée à l'exposition sonore lors de la recherche du logement habité à ce jour, ambition de déménager, éloignement régulier (week-end et vacances) de l'endroit d'exposition, temps quotidien et hebdomadaire passé à domicile, usage du jardin...

Ces toutes dernières variables, c'est-à-dire celles relatives aux attitudes et pratiques liées à l'habitat, découlent de l'analyse de 16 entretiens exploratoires que nous avons réalisés préalablement à l'enquête.

Les caractéristiques même du contexte d'Orly nous incitaient à poursuivre dans cette voie plus exploratoire. Certaines spécificités de l'histoire politique et spatiale, ainsi que du tissu social, pouvaient rejaillir sur les consentements à payer des ménages : l'ancienneté et la densité résidentielle des habitants des communes proches de l'aéroport (plus de 800 000 personnes dans un rayon de 10 km)¹⁴ ; un statut d'occupation des logements dominé par la petite propriété résidentielle ; des conditions sociales globalement modestes ou moyennes ; des réactions nombreuses notamment inclinées par une intense mobilisation associative et une forte emprise médiatique du sujet ; et des enjeux politiques locaux fédérés par l'activité aéroportuaire (plafonnement du nombre de mouvements aériens à 250 000¹⁵, projet de redynamisation du pôle Orly-Rungis notamment par la création d'une plate-forme intermodale...).

Enfin, bien qu'insuffisant pour comprendre le vécu sonore des riverains de l'aéroport, le niveau de bruit a logiquement aussi été retenu comme l'une des variables pouvant participer à l'explication des consentements à payer qui seraient déclarés lors de l'enquête. De plus, ces données de bruit ont permis de caractériser les contextes acoustiques des communautés que nous

¹⁴ Selon ce critère de densité démographique, l'aéroport d'Orly figure en seconde position à l'échelle européenne, derrière Londres Heathrow.

¹⁵ Pour 23 millions de passagers en 2001 (2^{ème} rang français et 8^{ème} en Europe).

souhaitions enquêter¹⁶. Elles ont alors permis de franchir la phase d'échantillonnage, qui comportait comme autres critères la profession et catégorie socioprofessionnelle (PCS) ainsi que le sexe.

En définitive, le croisement disciplinaire a aidé à bâtir un questionnaire qui permet de mesurer l'influence sur le consentement à payer de variables explicatives qui pour certaines, à l'exemple du bruit, sont assez conventionnelles (profession et catégorie socioprofessionnelle, taille et revenu du ménage, âge et sexe de la personne enquêtée, statut d'occupation et type de logement...) mais, pour d'autres, bien plus nouvelles comparativement aux démarches de monétarisations réalisées jusqu'à ce jour.

3. L'OBJET DU SCÉNARIO D'ÉCHANGE : UNE MODULATION DU RESENTI DU BRUIT

Cette posture plus exploratoire du vécu du bruit et de son influence sur les consentements à payer ouvrait une autre voie, plus opérationnelle. Nombre des évaluations contingentes appliquées au bruit des transports (Cf. supra) ont demandé, via le scénario, un consentement à payer pour une diminution du bruit, par exemple de moitié (SOGUEL, 1994). Des recherches en psychoacoustique ont montré qu'une réduction du bruit de l'ordre de 10 dB(A) coïncidait avec une diminution de moitié de la sensation auditive procurée, dénommée sonie (KRYTER, 1970). Certes, cette corrélation est commode pour les prolongements statistiques, puisqu'elle permet de joindre consentements à payer et ressenti du bruit via les niveaux sonores. Mais, que signifie une variation de moitié du bruit pour une personne exposée ? Comment alors étalonne-t-elle son consentement à payer ?

Travailler sur le vécu du bruit, grâce notamment à des éclairages disciplinaires complémentaires, donnait la possibilité d'asseoir le scénario d'échange sur une modulation du ressenti direct, et notamment de la gêne provoquée et de ses diverses manifestations (comportementales, psychologiques, sociales...). Ceci pouvait en outre ancrer le scénario donc permettre de contourner en partie l'écueil d'une périlleuse mise en condition de marché. Enfin, ce choix ne remettait nullement en cause l'objectif évaluatif. Au contraire, nous pouvions même imaginer que c'est le coût social de cette gêne, premier des effets du bruit pointés par les enquêtes et sondages (Cf. supra), que les pouvoirs publics cherchaient à connaître.

Toutefois, en vue d'éviter de substituer une inconnue à une autre, nous avons opté pour une proposition de suppression de la gêne et non pour sa variation partielle. Certes, cette option pouvait malmener la vraisemblance générale de l'échange. Mais, la clarté et la complétude du scénario devaient permettre de

¹⁶ Campagne de mesures réalisée par le Bature Conseil en 1996 distribuant l'espace enquêté en 3 zones d'égales expositions (L_{max} + 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.

compenser cette fragilité. Aussi, en conformité aux recommandations internationales (MITCHELL, CARSON, 1989 : 3), nous avons pris le parti de bâtir un scénario qui détaille : le programme d'actions visant à supprimer la gêne ; ses effets directs en termes d'amélioration de confort sonore et de réduction des impacts sanitaires ; les effets induits de la décision (notamment économiques) ; son cadre institutionnel et alors les donneurs d'ordre ainsi que l'organisme ayant la charge de sa réalisation ; les modalités de mise en œuvre (durée, déroulement, coût global, population concernée, autres participants à ce financement...) ; et le véhicule de paiement (i.e. mode de prélèvement du paiement).

Au final, ce scénario, conçu grâce à la vague préalable d'entretiens exploratoires dont il a été fait mention plus haut, proposait à l'échantillon enquêté de participer financièrement (consentement à payer), et à l'appui d'une redevance mensuelle versée pendant deux ans, à la réalisation d'un programme d'actions visant à supprimer la gêne. Ce programme, qui associait pour sa réalisation l'ensemble des acteurs du contexte, y compris les associations de riverains, visait à modifier l'axe des pistes donc de l'ensemble des trajectoires de décollage et d'atterrissage, à l'exemple d'une des options du programme d'actions envisagé à Amsterdam Schiphol en 1997-1998 ou de ce qui va être réalisé à Chicago O'hare, deuxième aéroport du monde selon le nombre annuel de passagers. A la fin du scénario, nous rappelions aux enquêtés l'existence de contraintes budgétaires afin que toutes les substitutions demeurent possibles pour rendre l'arbitrage (« *la somme déclarée ne pourra dès lors être affectée à d'autres dépenses* »)¹⁷.

Ce scénario a ensuite été testé lors de la pré-enquête (70 observations en octobre 1998). De plus, tel que préconisé par la littérature, des questions de suivi (dénommées aussi de contrôle) ont été insérées dans tous les questionnaires. Elles portaient, pour certaines, l'objectif de mieux comprendre comment le scénario et la demande de consentements à payer avaient été perçus. En outre, les enquêteurs avaient immédiatement après chaque passation à évaluer, grâce à une grille spécifique, les degrés d'intérêt, de motivation et de compréhension du questionnaire, et, durant cet exercice, à rendre compte plus spécifiquement des attitudes constatées à la lecture du scénario. Les réponses apportées stipulent que le scénario est apparu suffisamment clair, complet et crédible pour constituer un support solide d'échange. Plus de 97 % des personnes interrogées dans le cadre de notre enquête l'ont trouvé clair, et 77 % complet. En outre, un peu moins de 18 % des personnes, soit 109 observations, ont émis un avis sur le contenu du scénario. Au sein de ces 18 %, seul un quart, soit 27 personnes, estime qu'il n'est pas réalisable, le terme « *utopique* » revenant le plus souvent. Précisons que la couverture médiatique de la construction, à la même période, de deux nouvelles pistes à Roissy CDG a, d'après les dotations en connaissances

¹⁷ Pour une présentation détaillée du scénario, voir FABUREL (2001).

affichées lors de l'enquête par les riverains, grandement aidé à la crédibilisation du scénario d'échange.

Outre le scénario, la demande de consentement à payer et les questions de suivi évoquées ci-dessus, le questionnaire était au final structuré autour de 26 variables, distribuées en un peu plus de 80 questions. L'enquête a été réalisée en face à face de novembre 1998 à avril 1999 auprès d'un échantillon de 607 personnes représentatif d'une population de 69 922 habitants répartie sur les six communes du Val-de-Marne les plus exposées au bruit des avions : Ablon-sur-Seine, Boissy-St-Léger, Limeil-Brévannes, Orly, Valenton et Villeneuve-le-Roi. Les questionnaires ont été administrés par des étudiants en troisième cycle de l'Institut d'Urbanisme de Paris (Université de Paris XII). De par leur formation initiale et les enseignements suivis dans cet institut, tous étaient rompus aux techniques de passation. Ils ont toutefois reçu un complément de formation visant à les familiariser avec la problématique particulière de l'enquête, et notamment avec la mise en condition d'échange.

4. GÊNE SONORE ET FACTEURS EXPLICATIFS

Les premières exploitations des données d'enquête ont porté sur la gêne sonore, variable potentiellement explicative du consentement à payer pour sa suppression. Lors de cette étape, nous souhaitons, grâce à une modalité d'analyse statistique plus exploratoire (Analyse Factorielle de Correspondances), approfondir les ressorts psychosociologiques et géographiques du désagrément, en vue de garantir l'usage des données de gêne et des facteurs qui peuvent l'expliquer lors des traitements économétriques sur les consentements à payer.

Les résultats soulignent, en premier lieu, un important niveau de désagrément pour près de la moitié de l'échantillon enquêté : 48,5 % des personnes se déclarent au minimum beaucoup gênées. Ceci représente un premier élément de confirmation de la sensibilité collective à la question des nuisances sonores à proximité de l'aéroport d'Orly.

Concernant plus spécifiquement la population se déclarant « extrêmement gênée », sur une échelle verbale en 5 points (de pas du tout à extrêmement), les résultats exprimés en Pourcentage de l'Ecart Maximum (CIBOIS, 1993) confirment que l'exposition acoustique des personnes enquêtées n'influe que faiblement sur le niveau de gêne qu'elles déclarent. Seules 40 des 96 personnes composant cette sous-population habitent dans les communes les plus intensément soumises aux bruits des avions, Villeneuve-le-Roi et Ablon-sur-Seine (Tableau 1). Les régressions statistiques réalisées par la suite font apparaître une corrélation entre le bruit et la gêne certes significative selon le test de PEARSON mais d'un coefficient faible : 0,26. Ce résultat est convergent notamment avec ceux issus de travaux plus récents, notamment avec certains portant aussi sur l'aéroport d'Orly (VALLET et alii, 2000). Précisons que cette gêne pourtant justifiée par le bruit semble peu dissociable d'autres

impacts environnementaux des transports aux premiers rangs desquels figurent la pollution atmosphérique et les risques d'accident (71/96).

Tableau 1 : Profil de la population qui se déclare « extrêmement gênée » par le bruit des avions (96 personnes)

Variables significatives	Effectif PEM*	
Intérêt prononcé pour les reportages et/ou articles sur le bruit	87	74
Qui connaît et se sent proche des assoc. de défense de l'environnement	64	44
Qui envisage de déménager à cause du bruit des transports	20	28
Pour qui une contagion existe avec la pollution de l'air et les risques d'accident	71	28
Qui connaît des actions permettant de réduire le bruit	62	22
Estimant que le bruit a fait baisser le prix de son logement	42	22
Habitant Villeneuve-le-Roi et Ablon, dans la zone la plus exposée (Zone 1)	40	20
Propriétaire occupant	47	19
D'une maison avec jardin	43	17
Passant beaucoup de temps à domicile (+ de 6 heures par jour de semaine)	51	17
Ayant emménagé au début des années 1980	34	17
Et ayant accès à une résidence secondaire où il se rend quelquefois le WE	39	10
Personne âgée de 40 à 50 ans	24	7

* Pourcentage de l'Écart Maximum

Source : CRETEIL

Toujours selon l'indicateur PEM, plusieurs facteurs de nature psychosociologique et géographique exercent aussi une influence, pour certains de manière plus circulaire que linéaire. Il s'agit pour l'essentiel de pratiques ou attitudes. Nous trouvons par exemple des pratiques d'information au travers de l'intérêt prononcé porté aux reportages et articles traitant de la question ; des pratiques du logement tel le temps passé à domicile (plus de 6 heures par jour de semaine sans pour autant être contraint financièrement ou physiquement), l'usage du jardin ou le fait de partir quelquefois dans un endroit calme ; des pratiques ou connivences associatives. Il s'agit aussi d'opinions telles que celles, souvent rudes, portant sur l'attitude des pouvoirs publics. 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 pour contrevenir aux situations sonores, précisent pour la plupart le nom de l'une des associations locales qui militent contre le bruit des avions...

En outre, certains facteurs dits d'état socio-économique entretiennent une relation assez étroite avec la gêne déclarée. Parmi ceux ayant l'effet le plus important figurent le statut d'occupation du logement (propriétaire), le type d'habitat (maison avec jardin), l'ancienneté d'habitation ou l'antériorité résidentielle par rapport à la croissance rapide des trafics durant les années 1980-1990 (emménagement au début des années 1980). En premier lieu ces facteurs d'état permettent de mieux interpréter le rôle des pratiques du logement dans le ressenti du bruit. De plus, ils renseignent sur la force de la

volonté déclarée de déménager. Enfin, ils sont pour certains aussi évocateurs d'une empreinte territoriale de nos données d'enquête, celle de l'histoire du développement local.

Les personnes se déclarant pas du tout gênées se distinguent véritablement des précédentes, selon l'indicateur PEM. Les 91 personnes composant cette sous-population sont désintéressées des débats relatifs au bruit des avions : elles ne portent aucune attention aux reportages et articles pour 60 d'entre elles et 50 ne connaissent pas d'actions pour réduire le bruit des avions. 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). Cette population est globalement plus jeune (moins de 30 ans), masculine (54) et sans enfants (43). Elle passe peu de temps à domicile en semaine comme le week-end (51). Compte tenu de ces caractéristiques, elle paraît plus mobile (année d'emménagement postérieure à 1994 pour 40 personnes) et donc préfère la location (70) d'appartement (77). Il semble que ces habitants soient plutôt des résidents de passage pour qui l'installation sur le site est perçue comme une étape. A l'opposé de la précédente sous-population, la gêne n'influe pas ou peu sur les opinions, attitudes et pratiques. Enfin, de nouveau, la dimension acoustique ne semble pouvoir expliquer seule ce constat : 32 de ces 91 personnes habitent dans la zone dite la moins exposée, dans la commune d'Orly.

Les résultats issus de ces premiers traitements statistiques sont apparus globalement cohérents avec les données et analyses que la littérature scientifique avance sur ce sujet : le niveau de bruit n'est que très partiellement explicatif de la gêne énoncée (GUSKI, 1999), d'autres impacts environnementaux des transports aux premiers rangs desquels figurent la pollution atmosphérique et les risques d'accident influent sur la gêne imputée au bruit (MIEDEMA, VOS, 1999). De même, plusieurs facteurs, tels que la sensibilité qui s'exprime au travers de pratiques d'information (JOB, 1988), ou l'âge de la personne (FIELDS, 1992) ont un impact sur les déclarations de gêne recueillies.

Par ces résultats, nous étions dès lors assuré de la robustesse de la mesure du désagrément par l'intermédiaire de l'indice de gêne retenu (ISO, 2001), ainsi que de l'intérêt des nombreuses informations recueillies. Il était alors possible, deuxième stade de l'exploitation des données, d'insérer les réponses portant sur la gêne et la sensibilité au bruit dans les traitements économétriques afin d'analyser selon quelle intensité cette gêne sonore et les facteurs explicatifs ainsi suggérés pouvaient influencer sur les consentements à payer, donc sur le montant du coût social qui en serait déduit.

5. CONSENTEMENTS À PAYER POUR UNE SUPPRESSION DE LA GÊNE DUE AU BRUIT

5.1. MODE DE RÉVÉLATION DES CONSENTEMENTS À PAYER ET BIAIS D'ANCRAGE

A l'issue de la présentation du scénario d'échange, les personnes enquêtées étaient invitées à déclarer leur consentement à payer. Le mode de révélation retenu a été celui dit du référendum à double intervalle, c'est-à-dire d'une question fermée à deux offres successives, suivie d'une question ouverte de maximisation du consentement à payer.

Le choix de cette technique de déclaration découle en premier lieu des règles édictées en 1993 par le NOAA Panel¹⁸. Il s'agit de proposer un montant à payer, que le répondant accepte ou refuse. Cette technique met les enquêtés en situation d'être des preneurs de prix (*price taker*), à l'identique, en théorie, d'un échange marchand. En outre, elle facilite l'exercice de valorisation monétaire (*take-it or leave-it approach*). Toutefois, l'indicateur discret obtenu est chargé de moins d'informations que, par exemple, une question ouverte ou des enchères itératives. L'analyse requiert alors, pour préciser les valeurs un plus vaste échantillon, l'adjonction de une voire deux autres offres en fonction de la première réponse (technique à double, ou triple, intervalle définie par MITCHEL et CARSON en 1989) et/ou une question ouverte de maximisation du consentement à payer à la suite du processus (CAMERON, QUIGGIN, 1994). Ces précautions et compléments compliquent considérablement les traitements économétriques (HANEMANN, KANNINEN, 1999 ; HANEMANN et alii, 1991 ; BISHOP, HEBERLEIN, 1990). Mais, ils permettent de prétendre approcher avec plus de précisions les consentements à payer des ménages.

Concrètement, les enquêteurs avaient, après présentation du scénario, à tirer de façon aléatoire un montant au sein d'une grille de valeurs et à le soumettre aux enquêtés. Un montant différent a donc été proposé à chaque personne. En fonction de la réponse apportée (acceptation ou refus), un montant supérieur ou inférieur à la première enchère était proposé. Comme pour le premier, ce second montant était différent pour chacun des enquêtés. Le nombre de questionnaires administrés a alors permis de s'assurer que tous les écarts possibles entre le premier et le second montant étaient proposés lors de l'enquête (équiprobabilité). Enfin, tel que recommandé par la littérature, une question ouverte de consentement à payer maximal était posée en toute fin de processus.

Les grilles de valeur ont été bâties à partir des résultats du test du questionnaire lors de la pré-enquête d'octobre 1998, qui servait aussi à valider le scénario (Cf. supra). Lors de cette phase, la demande de consen-

¹⁸ Les consignes proposées par cette commission ont grandement guidé, sur la décennie écoulée, les applications de la méthode d'évaluation contingente.

tement à payer pour la réalisation du scénario faisait l'objet d'une question ouverte (Combien consentiriez-vous à payer pour la réalisation de ce programme d'actions ?). Les montants déclarés lors de cette première étape ont permis de tracer une courbe de distribution et alors de calibrer les valeurs devant être proposées aux personnes enquêtées par la suite selon le procédé du référendum à double intervalle. La première grille de ces valeurs était bornée de 10 à 1 000 FF par mois et pour le ménage.

En outre, cette grille a été recalculée à mi-parcours de la passation, suite aux 300 premières réponses apportées. Cette seconde grille avait comme valeurs limites 5 et 400 FF. Bien que contraignant, ce choix méthodologique avait un second intérêt. Nous savons que la technique du référendum peut conduire à un biais d'ancrage, c'est-à-dire que la réponse apportée à la demande de consentement à payer maximal soit dépendante du montant proposé. Depuis HERRIGES et SHOGREN (1996), nous savons même que ce biais persiste malgré la proposition de plusieurs montants. En fait, le dernier proposé rend crédible les valeurs au voisinage, donc peut être interprété par l'enquêteur comme une référence consensuelle dont il convient de ne pas trop s'écarter. Toutefois, en adaptant les valeurs suite à la première vague de passation, nous avons entrepris de distribuer l'ancrage sur plusieurs valeurs moyennes et médianes. Ce choix a permis de réduire tant que possible les *a priori* sur les valeurs déclarées¹⁹.

5.2. TAUX DE CONSENTEMENTS À PAYER ET VARIABLES EXPLICATIVES

Pour conserver une cohérence dans les modèles probabilistes et éviter un degré de complexité trop élevé, nous n'avons tenu compte que des consentements à payer déclarés suite à des montants proposés, desquels en outre ont été déduits les 20 faux zéros, c'est-à-dire les individus qui ont adopté un comportement stratégique pour masquer leur véritable consentement à payer. Ces comportements ont été identifiés par le croisement de trois variables : gêne sonore de rang 8, 9 ou 10 sur une échelle numérique de 0 à 10, nécessité déclarée d'actions de réduction du bruit des avions à partir d'une question à modalité unique de réponse suivie d'une question texte, et consentements à payer nuls. En définitive, ce sont un peu plus de 500 consentements à payer qui ont fait l'objet de cette deuxième phase d'analyse statistique.

En premier lieu, le taux de consentements à payer positif obtenu est de 51 %²⁰. Ce taux est globalement supérieur à ceux obtenus lors de la réalisation des quelques évaluations contingentes sur le bruit des transports et

¹⁹ 25 % des ménages se sont vus proposer un montant initial inférieur ou égal à 50 FF par mois, un tiers compris entre 51 et 100 FF, 19 % entre 101 et 150 FF, 12,5 % de 151 à 200 FF et enfin près de 11 % un montant initial supérieur à 200 FF.

²⁰ L'auteur tient remercier S. LUCHINI du GREQAM (EHESS/CNRS) pour l'aide apportée à la réalisation des traitements économétriques.

notamment sur le bruit des avions (Cf. supra). A titre d'exemple, la dernière en date sur le bruit des avions met en avant un taux de consentements à payer de 41,8 % (NAVRUD, 2000). C'est donc globalement une volonté de participer au programme d'actions proposé qui a été constatée. Le fait que près de la moitié des effectifs totaux de l'échantillon se déclare au minimum beaucoup gênée n'y est pas étranger. Les variables discriminantes des consentements à payer déclarés confirment selon nous cette réceptivité.

Pour cette deuxième phase de traitements statistiques, nous avons retenu la procédure des modèles emboîtés. Cette procédure, qui consiste à n'intégrer que progressivement les variables selon des affinités explicatives, permet d'identifier puis d'explorer les colinéarités statistiques. Nous ne reportons ici que les données issues du dernier modèle, celui qui présente le maximum de vraisemblance.

La spécification du modèle économétrique utilisé est celle proposée par MCFADDEN et LEONARD (1993) appliquée à la technique du référendum à double intervalle (HANEMANN, KANNINEN, 1999). Ce modèle, plus conforme aux hypothèses de la théorie de consommateur, permet de tenir compte de la possible non linéarité entre le revenu et le consentement à payer. Dans la pratique, cela consiste en une transformation de type Box-Cox de la variable dépendante, le consentement à payer, associée au revenu de l'individu. En procédant de la sorte, on introduit un nouveau paramètre (λ) qui peut être interprété comme l'élasticité du consentement à payer au revenu²¹.

En outre, afin de mieux interpréter les résultats avancés, seules les variables ayant une incidence significative sur les consentements à payer sont reportées ici. De plus, par souci de clarté, nous avons conventionnellement complété la valeur des tests statistiques (T de STUDENT) par des degrés de significativité dans les résultats pour permettre une lecture plus aisée. Ainsi, « *** » est valable pour une variable très significative (seuil de 1 % d'erreur), « ** » pour une variable significative à 5 %, « * » pour une variable significative à 10 %. Enfin, le signe positif ou négatif du paramètre estimé indique le sens de cette influence.

Le niveau de gêne constitue la variable exerçant l'influence la plus significative sur les consentements à payer déclarés (Tableau 2), parmi les 26 transcrites dans le questionnaire et triées progressivement (modèles emboîtés). 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 une forme de ressenti du bruit : la gêne. Ce résultat confirme empiriquement ce qui était pressenti : la gêne est bien un paramètre déterminant, et non le moindre, des consentements à payer pour une amélioration

²¹ Pour la spécification détaillée des modèles et les résultats de toutes les étapes de la procédure dite emboîtée, voir FABUREL (2001).

de la qualité de l'environnement sonore (FEITELSON et alii, 1996). Précisons que cette influence est corroborée par les raisons invoquées lors questions de suivi par les 49 % de personnes ayant déclaré un consentement à payer égal à zéro. Parmi les trois raisons les plus fréquemment invoquées, le fait que le bruit des avions ne représente pas un sujet de préoccupation a été mentionné par 20 % d'entre eux²².

Tableau 2 : Modèle explicatif des consentements à payer déclarés (Box-Cox)

Variable	Paramètre	Ecart-type	T de Student	Signif.
Gêne déclarée (échelle numérique de 0 à 10)	0.154000	0.035285	4.364417	***
Zone d'exposition : 2 (Lmax 75 à 80 dB(A)) ^a	- 1.087471	0.253090	- 4.166656	***
Diplôme : primaire	- 1.002882	0.258611	- 4.115622	***
Zone d'exposition : 3 (Lmax 70 à 75 dB(A)) ^b	- 1.021420	0.252576	- 4.063526	***
Statut d'occupation : hébergé(e) gratuitement	1.392071	0.517097	2.683316	***
Type de logement : maison avec jardin	0.382347	0.215420	1.986818	**
Ne s'intéresse pas aux infos sur le bruit des avions	- 0.331570	0.172156	- 1.681325	*
Lambda (élasticité du CâP/revenu)	0.163880	0.117194	- 1.396450	
Enchère	0.057503	0.060591	0.949039	
Constante	0.875157	0.321221	1.983180	**

^a Zone d'exposition moyenne (en comparaison de la zone 1).

^b Zone de « faible » exposition sonore (idem).

Nombre d'observations = 510 ; Nombre de paramètres estimés = 10 ; Valeur de la vraisemblance maximisée = - 547.480585

Source : CRETEIL/GREQAM

Voici ici validée l'hypothèse selon laquelle il est opportun d'approcher certaines dimensions de la relation qui unit l'individu à son environnement sonore. Dans le prolongement, voici renseigné le postulat selon lequel les indicateurs retenus pour cela sont opérants, donc intégrables aux modèles de traitements économétriques. En ce sens, des disciplines extérieures à l'économie peuvent aider, de façon opératoire, à l'analyse des préférences déclarées à l'appui d'un étalon monétaire.

En outre, seul un dispositif d'enquête permet de saisir directement cette influence de la gêne. Les méthodes de préférences révélées ne peuvent pas, quant à elles, de par leurs fondements méthodologiques, apprécier directement ce rôle explicatif. En fait, elles considèrent que les consentements à payer ainsi observés sont notamment régis par la demande du bien environnemental étudié donc postulent bien plus la sensibilité phonique des ménages qu'elles ne la mesurent. Pour asseoir ce postulat, elles ne peuvent recourir qu'à l'application de relations dose sonore - réponse de gêne, relations dont nous avons vu plus haut la relativité.

²² Les deux autres raisons ayant été classé en rang 1 des justifications données pour déclarer un montant nul sont que c'est une taxe supplémentaire et que c'est aux pollueurs de payer.

En référence à la constante qui intègre notamment comme variable la Zone la plus exposée au bruit (+ 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. Certes, cette présence du facteur acoustique aux côtés de la gêne déclarée, et ce malgré la neutralisation progressive des colinéarités, confirme le poids relatif du bruit dans l'explication de la gêne. Toutefois, force est d'admettre ici que le niveau de bruit influe indépendamment du niveau de gêne déclarée. En fait, par-delà l'incidence éventuelle des choix ayant conduit à l'objectivation des facteurs ou des modalités statistiques ayant permis la révélation de leur influence, la demande de consentement à payer semble impliquer des facteurs explicatifs plus objectifs pour bâtir la déclaration, et ce notamment en comparaison de la déclaration de gêne qui, quant à elle, précipite selon toute vraisemblance des dimensions plus subjectives. Cette rationalité ainsi impliquée pourrait selon nous expliquer en partie l'incidence statistique de la variable intensité sonore sur les consentements à payer pour une suppression de la gêne, alors même que ce niveau de bruit n'influe que peu sur les degrés de gêne.

Les autres variables nous confortent dans cette interprétation. Elles témoignent bien d'une rationalité comportementale.

Le rôle modérateur du niveau de « diplôme primaire » sur la probabilité de déclarer un consentement à payer positif pourrait montrer la faible propension qu'ont les personnes d'un certain âge, au sein desquelles figurent beaucoup de retraités, à participer au financement proposé, confirmant en cela ce que N. SOGUEL (1994) avait montré. Des traitements complémentaires nous permettent de fonder statistiquement cette interprétation. Certes, le revenu moyen des ménages retraités est inférieur de l'ordre de 20 % à celui des actifs enquêtés. Mais, en premier lieu, lorsque l'on croise les réponses de niveau de gêne déclaré sur l'échelle numérique (0-10) et les PCS, les valeurs du test du Khi2 et du PEM local, c'est-à-dire l'intensité de la liaison mathématique, sont importantes et très significatives pour deux couples : niveau élevé de gêne déclaré (8, 9 ou 10) / retraités, niveau faible ou moyen (3 ou 4) / professions intermédiaires. Et surtout, lorsque l'on croise cette fois-ci les réponses de consentements à payer avec ces mêmes PCS, les valeurs de ces mêmes tests apparaissent importantes et très significatives de nouveau pour deux couples : consentements à payer nuls/retraités et consentements à payer positifs/professions intermédiaires. En fait, les retraités estiment en plus grand nombre que c'est aux responsables de payer. C'est ce que les raisons données pour justifier le refus de payer donnent en priorité à voir : la première justification invoquée pour près de 30 % des retraités est que c'est au pollueur de payer. L'interprétation qui nous semble la plus vraisemblable est que, compte-tenu de leur ancienneté de résidence voire de leur antériorité résidentielle au réel essor de l'aéroport (Cf. résultats de l'AFC), les retraités mobilisent le principe légal d'antériorité et estiment avoir déjà suffisamment

payé non seulement en termes monétaires (isolation phonique) mais aussi en termes de désagréments persistants, malgré parfois l'isolation phonique (maison avec jardin).

L'influence positive du type de logement « maison avec jardin » devrait logiquement trouver explication dans la perte, partielle ou totale, de jouissance 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 (indice de gêne comportementale). Dans le prolongement, il se peut aussi que d'autres impacts environnementaux des trafics aériens (pollution de l'air, risque d'accidents...), dont l'expression serait, du fait de phénomènes de contagion identifiés précédemment, catalysée par la déclaration de gêne sonore, puissent amplifier cette influence statistique. En outre, il nous semble, de nouveau à partir de traitements complémentaires, que cette variable exprime aussi un statut d'occupation spécifique : la propriété. Le test d'indépendance mathématique n'est pas vérifié entre les variables statut d'occupation du logement et type d'habitation. Et les valeurs du test de χ^2 et de PEM local sont importantes et très significatives pour les binômes locataire/appartement et propriétaire/maison (avec jardin).

Concernant spécifiquement ce statut d'occupation, l'influence positive de la variable « Hébergé(e) gratuitement » pourrait s'expliquer par des charges budgétaires individuelles moindres, et pour les enfants, par une désresponsabilisation par rapport aux contraintes budgétaires du ménage. Seules les personnes de plus de 18 ans et déclarant disposer de revenus ont été enquêtées. La présence, somme toute conventionnelle au regard de l'ensemble des évaluations contingentes réalisées jusqu'à ce jour, du revenu au rang des variables explicatives conforte cette interprétation. Si le paramètre λ (Cf. supra) prend la valeur 1, la relation représente alors un simple modèle linéaire à choix discret dans lequel le revenu n'intervient pas. S'il est égal à 0, c'est le logarithme du consentement à payer qu'il faut considérer pour saisir cette influence. Si, ce paramètre est compris entre 0 et 1, ce qui est le cas ici, on interprète la relation entre le consentement à payer et le revenu de la manière suivante : la part du consentement à payer par rapport au revenu du répondant diminue quand le revenu augmente.

Enfin, la présence de l'enchère proposée au titre des paramètres explicatifs montre bien une dépendance des consentements à payer déclarés aux offres faites, mais la faible valeur du T de STUDENT donne à voir une significativité très relative de ce lien²³.

En définitive, malgré les écueils auxquels elle s'expose, la MEC permet, à la différence peut-être des méthodes de préférences révélées, d'embrasser plus

²³ Cf. FABUREL (2001) pour le détail des tests effectués en vue d'affiner la mesure du biais d'ancrage.

largement les facteurs qui président à la rationalité des ménages lors de leur valorisation monétaire du bien environnemental, et ce grâce à la prise en compte de variables synthétiques du vécu individuel. En outre, cette rationalité d'ensemble confirme que le scénario est apparu suffisamment clair et crédible pour constituer un support solide d'échange.

Une fois la mise en cohérence des déterminants effectuée, et la nécessité justifiée de s'alimenter à plusieurs sources disciplinaires ainsi que de conjuguer différentes modalités de traitements statistiques, explicitons le passage des consentements à payer individuels au chiffrage du coût social.

6. ESTIMATION DU COÛT SOCIAL

Compte-tenu de la robustesse des résultats²⁴ et du fait qu'il n'y a pas de rivalités d'usage du bien environnemental, la théorie économique autorise à déduire le coût social de la gêne pour les six communes à partir des consentements à payer maximums déclarés lors de l'enquête. Dans cette perspective, il convient, en premier lieu, de calculer le consentement à payer moyen pour l'ensemble de la zone d'investigation, puis celui pour chacune des communes observées. Tel que recommandé par la littérature, ces moyennes tiennent compte des personnes qui refusent de participer financièrement au programme (CARSON, 1999).

Le consentement à payer moyen global est de 46 FF 1999 par ménage par mois. Il s'est avéré très proche du consentement à payer médian²⁵. Il correspond à 0,4 % du revenu moyen déclaré lors de l'enquête²⁶, résultat convergent avec ceux d'autres applications de la méthode d'évaluation contingente. A titre d'exemple, ceux produits par VAINIO en 1995 affichent un consentement à payer de l'ordre de 0,32 % du revenu et ceux de NAVRUD de l'ordre de 0,6 %.

Une fois ce consentement à payer moyen calculé, nous avons entrepris de le désagréger par commune de résidence de l'échantillon enquêté en vue d'en déduire le coût social de la gêne pour chacun de ces territoires, selon la formule suivante :

$$CSG = (CàPM / TM).PM$$

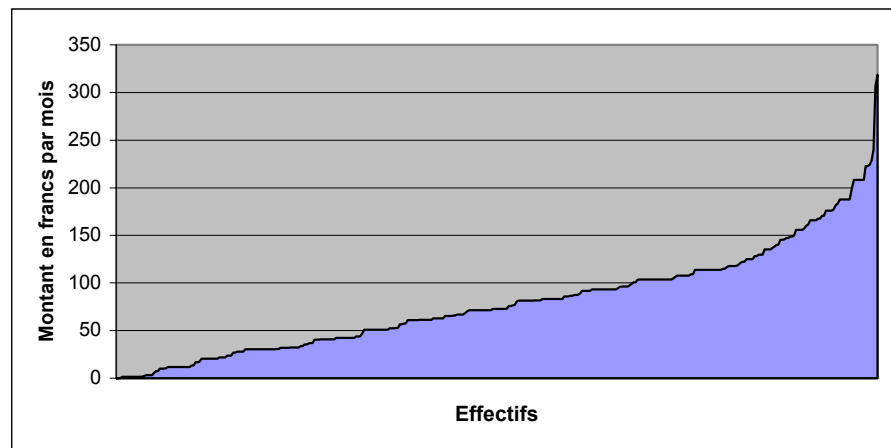
où CSG est le coût social de la gêne, CàPM le consentement à payer moyen par mois et par ménage, TM la taille du ménage et PM la population mère.

²⁴ Stabilité des résultats économétriques malgré le recours à trois modèles emboîtés, concordance qualitative avec les données issues des traitements factoriels, solidité de la mesure de la gêne sonore en regard des acquis d'autres disciplines, représentativité statistique.

²⁵ Seules 3 personnes de l'échantillon ont déclaré un consentement à payer semble-t-il aberrant en regard du revenu annoncé.

²⁶ Ces montants de revenus étant déclarés, il convient en général de les redresser. Notons que le CERC redresse à + 30 % en moyenne, ce qui ferait alors passer le consentement à payer moyen à 0,3 % du revenu moyen du ménage.

Figure 1 : Courbe de distribution des consentements à payer estimés



Source : CRETEIL/GREQAM

Les résultats traduisent tout d'abord directement l'influence, décelée précédemment, de la variable « gêne déclarée » sur le consentement à payer. C'est à Villeneuve-le-Roi que le niveau moyen de gêne est le plus important, et c'est dans cette commune que le consentement à payer moyen est le plus élevé (Tableau 3). Il est ici confirmé en termes monétaires que plus la personne se dit gênée par le bruit des avions, plus son consentement à payer est élevé.

Tableau 3 : Évaluation du coût social de la gêne due au bruit des avions par commune (1999)

	CàP moyen par mois/ménage FF 1999 (Euros)	Taille moyenne ménage 1990	Population mère 1990	Coût social annuel de la gêne FF 1999 (Euros)
Villeneuve-le-Roi	107,50 (16,39)	2,87	20 325	9 135 627 (1 400 000)
Ablon	81,33 (12,40)	2,45	4 938	1 967 057 (300 000)
Limeil Brévannes	31,52 (4,81)	2,80	16 070	2 170 827 (331 000)
Valenton	28,49 (4,34)	2,98	9 999	1 147 133 (175 000)
Boissy-St-Léger	13,37 (2,04)	2,91	12 096	666 901 (101 500)
Orly	9,67 (1,47)	2,83	6 494	266 276 (40 600)

Source : CRETEIL/GREQAM

Le coût de la gêne induite par le bruit des avions dans les six communes appréhendées est de 15,4 millions de FF pour l'année 1999 (2,35 millions d'Euros). Rappelons que les communes de l'Essonne, autre département exposé au bruit lié au fonctionnement de l'aéroport d'Orly, n'ont pas été, pour des raisons de protocole, enquêtées dans le cadre de ce travail.

A partir de ces différents chiffrages, nous avons opéré des inférences à l'échelle nationale. Pour cela, il y a eu nécessité de calculer le coût annuel de la personne se disant au minimum beaucoup gênée par le bruit des avions,

coût que nous avons, pour des raisons de compatibilité avec les données de gêne à l'échelle nationale, désagrégé par zone d'exposition (Tableau 4).

Tableau 4 : Coût annuel de la personne se disant gênée, par niveau d'exposition (1999)

Zone d'exposition (Lmax dB(A))	Coût annuel FF 1999 (Euros)
Zone 1 (plus de 80)	609 (93)
Zone 2 (de 75 à 80)	261 (40)
Zone 3 (de 70 à 75)	165 (25)

Source : CRETEIL/GREQAM

Dans la perspective de calculer le coût social de la gêne due au bruit des transports en France, nous n'avons retenu, dans ces résultats, que le coût de la personne au minimum beaucoup gênée, calculé dans la zone la plus exposée, c'est-à-dire la zone 1 (plus de Lmax 80 dB(A)). En effet, d'autres résultats de mesures acoustiques (Acoustb, 1999) font apparaître que seul à Villeneuve-le-Roi, et alors dans la zone 1 d'exposition, le Leq 24 heures excède 65 dB(A), avec un niveau à Leq 68,3 dB(A). Or, selon les relations doses de bruit - réponses de gêne, une fois dépassé un niveau Leq 65 dB(A), il existe une présomption forte de gêne (MAURIN et alii, 1988 ; OLIVA, 1993...). Aussi, malgré un rapprochement de données certes nécessaire mais de fait approximatif, et malgré la relativité des relations doses-réponses, pour la seule zone 1 d'exposition étions-nous véritablement assurés de pouvoir utiliser les données de gêne concernant l'ensemble de la France. Nous pouvions dès lors recourir au consentement à payer moyen lui correspondant pour produire le coût social de la gêne due au bruit des avions à l'échelle de l'ensemble des zones exposées au bruit des avions en France.

Le coût de la personne se disant au minimum beaucoup gênée est, déduit de nos travaux, de 609 FF par an (1999), soit environ 93 Euros. Nous avons dès lors multiplié ce montant par le nombre, estimé anciennement, de Français se déclarant gênés par le bruit des avions : de 0,4 % de la population en 1986 (MAURIN et alii, 1988) soit 220 000 personnes, à 1,7 % en 1989 (DUFOR, 1990), soit 980 000 personnes. Le coût social de la gêne due au bruit des avions en France est donc compris entre 134 millions de FF 1999 et 597 millions de FF 1999, avec une hypothèse moyenne très vraisemblable compte tenu de l'ancienneté des données dont nous disposons²⁷ à 400 millions de FF pour l'année 1999, soit 61 millions d'Euros.

Malgré la détention de données nationales sur l'inconfort sonore, elles-aussi très anciennes et disparates, poursuivons un temps. Le nombre de Français

²⁷ Depuis la réalisation de ces enquêtes de la fin des années 1980 : augmentation de 20 à 40 % des trafics à Orly et surtout de la sensibilité individuelle, ainsi que collective, au bruit des avions, sensibilité dont nous avons vu le poids explicatif dans les consentements à payer déclarés.

gênés par le bruit des transports, tous modes confondus, a été estimé à 7 millions, à partir d'une actualisation 1995 (SERROU, 1995) du travail précité de l'INRETS. Le coût social de la gêne due au bruit des transports en France, une fois ajoutées certaines dépenses d'isolation phonique des logements supportées par les ménages (INSTITUT FRANÇAIS DE L'ENVIRONNEMENT, 2000)²⁸ serait alors de plus de 5,6 Milliards de FF 1999 (860 millions d'Euros).

Tentons maintenant, mais cette fois-ci avec une incertitude bien plus importante, de passer du coût social de la gêne à celui du bruit des transports, de nouveau tous modes confondus. Pour ce faire, il nous faut appliquer le redressement (30 %) proposé par le CADAS en 1999 pour tenir compte des effets sur la santé. Rappelons néanmoins la préconisation du Commissariat Général du Plan concernant ce redressement :

« La valeur du coût unitaire du bruit doit être majorée au titre des effets à long terme sur la santé ; la détermination des coefficients de majoration proposés reste toutefois à affiner » (COMMISSARIAT GÉNÉRAL DU PLAN, 2001).

Le coût social du bruit des transports en France serait supérieur à 7 Milliards de FF pour l'année 1999 (1,07 milliards d'Euros), soit un peu plus de 0,08 % du PIB de cette même année.

En comparaison des chiffrages circulant à ce jour pour la France, de 5 à 50 milliards de FF, tous modes confondus et selon les méthodes utilisées²⁹, et surtout en comparaison des valeurs calculées récemment suite aux règles fixées par le CADAS (33,8 milliards de FF) ou par le rapport 2001 du Commissariat Général du Plan (22,5 milliards de FF), nous nous situons donc dans la fourchette basse. Il est vrai que le coût calculé de la personne gênée par le bruit des avions dans le Val-de-Marne (609 FF 1999) apparaît modeste en regard de celui avancé comme valeur guide par les autorités françaises entre 1994 et 2001³⁰ : 963 FF. Suite à des traitements statistiques spécifiques et à l'obtention d'informations complémentaires par exemple sur l'impôt sur le revenu, il nous faut admettre que la structure sociale de notre population mère influe grandement sur les montants obtenus et peut alors aider à comprendre la modicité des montants de coûts sociaux déduits pour l'échelle nationale.

²⁸ Ces dépenses n'ont pas été ajoutées lors de la mesure du coût social de la gêne due au bruit des avions car elles sont, dans le cas de ces nuisances sonores, mutualisées (fonds d'aide à l'insonorisation géré par l'ADEME).

²⁹ LAMBERT, LAMURE, 1995 ; ORFEUIL, 1997 ; COMITÉ EUROPÉEN DES MINISTRES DES TRANSPORTS, 1997 ; COMITÉ DES APPLICATIONS DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES, 1999 ; WWW/INFRAS, 2000 ; CERTU, SYSTRA, 2001.

³⁰ Rapport du CGP de 1994, instruction cadre du 3 octobre et circulaire n° 98-21 du 11 février 1998.

CONCLUSION : POSSIBILITÉS ET PRESCRIPTIONS D'USAGE DES DONNÉES PRODUITES

Il convient à ce stade d'apporter quelques précisions concernant ces propositions d'usage des montants avancés. Certes avons-nous eu explicitement pour objectif, dans l'application des traitements statistiques, de croiser 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 les caractéristiques urbaines (ex : ancienneté du tissu résidentiel) et environnementales (ex : attributs du cadre de vie). Les modalités de calcul donnent alors à voir un indicateur synthétique et des chiffrages globaux ou ciblés. Cet indicateur et ces montants peuvent certes être considérés comme pertinents dans la perspective d'une analyse coûts-bénéfices (BONNIEUX, DESAIGUES, 1998). Toutefois, dans le but de décisions publiques, il conviendra de s'interroger précisément sur les variables significativement explicatives des chiffrages produits.

Par exemple, dans la perspective d'utiliser ces montants lors d'évaluations de projets de construction d'un aéroport, il faudra questionner la transférabilité des variables révélées et ce faisant l'applicabilité des interprétations aux contextes territoriaux de destination. Toutefois, d'autres usages, portés aussi par le principe d'internalisation, peuvent d'ores et déjà être pensés avec plus de précisions. Pour présenter ces modalités plus territorialisées, il convient d'évoquer rapidement certains des traits distinctifs du contexte socio-politique dans lequel elles seraient amenées à prendre place.

La question du bruit des avions est de plus en plus sensible un peu partout dans le monde : structuration des mouvements associatifs, apparition de coalitions politiques locales portant parfois le débat devant le parlement national (ex : projet de loi sur les vols de nuit en avril 2001), emprise et relais médiatiques des discours et tensions nées. Ces dernières s'expriment notamment à l'occasion de projets de construction d'aéroports (débat autour du 3^{ème} aéroport francilien - DUCSAI-, concertation en cours autour du projet d'aéroport Notre Dame des Landes à Nantes...), à l'occasion d'accroissement des capacités aéroportuaires (ex : Roissy CDG, Lyon St-Exupéry...), de changement des trajectoires (ex : Orly) ou de modification des trafics notamment de nuit (ex : cas de DHL à Strasbourg). A ce jour, il n'y a pas un pays qui ne soit confronté à ces situations de tensions. La situation est telle que plus de 50 aéroports américains, dont les tous premiers mondiaux en nombre de passagers, font face à des difficultés pour étendre leurs capacités d'accueil en vue de répondre à des trafics croissants (GENERAL ACCOUNTING OFFICE, 2000).

Dans ce contexte, une nouvelle doctrine se fait progressivement jour, notamment en Europe. Il s'agit d'aborder la relation entre les aéroports et les territoires non plus sous l'angle unique de l'échelle globale que la mobilité

aérienne donne à voir, mais aussi sous celui du devenir des localités d'appartenance et d'ancrage. L'insertion des aéroports dans leurs territoires d'accueil doit être plus équilibrée, contrebalançant les impacts négatifs de la proximité de l'infrastructure (ex : nuisances sonores) notamment par une distribution plus égalitaire des retombées positives (fiscalité, emplois, desserte fine de transports...). Longtemps demeurée dans l'ombre des débats, la question des compensations, et parfois des indemnités, émerge progressivement en France lorsqu'il s'agit des aéroports et de leur fonctionnement. Il est vrai que le bruit des avions et sa gestion préventive (Plan d'Exposition au Bruit) peuvent avoir des effets territoriaux et urbanistiques parfois importants, altérant certaines des dynamiques spatiales et sociales locales (FABUREL, BARRAQUÉ, 2002). L'un des objectifs poursuivis par cette doctrine est de penser sur le long terme l'acceptabilité sociale locale du fonctionnement des plates-formes aéroportuaires³¹.

Nous sommes conscients des limites inhérentes à la compensation pour cause de dégradation environnementale (BAUMOL, OATES, 1988). Néanmoins, les chiffrages avancés pourraient en premier lieu aider à étalonner les compensations aux collectivités locales. Parmi les mesures récemment prises figurent celles d'offre de services de desserte locale de transports (London Express à Heathrow, Allobus à Roissy...) ou d'accès privilégié aux emplois de la plate-forme pour les riverains (Job Center à Gatwick, Job Fair à Stansted, Bourse à l'emploi à Bruxelles ou GIP emplois à Roissy CDG)... En outre, des compensations sont à ce jour en France envisagées pour faire face à certaines inégalités en termes de retombées fiscales pour les communes riveraines de Roissy CDG. L'objectif poursuivi est d'aider des collectivités locales à requalifier le bâti et à redynamiser certains tissus locaux parfois figés par le respect des servitudes d'urbanisme imposées par le Plan d'Exposition au Bruit. Concernant Roissy CDG, un rapport de 1997 (LACHENAUD, 1997) préconise la création d'un fonds interdépartemental de solidarité pour l'environnement et le développement économique, abondé par la ponction d'une partie du produit de la taxe d'atterrissage (1 %, soit 14 millions de FF 1997) ou par la création d'une taxe sur les activités aéroportuaires (en fonction du nombre de passagers). Compte tenu du retard pris par les autorités pour régler cette épineuse question, les données de coût social avancées pourraient aider à fixer l'assiette de prélèvement et/ou étalonner le taux de la taxe dont le produit servirait à la compensation évoquée.

De plus, des aides à l'insonorisation des logements pour les riverains des aéroports sont en vigueur un peu partout dans le monde. Le fonds d'aide à l'insonorisation, géré en France par l'ADEME, est le plus souvent en Europe alimenté par une taxe dite bruit et supportée par les compagnies aériennes. Le

³¹ Nous renvoyons ici notamment aux réflexions et travaux engagés sous l'égide de la COFAR et de la Commission Européenne, par les plus grands aéroports européens et les responsables de leurs aires métropolitaines d'accueil (Cf. notamment ADP/IAURIF, 2001).

coût global de ces aides s'est élevé en 2001, à 37,7 millions de FF (un peu plus de 7 millions d'Euros) pour le seul cas d'Orly. Sur les 8 communes concernées et classées selon les montants totaux alloués aux résidents figurent nos 6 communes d'enquête, et au tout premier rang Villeneuve-le-Roi avec 26 % des sommes engagées. Toutefois, le volume des montants dévolus et les critères d'éligibilité des ménages à l'aide font à ce jour l'objet de discussions parfois vives entre les compagnies aériennes, le gestionnaire du fonds et les associations de riverains. Il est vrai que les courbes isophoniques qui servent à la définition des ayants-droits (Plan de Gêne Sonore) ne sont pas toujours représentatives des situations de gêne réelle, compte tenu des dimensions autres qu'acoustiques qui influent sur le vécu du bruit (Cf. supra). A titre d'exemple, près de 50 % des personnes s'étant déclarées gênées par le bruit des avions dans le cadre de notre enquête habitent en dehors de ce PGS. C'est l'une des raisons pour lesquelles l'aide a récemment été accrue pour les catégories les plus modestes de la population exposée (décret n°99-457 du 1^{er} juin 1999).

Dans ce contexte réglementaire mouvant, les données ici avancées militent pour l'abondement du fonds d'aide à l'insonorisation. Le coût social évalué et les niveaux de gêne révélés notamment en dehors du périmètre dessiné par le PGS montrent que les efforts réalisés jusqu'à ce jour n'ont pas permis de contrevenir à toutes les situations d'inconfort sonore. La solution technique ne demeure, comme ailleurs, que partielle. Toutefois, la symbolique politique dont elle est aussi porteuse pourrait œuvrer à la diminution de certaines des tensions existantes aux abords de nombre d'aéroports. Dès lors, les données de coût social produites pourraient aider à fixer les majorations à apporter à la taxe bruit d'ores et déjà existante en vue de couvrir ces situations.

Afin de fixer le montant de la majoration pour le cas d'Orly, nous avons réalisé une inférence du coût social produit, cette fois-ci à l'échelle des 8 communes concernées par le PGS, afin d'englober tous les ayants droits. Après neutralisation des facteurs cadres, nous parvenons à un coût social de la gêne due au bruit des avions de l'ordre de 5 millions de FF 1999 (760 000 Euros) pour Villeneuve-St-Georges et d'un peu moins de 7 millions de FF 1999 (1,05 million d'Euros) pour la commune de Paray-Vieille-Poste dans l'Essonne. Le total du coût social de la gêne due au bruit se monte alors à 27,3 millions de FF 1999, soit environ 4,15 millions d'Euros. En vue d'abonder le fonds d'aide d'autant, il conviendrait alors peut-être d'augmenter la taxe bruit de ce montant rapporté au nombre de passagers en 1999 à Orly (environ 25 millions de passagers), soit en définitive une augmentation arrondie à 1 FF par passager (15 centimes d'Euros), puisque la taxe est généralement supportée par l'utilisateur.

Il existe aussi d'autres possibilités pour abonder le fonds d'aide à l'insonorisation, puisque nous savons la taxe en générale trop uniforme pour respecter le principe d'équité. Toutes peuvent prendre en partie appui sur les montants de coût social. A titre d'exemple, les données avancées ici

pourraient donner à revoir les montants des sanctions aux compagnies aériennes dans le cas de manquements à certaines règles de circulation aérienne instituées par voie réglementaire par le décret n° 97-534 du 27 mai 1997. Ces sanctions ont atteint 3 millions de FF pour Orly en 2001 (Autorité de Contrôle de Nuisances Aéroportuaires, rapport d'activité pour l'année 2001).

Enfin, le fait de disposer d'un jardin semble être, selon nombre de résultats d'enquêtes réalisées, un paramètre discriminant de la gêne déclarée. Aussi, l'isolation phonique ne pourra-t-elle jamais prétendre régler en totalité le problème de l'inconfort sonore. Dès lors, nos données pourraient également servir à étalonner des montants non plus d'aide à l'insonorisation mais d'indemnisation individuelle pour le préjudice subi. Ceci permettrait de se détourner des seules et rares évaluations arbitrées par les tribunaux administratifs (CENTRE D'INFORMATION ET DE DOCUMENTATION SUR LE BRUIT, 1992).

En outre, par-delà l'aide apportée à la fixation des montants de prélèvement à des fins compensatoires ou de dédommagements, les facteurs explicatifs de la gêne et des consentements à payer déclarés, identifiés par des traitements statistiques réalisés, pourraient peut-être aussi guider les utilisations envisagées de ces produits.

Nous avons vu que dans le contexte d'Orly l'ancienneté d'habitation exerçait une influence sur le vécu du bruit. En outre, nous avons admis que le rôle du diplôme primaire dans la déclaration cette fois-ci du consentement à payer pouvait signifier que la catégorie des retraités n'était pas disposée à participer financièrement, pour des raisons d'ancienneté d'habitation et donc d'antériorité par rapport à la croissance rapide des trafics durant les années 1980-1994 (date du plafonnement des mouvements). Sous cet angle double, l'utilisation du produit des prélèvements décrits ne pourrait-elle pas être pondérée selon la date d'emménagement dans les locaux d'habitation ? Les résidents de longue date à proximité de l'aéroport, qui pour certains allèguent un droit de propriété sur la qualité de l'environnement, sans à l'inverse bénéficier de contreparties conventionnelles (ex : offre d'emploi), ne pourraient-ils pas voir l'insonorisation totalement prise en charge par le fonds d'aide, et/ou recevoir des indemnités représentatives de cette antériorité. De plus, nous avons montré à partir d'une analyse statistique spécifique et de la mise en place de processus délibératifs avec les riverains d'Orly³² que le sentiment d'appartenance locale et que l'ancrage territorial des populations pouvaient aussi influencer sur le vécu du bruit et la déclaration de gêne (FABUREL, 2003). Les compensations collectives évoquées plus haut via notamment un fonds spécifique d'aide à la redynamisation de certains tissus locaux ne pourraient-

³² Grâce au soutien scientifique du PREDIT (commission Évaluation-Décision) et à l'appui financier de la DRAST (MELT).

elles pas intégrer ce paramètre parmi les clefs de répartition du produit des prélèvements envisagés ?

Ainsi, ces usages, sans pour cela nullement résoudre la totalité des problèmes posés, tiendraient-ils peut-être mieux compte du contexte territorial, donc pourraient-ils être porteurs du principe de justice spatiale et sociale³³. Et ceci pourrait se faire dans le respect des fondements du droit en vigueur, puisque ces usages seraient réalisés via les fonds mutualisés d'aide d'ores et déjà existants. Il en découlerait peut-être une meilleure acceptabilité du fonctionnement des plates-formes aéroportuaires. En ce sens, ces usages pourraient modestement œuvrer à l'insertion territoriale des aéroports, insertion qui à ce jour guide beaucoup de réflexions et débats.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ADP, IAURIF (2001) **L'Airport city et son intégration régionale**. Paris, Rapport final pour la Commission Européenne dans le cadre du programme COFAR/INTEREG, 235 p.

ANDAN O., FAIVRE D'ARCIER B. (1996) **Méthodes de valorisation des externalités environnementales dans le domaine des transports : le Consentement à payer**. Lyon, ARTUR pour le SETRA, 38 p.

ARROW K.J. et alii. (1993) Report of the National Oceanic and Atmospheric Administration, Panel on Contingent Valuation. Washington D.C., **Federal register**, 58 (10), pp. 4601-4614.

AUBRÉE D. (1992) **L'ordre et la mesure, objet technique et représentations sociales : le bruit**. Grenoble, CSTB, 151 p.

AUGOYARD J.-F. (1995) L'environnement sensible et les ambiances architecturales. **l'Espace géographique**, n° 4, pp. 302-318.

BARREIRO J., SANCHEZ M., VILADRICH-GRAU M. (2000) How much People are Willing to Pay for Silence? A one and one-half-bound DC CV estimate. **Internoise Proceedings**, Nice, 5 p.

BATEMAN I.J., TURNER R.K. (1993) **Sustainable Environmental Economics and Management: Principles and Practice**. Turner RK. (ed.), London, Belhaven, 315 p.

BAUMOL W.J., OATES W.E. (1988) **The Theory of Environmental Policy**. Cambridge, Cambridge University Press (Second Edition).

³³ Voir les travaux de H.-P. YOUNG (1994) sur l'allocation équitable des ressources et notamment le rôle de la représentation individuelle du risque et des effets environnementaux négatifs dans le principe de proportionnalité qu'il propose d'appliquer à certains équipements sujets à conflits.

BISHOP R.C., HEBERLEIN T.A. (1990) The contingent valuation method. in R.L. JOHNSON, G.V. JOHNSON (eds.) **Economic Valuation of Natural Resources**. Boulder Co., Westview Press.

BONNIEUX F. (1998) Principes, mise en œuvre et limites de l'évaluation contingente. **Économie Publique. Etudes et Recherches**, n°1, pp. 47-83.

BONNIEUX F., DESAIGUES B. (1998) **Économies et politiques de l'environnement**. Paris, Dalloz, 302 p. (Précis de sciences économiques).

CAMERON T.A., QUIGGIN J. (1994) Estimation using contingent valuation data from a "dichotomous choice with follow up" questionnaire. **Journal of Environmental Economics and Management**, Vol. 27, pp. 218-234.

CARSON R.T. (1999) **Contingent Valuation: A User's Guide**. University of San Diego, 24 p. (Discussion paper 99-26).

CENTRE D'INFORMATION ET DE DOCUMENTATION SUR LE BRUIT (1992) **Les nuisances sonores - Recueil de jurisprudence commentée**. Paris, Ed. CIDB, 148 p.

CERTU, SYSTRA (2001) **Compte national du transport de voyageurs (1998)**. Paris, Rapport au ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement, 105 p.

CIBOIS P. (1993) Le pourcentage de l'écart maximum : un indice de liaisons entre modalités d'un tableau de contingence. **Bulletin de Méthodologie Sociologique**, Vol. 40, pp. 43-63.

COASE R.H. (1960) The Problem of Social Cost. **The Journal of Law and Economics**, Vol. III, pp. 1-44.

COMITÉ DES APPLICATIONS DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES (1999) **Évaluer les effets des transports sur l'environnement, le cas des nuisances sonores**. Paris, Ed. Tec & Doc, 72 p. (Rapport n° 16).

COMITÉ EUROPÉEN DES MINISTRES DES TRANSPORTS (1997) **Les coûts sociaux des transports**. Task Force, CS (97)12, Draft, 285 p.

COMMISSARIAT GÉNÉRAL DU PLAN (1994) **Transports : pour un meilleur choix des investissements. Rapport du groupe présidé par M. BOITEUX**. Paris, La Documentation française, 132 p.

COMMISSARIAT GÉNÉRAL DU PLAN (2001) **Transports : choix des investissements et coûts des nuisances. Rapport du Groupe présidé par M. BOITEUX**. Paris, La Documentation française, 441 p. (Coll. Rapports officiels).

COMMISSION EUROPÉENNE (1996) **Vers une tarification équitable et efficace dans les transports - Options en matière d'internalisation des coûts externes des transports dans l'Union européenne**. Bruxelles, 186 p.

CONSEIL ÉCONOMIQUE ET SOCIAL (1998) **Le bruit et la ville**. Paris, Les Éditions des Journaux Officiels, 313 p.

CONSEIL NATIONAL DES TRANSPORTS (1999) **Les transports et l'environnement. Vers un nouvel équilibre. Rapport du groupe de travail présidé par A. BONNAFOUS**. Paris, La Documentation française, 166 p.

DIAMOND P., HAUSMAN J.A. (1994) Contingent Valuation: Is some Number Better than non Number? **Journal of Economics Prospective**, 4(8), pp. 45-64.

DUFOUR A. (1990) **Perception du cadre de vie et attitudes sur l'environnement**. CREDOC, 61 p. (Rapport CREDOC n° 86).

FABUREL G. (2001) **Le bruit des avions : évaluation du coût social. Entre aéroport et territoires**. Paris, Ed. Presses de l'ENPC, 352 p.

FABUREL G. (2002) Évaluer les coûts sociaux : la nécessité de l'interdisciplinarité. Application au bruit des avions. **Annales des Ponts et Chaussées**, n° 103, pp. 65-73.

FABUREL G. (2003) Le bruit des avions. Facteur de révélation et de construction des territoires. **l'Espace géographique**, 15 pages.

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 dire tout et son contraire**. Rapport final pour l'ADEME, Programme Concertation, Décision et Environnement du ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, 43 p.

FABUREL G., LAMBERT J., MALEYRE I. (2001) **Monétarisation des nuisances sonores routières et ferroviaires en milieu urbain**. Rapport final pour la Commission Monétarisation du PREDIT (ADEME, DRAST, Mission Bruit-MATE, RATP), 124 p.

FEITELSON E.I., HURD R.E., MUDGE R.R. (1996) The impact of airport noise on willingness to pay for residences. **Transportation Research - Part D**, Vol. 1, n° 1, pp. 1-14.

FIELDS J.M. (1992) **Effect of Personal and Situational Variables on Noise Annoyance**. Washington DC, US Department of Transportation, Federal Aviation Administration, 213 p.

GENERAL ACCOUNTING OFFICE (2000) **Aviation and the Environment: Results from a Survey of the Nation's 50 Busiest Commercial Service Airports**. 77 p. (Report Number RCED-00-222).

GUSKI R. (1999) Personal and social variables as co-determinants of noise annoyance. **Noise & Health**, Vol. 3, pp. 45-56.

HANEMANN W.M., KANNINEN B. (1999) The statistical analysis of discrete CV data. In I.J. BATEMAN, K.K. WILLIS (Eds.) **Valuing environmental preferences**. Oxford University Press, pp. 302-441.

HANEMANN W.M., LOOMIS J., KANNINEN B. (1991) Statistical efficiency of double-bounded dichotomous choice contingent valuation. **American Journal of Agricultural Economics**, 73(4), pp. 1255-1323.

HERRIGES JA., SHOGREN J.F. (1996) Starting point bias in dichotomous choice valuation with follow-up questioning. **Journal of Environmental Economics and Management**, Vol. 30, pp. 112-131.

ISO (2001) **Acoustics - Assessment of noise annoyance by means of social and socio-acoustic survey**. Draft technical specification ISO/DTS 15666 (ISO/TC 43/SC 1 N 1313).

INSTITUT FRANÇAIS DE L'ENVIRONNEMENT (2000) Les comptes de la dépense de protection de l'environnement : la dépense de réduction du bruit 1990/1998. **Les données de l'environnement**, n° 26, 4 p.

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.

KIHLMAN T., WIBE S., JOHANSSON S.M. (1993) **Enquête sur l'évaluation par les populations des mesures prises pour réduire le bruit**. Suède, 60 p. (traduction partielle INRETS).

KRYTER K. (1970) **The effects of noise on man**. New-York, Academic Press, 152 p.

LACHENAUD M. (1997) **Mission d'étude économique et fiscale sur Roissy**. Rapport au Ministre de l'Équipement, 32 p.

LAMBERT J., LAMURE C. (1995) **Évaluation monétaire des impacts des transports sur l'environnement**. INRETS, 96 p. (Rapport final LEN n° 95-11 préparé pour le SETRA).

LAMBERT J., POISSON F., CHAMPELOVIER P. (2001) Valuing benefits of a road traffic noise abatement program: a contingent valuation study. Paper presented at **the 17th International Congress on Acoustics**, Rome, September 2-7.

MARSHALL A. (1890) **Principles of Economics**. Londres, Ed. Macmillan (8th edition, 1964).

MCFADDEN D., LEONARD G. (1993) Issues in the contingent valuation of environmental goods: methodologies for data collection and analysis. In HAUSSMAN (Ed.) **Contingent Valuation: A Critical Assessment**. New York, North Holland, pp.165-215.

MARTIN-HOUSSART G., RIZK C. (2002) Mesurer la qualité de vie dans les grandes agglomérations, **INSEE Première**, n° 868, 4 p.

MAURIN M., LAMBERT J., ALAUZET A. (1988) **Enquête Nationale sur le bruit des transports en France**. Rapport INRETS n° 71, 132 p.

MIEDEMA H.M.E., VOS H. (1999) Demographic and Attitudinal Factors that Modify Annoyance from Transportation Noise. **Journal of the Acoustical Society of America**, Vol. 105, n° 6.

MITCHELL R.C., CARSON RT. (1989) **Using surveys to value public goods: The Contingent Valuation Method**. Johns Hopkins University Press, Resource for the Future.

NASH C. et alii (2000) **Pricing European Transport Systems**. Rapport final pour la Commission Européenne, 77 p.

NAVRUD S. (2000) Economic benefits of a program to reduce transportation and community noise - a contingent valuation survey. **Internoise Proceedings**, Nice, 7 p.

NAVRUD S. (2002) **The State-Of-The-Art on Economic Valuation of Noise**. Dept of Economics and Social Sciences, Agricultural University of Norway, Final Report to European Commission DG Environment, 38 p.

OCDE (1996) **Évaluer les dommages à l'environnement, un guide pratique**. Paris, OCDE, 193 p. (Coll. Poche, n°8).

OLIVA C. (1993) Gêne due au bruit des avions dans le voisinage des aéroports internationaux Suisse. **Médecine et Hygiène**, Vol. 51, pp. 1806-1808.

ORFEUIL J.P. (1997) **Les coûts externes de la circulation routière, essai d'évaluation et étude de stratégies de minimisation**. Arcueil, 90 p. (Rapport INRETS n° 216).

PERIAÑEZ M. (1993) **Articulation entre les données issues des recherches en sciences humaines et l'élaboration de la réglementation technique en matière de bruit**. Paris, MELT - Direction de la Construction, 42 p.

PIGOU A. (1932) **The Economics of Welfare**. Londres, MacMillan, 875 p. (4th édition).

POMMEREHNE WW. (1987) L'évaluation des gains et des pertes d'aménités : le cas du bruit provenant du trafic. in P. BURGAT, C. JEANRENAUD (éds), **Services publics locaux**. Paris, Economica, 187 p.

ROSKILL COMMISSION (1971) **Report of the Commission on the Third London Airport, Vol. 7, Part 2 : Results of Research Team's Assessment**. London HMSO.

SCHIPPER Y. (1997) On the Valuation of Aircraft Noise-a Meta Analysis. **Tinbergen Institute PhD Research Bulletin**, 9 (2), pp. 1-18.

- SEDES (1978) **Le coût social du bruit : enquêtes effectuées auprès des populations gênées par le bruit. Le cas d'Orly et de l'Autoroute A3.** Paris, Haut Comité de l'Environnement, Comité Bruit et Vibrations, 30 p.
- SERROU B. (1995) **La protection des riverains contre le bruit des transports terrestres.** Rapport parlementaire n°78/08/34, 40 p.
- SOGUEL N. (1994) **Évaluation monétaire des atteintes à l'environnement : une étude hédoniste et contingente sur l'impact des transports.** Doctorat, IRER-Université de Neuchâtel, Ed. de l'Evole, 134 p.
- THUNE-LARSEN H. (1995) **Flystoyavgifter basert pa bettalingsvillighet.** Oslo, Institute for Transport Economics, 86 p. (Report 289, en norvégien).
- 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, Helsinki rapport A-102, 212 pages.
- VALLET M., VINCENT B., OLIVIER D. (2000) **La gêne due au bruit des avions autour des aéroports. Tome 1 : Analyse de la gêne.** Rapport LTE 9920 pour la Mission Bruit (MATE), 62 p.
- VAN PRAAG B.M.S., BAARSMA B.E. (2000) **The shadow price of aircraft noise nuisance - A new approach to the internalisation of externalities.** Université d'Amsterdam, 37 p.
- WEINBERGER M., THOMASSEN H.G., WILLEKE R. (1991) **Kosten des Lärms in der Bundesrepublik Deutschland.** Berlin, Bericht 9/91, UBA, (Synthèse BOURDIN 1992).
- WILLINGER M. (1996) La méthode d'évaluation contingente : de l'observation à la construction des valeurs de préservation. **Natures-Sciences-Sociétés**, n° 4, pp. 6-22.
- WWW/INFRAS (2000) **Effets externes des transports.** Zürich/Karlsruhe, 95 p. (actualisation du rapport de 1994).
- YOUNG H.-P. (1994) **Equity in Theory and Practice.** Princeton, New Jersey, Princeton University Press, 403 p.