

# La gêne due au bruit autour des aéroports

Michel Vallet,  
AEDIFICE,  
185, rue J. Voillot,  
69100 Villeurbanne,  
tél. : 04 72 14 50 50,  
fax : 04 72 81 75 29,  
e-mail : aedifice-mv@wanadoo.fr

Cet article vient compléter les publications antérieures effectuées dans Echo-Bruit ou Acoustique et Techniques. Il souligne la complexité de l'expression de la gêne due au bruit des avions, en raison des multiples autres sources que les riverains subissent, des représentations variées et qualitatives du bruit, et aussi du fait de situations différentes des aéroports par rapport à la ville. Au-delà du constat de la connaissance très pauvre des problèmes acoustiques au sein de la population riveraine, qui pourtant subit le bruit tous les jours, et de l'intensité de la contestation sociale, les caractéristiques permanentes de la gêne sont décrites à travers ses aspects psychologiques, comportementaux et de santé. L'intérêt des indicateurs acoustiques de cette gêne est discuté à l'aide de la présentation des résultats de l'enquête réalisée en 1998-2000 à Orly et Roissy.

The paper describes the annoyance due to aircraft noise around airports. This annoyance is complex because there are a lot of confounding factors in the relation noise-disturbance, as the multiples sources of noise, to which the neighbours are exposed, and the differences in the geographical situation of the french airports. The technical knowledge about aircraft is poor among the population, despite people are daily exposed ; however permanent aspects of the annoyance are described, concerning psychology, behaviour and health. The main noise indexes are discussed, as to translate the disturbance, at the light of the recent survey carried out in 1998-2000 around Orly and Roisy airports.

**L**a gêne due au bruit autour des aéroports revêt deux aspects principaux : tout d'abord, elle représente une synthèse des effets très variés du bruit des avions sur la population riveraine, puis elle permet de valider les indices acoustiques d'exposition au bruit, indices utilisés à la fois pour la gestion à long terme de l'urbanisme autour des aéroports et pour l'aide aux riverains qui veulent améliorer l'insonorisation de leur logement. Dans cette deuxième fonction, on apprécie que la gêne soit quantifiable et même mesurable. Un précédent article [1] retraçait les premières enquêtes françaises sur la gêne, et la discussion soulignait la différence entre la gêne caractéristique d'une situation de bruit stable et celle observée autour des aéroports où il se produit une augmentation sensible du trafic aérien, ou bien où il existe un projet de création d'une nouvelle piste. On constate aujourd'hui le rôle du bruit dans la difficulté de définir le site d'implantation du troisième aéroport de la Région parisienne.

La gêne comporte une grande part de subjectivité : Aubrée [2], constatant «l'efficacité limitée des solutions mises en œuvre», souligne que le bruit «qu'ils (les acousticiens) mesurent et contre lequel ils proposent des protections n'est pas celui dont se plaignent les gens même s'il en est une composante essentielle, tout particulièrement lorsqu'il s'agit du bruit des différents trafics». L'explication de cet avis pour le moins nuancé réside dans les multiples représentations que la population

se fait du bruit [3]. Vincent [4] préoccupé par la qualité sonore urbaine, estime que «deux niveaux de bruit équivalents pouvant être perçus très différemment selon les situations, on ne peut se contenter d'apprécier ces phénomènes en terme de niveaux de nuisances». On observe toutefois que beaucoup de riverains d'aéroports sont exposés à d'autres sources de bruit, et que nombre de ces bruits sont plus élevés que le bruit des avions, au moins en terme d'énergie acoustique équivalente ; cette multiple exposition n'est pas contrôlée précisément dans les enquêtes. En matière de gêne due au bruit des avions, Job [5] observe que la gêne forte augmente seulement dans les zones les plus proches de l'aéroport, et non pas dans les zones plus éloignées, ceci se produit dans un contexte de hausse régulière du trafic aérien depuis 8 ans, et bien que l'énergie sonore soit stable dans le temps. Il suggère d'examiner le bruit de fond, qui augmente parallèlement au trafic local (roulage des avions, accès des passagers ou du frêt par la route ou le train). On ajoutera que ce bruit de fond ne laisse aucun temps de repos entre deux avions. Il suggère donc de réfléchir à la prise en compte de ce paramètre du bruit dans la réglementation.

Avant même de considérer ces expositions multiples comme une source supplémentaire des variations de la gêne, il est utile de considérer les situations des différents aéroports français : leur position géographique est très variable et constitue donc une autre source d'influence de

la gêne. Ceci explique les réglementations adaptées avec à-propos par la DGAC au cas de plusieurs aéroports, ou bien obtenues par les associations de riverains, ou encore établies par le gestionnaire de la plate-forme dans le cadre d'une politique de développement durable, consignée dans une charte, avec les riverains.

Les zones aéroportuaires de Orly, de Nice et de Toulouse sont très proches de la ville, l'urbanisation ayant rejoint l'emprise de l'aéroport.

À Marseille-Marignane et à Strasbourg, les trajectoires survolent certaines parties très urbanisées. Le cas de Roissy est encore différent : grand aéroport international, il est éloigné de Paris ; cependant la situation à l'Ouest caractérisée par une urbanisation ancienne et diversifiée, par des problèmes de sécurité, d'emploi, de logement, est très différente de la situation à l'Est, où l'urbanisation pavillonnaire est récente, et où, à part le bruit des avions, la qualité résidentielle est très satisfaisante, selon les riverains eux-mêmes [6]. L'aéroport de Lyon Saint-Exupéry est éloigné de Lyon, et même si l'habitat pavillonnaire a beaucoup progressé depuis sa mise en service, c'est là que la contrainte de bruit est la moins forte en France. C'est une situation que les riverains entendent bien sauvegarder.

En effet, il existe une querulence (tendance pathologique à rechercher des querelles) sociale généralisée autour des aéroports français, comme européens, avec la création d'associations locales, d'associations fédératives des premières, et dont les actions concourent - entre autres - à développer une sensibilité accrue au bruit des avions. La population riveraine est en général peu informée de la complexité du trafic aérien, et réclame essentiellement le respect des trajectoires - ou leur modification - et attache beaucoup d'importance aux vérifications de ces trajectoires et aux sanctions qui découlent des manquements. On est ici en présence d'une demande éloignée des préoccupations des compagnies aériennes. Dans un article complet et clair de 1997, Rigaudias [7] exprime «les besoins des compagnies aériennes en matière d'acoustique», et souligne, entre autres, l'importance d'un nouveau standard international de bruit (niveau de certification) et le souci d'avoir moins de

réglementation locale ; mais la question des trajectoires, en latéral, est peu évoquée. C'est dans cette logique qu'Air France, poursuivant sa stratégie à long terme de renouvellement de sa flotte, va au-delà de la suppression des avions très bruyants du chapitre II : le retrait des chapitres II a été réalisé avec un an d'avance sur la date prévue dans le monde entier (avril 2002) et 19 Boeing 737-200 ont été remplacés par des moyen-courriers Airbus, beaucoup moins bruyants.

Air France et les compagnies opérant sous son pavillon préparent maintenant le retrait des avions du chapitre III les plus bruyants. Cette solution de renouvellement des flottes est adoptée aussi par Delta Airlines, qui remplace 100 Boeing 727 par des Boeing 737-800, et les Lockheed L1011 par des Boeing 767-400 [8]. Ces actions ont pour effet de faire baisser sensiblement les niveaux d'énergie sonore aux environs des aéroports. La question est de savoir si la gêne des riverains évolue dans le même sens, alors que le nombre des avions progresse régulièrement. C'est dans ce contexte que la nature de la gêne va être examinée ci-dessous et on présentera les principaux résultats de l'enquête de gêne la plus récente effectuée en France.

### Description de la gêne due au bruit des avions

La gêne des riverains d'aéroports dépend à la fois des niveaux acoustiques physiques émis par les avions et de la sensibilité de la population. Si la gêne augmente aujourd'hui, c'est que la sensibilité des riverains a cru, puisque l'énergie globale a tendance à décroître ; ou alors la gêne augmente avec le nombre de vols, notamment s'il y a un accroissement du trafic nocturne.

La gêne est une sensation perceptive et affective négative, exprimée par les personnes qui entendent le bruit. La sensibilité acoustique d'une partie de la population tient à une très bonne acuité auditive, qui peut varier de 20 dB d'une personne à l'autre, et dans ce cas la gêne sera très proche de la bruyance, qui est une sensation simplement perceptive (Ward [9], Kryter [10]). Les travaux de Dall'ava



et Poggi [11] suggèrent l'existence d'un autre groupe sensible au bruit en raison d'une forte excitabilité des systèmes nerveux, central et périphérique. Le bruit joue alors le rôle d'un stimulant permanent du système nerveux, qui rend irritable et qui favorise les troubles du sommeil (cf. l'article de A. Muzet dans ce numéro).

L'apparition d'un bruit d'avion, après une courte période de calme - tout dépend du trafic - ré-excite le système nerveux «qui se détendait»: le bruit use nos nerfs ! En 2002, les niveaux  $L_{max}$  des signatures acoustiques des avions sont beaucoup moins élevés qu'il y a 15 ans, et le profil du bruit est plus lisse, mais les survols sont plus fréquents, ce qui contribue à cette stimulation répétée. La gêne comporte aussi un aspect psychologique, et les réactions vis-à-vis du bruit, une fois construites et mémorisées, peuvent être déclenchées par des niveaux de bruit très modestes, selon la signification accordée au signal (bruit de voisinage, réveil de la mère par le bruit de son enfant). La sensibilité psychologique au bruit des avions s'accroît aussi en liaison avec les mouvements de contestation qui se développent autour des aéroports (Vincent [6], Perianez [12], Barjonet et Philipps [13]). Ces différents aspects participent à un certain degré de gêne générale, dont on peut mesurer l'intensité. La gêne comprend encore des aspects comportementaux. Il est fréquent qu'un riverain s'arrête de parler parce qu'un avion passe, en raison d'une intelligibilité insuffisante ; en plus de la perturbation d'une activité précise, la personne garde le sentiment d'un dérangement, qui contribue à la gêne générale (cf. Fig. 1)

Une même personne ne va pas connaître tous les comportements que le bruit des avions peut perturber, mais en subir seulement quelques-uns, selon sa personnalité ou sa situation. À l'inverse, au sein d'une population large, les différents types de comportements perturbés apparaissent de façon hiérarchisée, sur une échelle maintenant bien connue, allant des perturbations des activités de communication, très fréquentes, à des sursauts lors du passage de l'avion, qui restent rares, ce que montre l'enquête réalisée à Orly et Roissy en 1998-1999. (cf. chapitre : «l'enquête française 1998-2000»). La gêne peut être liée à des situations virtuelles, c'est-à-dire qui n'existent pas encore. Les propriétaires de leur logement sont très soucieux d'une perte de valeur de leur bien immobilier, qui ne sera prouvée que lorsque la vente aura eu lieu ; mais la gêne n'en est pas moins réelle (Faburel [14]). Les riverains craignent aussi que l'évolution du trafic soit constant dans l'avenir, et ils expriment une gêne bien supérieure à celle que provoquerait le même bruit, issu d'un trafic stable. Cet aspect de la gêne intervient à des niveaux de bruit très différents selon les aéroports français, ce qui montre que le niveau de bruit réel a seulement une influence partielle sur la nuisance ressentie ; ceci est une gêne visant à préserver une situation encore plus ou moins acceptable autour de certains aéroports français.

Le développement de l'importance des facteurs psychosociaux dans l'expression de la gêne ne peut faire oublier que la nuisance évolue parfois pour revêtir une forme de

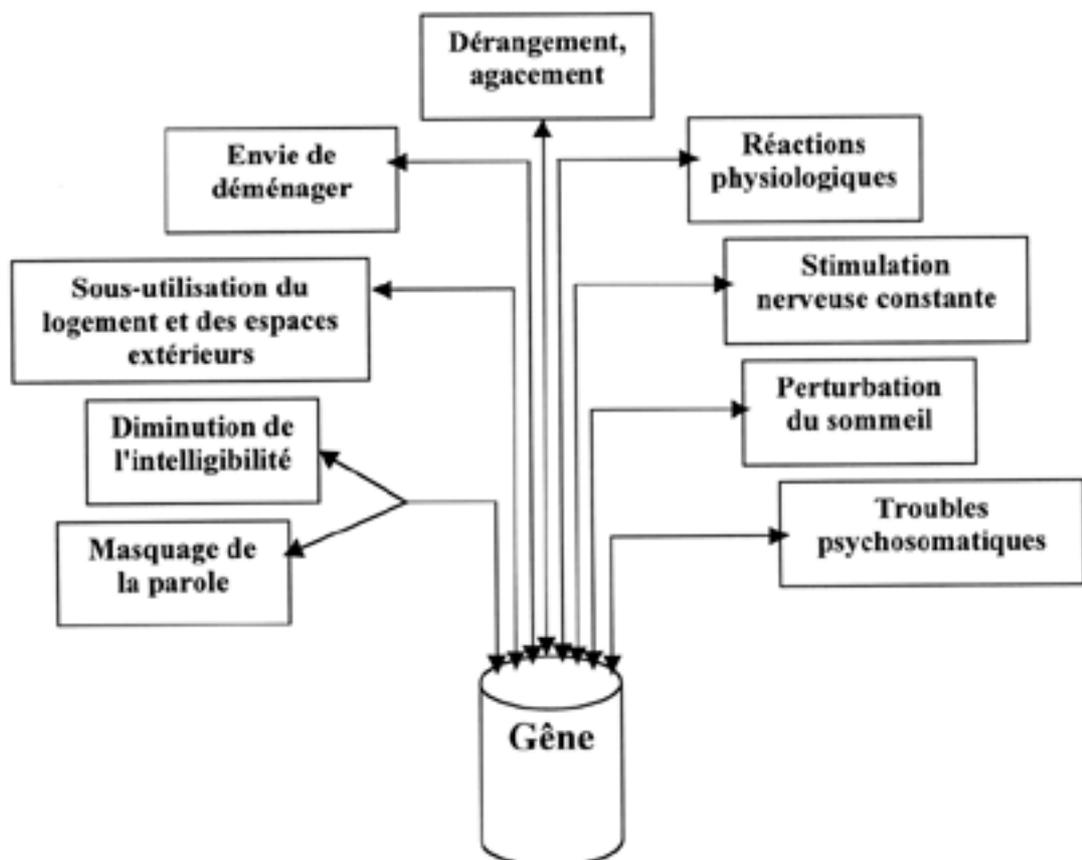


Fig. 1 : Principaux effets de la gêne due au bruit et son renforcement

stress, et quelques fois ensuite vers des pathologies psycho-somatiques. Si le schéma d'évolution en est bien connu, on ne dispose que de peu de travaux pour évaluer combien de personnes sont concernées : on estime à 4 ou 5, le pourcentage de la population concerné par cette évolution nuisante [15].

La prise en compte de la gêne due au bruit des avions par la construction d'indices acoustiques de l'exposition des riverains constitue un problème complexe. Bien que les réactions des personnes exposées au bruit présentent une grande variété pour un niveau physique identique, il est possible d'établir une représentation de l'exposition sonore qui corresponde à la gêne moyenne des riverains. La quantification de la nuisance peut se faire par des études de laboratoire et par des enquêtes psychosociologiques auprès des habitants. Les principaux paramètres à prendre en considération sont le nombre d'avions, leur niveau de crête, l'énergie globale sur une période unique de 24 heures ou plusieurs périodes pondérées différemment selon la journée, la soirée ou la nuit, la composition des fréquences sonores.

D'autres aspects physiques du bruit, de type qualitatifs, sont le plus souvent négligés, en raison de leur faible poids dans «l'explication» de la gêne (Vincent [16] ; Meunier [17]). Étudiant «les différents paramètres perceptifs qui entrent en jeu dans la gêne due à un son» observe que « le paramètre principal est la sonie ; elle est corrélée à plus de 90 % avec la gêne».

Tous les auteurs conviennent que, outre ses caractéristiques physiques, le bruit a un contenu informationnel et/ou affectif qui, s'il est difficilement quantifiable, n'en existe pas moins. Dès 1918, Hyde [18] avait montré que, pour une même énergie sonore, les modifications de la tension artérielle n'étaient pas identiques pendant l'écoute d'une symphonie de Tchaikowski ou celle de l'air du toréador de Carmen. Et puis pour revenir au bruit des avions, une fois que l'interviewé a dit une fois ou deux que le bruit est fort, fréquent et gênant, il confie des anecdotes de type qualitatif pour se faire bien comprendre de l'intervieweur, et peut-être pour meubler l'entretien souvent long de plus de 30 minutes.

Il est donc bien clair que la «mesure du bruit» pour objective qu'elle soit ne sera jamais capable «d'expliquer» complètement la gêne. L'expérience réalisée à l'INRETS par Champelovier et Philipps [19] a été conçue pour examiner l'intérêt d'utiliser le Leq<sup>1</sup> comme indicateur du bruit autour des aéroports, à la place de l'indice IP<sup>2</sup>, qui combine le nombre et la valeur moyens des niveaux de crête de tous les avions. Les auteurs ont cherché à mettre en évidence le rôle du nombre des avions, en exposant pendant des sessions de 20 minutes chacune, 60 personnes dont la gêne subjective et les variations du rythme cardiaque sont mesurées. 4 paires de sessions

ont été préparées avec des valeurs de Leq identiques 2 à 2, les valeurs étant de 58 dB (A), 45 dB (A), 45 dB (A) fenêtres ouvertes, et 37 dB (A). Chaque session comprend 4 ou 10 bruits d'avions, soit 12 ou 20 vols par heure, ce qui permet d'évaluer, à Leq semblable, le rôle du nombre d'événements. On note que cette problématique correspond bien aux griefs développés aujourd'hui par les associations qui estiment que le nombre de vols est un élément très important de la contrainte subie par les riverains. Les résultats de l'expérience montrent, (tableau 1), que les niveaux de gêne exprimés sur une échelle en 4 points sont identiques au plan statistique à Leq égal, avec un degré très légèrement plus élevé dans les situations avec 10 vols. De même, les réponses cardiaques sont semblables pour des Leq comparables : on en conclut que, de jour, le nombre d'avions n'a pas d'influence majeure sur la gêne, pour les fréquences de vols observées. Il est possible qu'une fréquence horaire supérieure puisse engendrer une sensibilité de la gêne au nombre de vols, ce qui reste à étudier.

Niveaux de bruit Leq dB (A) 20 min	57,9	57,6	44,7	45,5	45,5	45,7	37,2	37,8
	fenêtre ouverte							
Nombre de vols	4	10	4	10	4	10	4	10
Degré de gêne	2,81	2,88	2,33	2,41	2,11	2,16	1,62	1,62
Indice cardiaque	10,49	10,54	9,30	9,39	9,80	9,87	9,86	9,93

Tabl. 1 : Influence du nombre de vols sur la gêne et les réponses cardiaques

Le problème est très différent pour la nuit. Les expérimentations sur le sommeil des riverains d'aéroports, de nature physiologique plus que relatives à la gêne, ont permis une analyse plus détaillée du rôle du nombre des vols ; Cf. le principe dans l'article de A. Muzet.

Dans un travail de synthèse précédent (Mouret, Vallet, [20]) on a pu conclure que le nombre croissant de vols augmente les probabilités de réveil à chaque avion, mais que si ce nombre augmente, le niveau maximum des avions doit baisser : après analyse des enregistrements de sommeil réalisés par l'INRETS pendant plus de 200 nuits chez les riverains de Roissy, on a déduit que, pour éviter 90 % des réveils, il ne doit pas y avoir plus de 15 à 20 bruits par nuit, de plus de 48 dB (A) (Lmax) dans la chambre du dormeur. Les travaux suédois et hollandais sur ce sujet [20] ont apporté des conclusions identiques :

- De Jong : niveaux de pic inférieur à 55 dB(A) si 20 vols par nuit ; si 30 vols : 5 dB(A) de moins,
- Eberhardt : 20 bruits de camions de 50 dB(A) par nuit ; si davantage, le Lmax doit baisser,
- Ohrstrom : 8 bruits de 60 dB(A), ou 40 bruits de 45 dB(A).

Ces résultats font évoquer la question du couvre-feu pour les aéroports la nuit. Un couvre-feu de 6 heures 30 est un peu court et risque d'avoir des effets pervers. En effet, un groupement de vols d'avions qui s'efforcent d'atterrir avant le début du couvre-feu et un redémarrage très dense du style hub du matin ne sont pas très favorables à la qualité du sommeil parce que nous savons que 6 heures 30 de sommeil ne sont suffisantes ni pour les enfants, ni pour la moyenne des personnes.

1- Leq : énergie sonore d'une période donnée :

$$Leq_T = 10 \log \frac{1}{T} \int_0^T 10 \frac{L}{10} dt$$

2- IP, indice psophique, IP = PNL + 10 Log N - 32, ou PNL est la moyenne des niveaux de bruit maximum exprimé en PNdB et N le trafic 24h, avec les vols de nuit X 10

## L'enquête française de 1998-2000

Après une préparation très soignée, destinée à explorer toutes les possibilités méthodologiques [6,12,13], une enquête a été réalisée dans 36 communes autour de Roissy et d'Orly, auprès de 1 500 personnes.

Les principales caractéristiques de l'échantillon sont :

- âge moyen : 45 ans, 34 % < 35 ans, 16 % > 65 ans,
- femmes : 51 %, hommes : 49 %,
- 56 % de propriétaires, 59 % des logements équipés de double vitrage,
- 76 % des habitants sont venus s'installer après l'ouverture de l'aéroport,
- 46 % des résidents avaient conscience de la proximité des avions.

Les jugements sur le cadre de vie sont circonstanciés :

- conditions de vie agréables : 82 %, services parfois un peu rares,
- cadre de vie apprécié : 39 %, quartier calme : 18 %, sécurité : 13 %,
- bruit des avions : 50 %, 36 % évoquent une dégradation sonore depuis quelques années.

Les bruits perçus dans les logements (réponses spontanées) sont :

- le bruit des avions (84 %),
- le bruit des voitures (43 %),
- le bruit des voisins (20 %).

Le bruit des avions est :

- une gêne pour 22 %,
- une nuisance pour 35 %,
- un dérangement pour 25 %.

Le bruit autour de l'aéroport est considéré :

- comme un axe prioritaire d'action par 35 %,
- et le bruit en général par 22 %.

On observe clairement les différences entre la perception des sons, la gêne et les actions à entreprendre pour conjuguer le bruit.

Ce constat un peu général donne une bonne photographie de la situation en 1999. Les analyses plus détaillées qui soulignent les aspects de la gêne sont présentées ci-dessous, ainsi que celles qui évaluent l'influence des facteurs non acoustiques sur la gêne, le tout avec beaucoup de chiffres [21].

Tabl. 2 : Vous arrive-t-il que le bruit des avions vous cause les ennuis suivants à votre domicile ?

		% sur total	Gêne
Empêche de suivre une conversation	parfois	33,4 %	6,166
	fréquemment	17,5 %	7,833
	<b>Parfois + fréquemment</b>	<b>50,9 %</b>	
Gêne l'écoute de la radio ou de la T.V.	parfois	30,4 %	6,218
	fréquemment	19,0 %	7,732
	<b>Parfois + fréquemment</b>	<b>49,4 %</b>	
Empêche d'ouvrir les fenêtres en journée	parfois	26,7 %	6,53
	fréquemment	15,7 %	7,468
	<b>Parfois + fréquemment</b>	<b>42,4 %</b>	
Empêche d'ouvrir les fenêtres en soirée	parfois	24,6 %	6,361
	fréquemment	15,4 %	7,569
	<b>Parfois + fréquemment</b>	<b>40,0 %</b>	
Empêche d'aller sur le balcon, terrasse	parfois	20,0 %	6,646
	fréquemment	11,7 %	7,888
	<b>Parfois + fréquemment</b>	<b>31,7 %</b>	
Empêche d'ouvrir les fenêtres la nuit	parfois	18,8 %	6,353
	fréquemment	11,4 %	7,385
	<b>Parfois + fréquemment</b>	<b>30,2 %</b>	
Empêche d'utiliser le jardin	parfois	14,4 %	6,682
	fréquemment	8,9 %	7,631
	<b>Parfois + fréquemment</b>	<b>23,3 %</b>	
Effraie, vous fait sursauter	parfois	11,1 %	7,309
	fréquemment	0,9 %	7,077
	<b>Parfois + fréquemment</b>	<b>12,0 %</b>	

Tous les comportements perturbés par le bruit sont associés à une gêne moyenne supérieure à la moyenne (5,46/10) des répondants. Plus le comportement est souvent perturbé, plus la gêne associée est élevée. Les comportements de communication (conversation, écoute de la T.V...), sont plus fréquemment perturbés par le bruit des avions (50 %) et s'accompagnent de la gêne

moyenne la plus faible. À l'opposé, le fait de sursauter, comportement par définition incontrôlé, signe d'un stress environnemental, est beaucoup plus rarement cité (12 %) mais il est associé à la gêne moyenne très élevée. Le bruit est considéré comme un facteur certain de dégradation de la santé par 8 % de la population.

<b>Les avions ont une incidence négative sur la santé</b>	<b>% sur total</b>	<b>Gêne</b>
oui tout à fait	8,1 %	7,928
oui plutôt	29,6 %	6,602
plutôt non	30,3 %	5,111
non pas du tout	27,7 %	3,845
<b>Cette incidence négative est principalement due...</b>	<b>% sur total</b>	<b>Gêne</b>
au bruit	7,8 %	7,187
aux rejets dans l'atmosphère	8,3 %	5,07
à cause des deux	21,6 %	7,498

Tabl. 3 : Opinion à propos de l'incidence du bruit sur la santé

	<b>Roissy</b>	<b>Gêne</b>	<b>Orly</b>	<b>Gêne</b>	<b>TOTAL</b>
oui parfois	20,1	6,94	27,4	6,94	22,9
oui souvent	14,0	8,17	17,5	8,17	15,3
non	64,1	5,09	54,4	5,09	60,4
nsp	1,7	5,67	0,8	5,67	1,4
TOTAL	100,0		100,0		100,0

Khi2 = 7,9 ; ddl = 3 ; p = 0,047-Significatif

Tabl. 4 : Fréquence de la difficulté à s'endormir sur Orly et Roissy (% par Colonne)

On note au tableau 4, la plus grande difficulté à trouver le sommeil à Orly qu'à Roissy, et le niveau de gêne élevée en cas de difficulté à s'endormir.

	<b>Roissy</b>	<b>Orly</b>	<b>TOTAL</b>
oui parfois	16,8	30,2	22,3
oui souvent	13,6	14,9	14,1
non	66,3	54,3	61,4
nsp	3,3	0,6	2,2
TOTAL	100,0	100,0	100,0

Khi2 = 25,4 ; ddl = 3 ; p = 0,001-Très significatif

Tabl. 5 : Fréquence de réveil matinal sur Orly et Roissy (% par Colonne)

Les réveils matinaux sont plus fréquents à Orly, ce qu'il faut attribuer plus à la proximité pistes/logements qu'au couvre-feu. Ces perturbations du sommeil peuvent entraîner des prises de somnifères.

<b>Utilisation de bouchons d'oreille</b>	<b>Effectifs et %</b>	<b>Gêne</b>
Non réponse	6	4,667
jamais	1 247	5,35
exceptionnellement	33	7,364
rarement	5	7
assez souvent	42	6,095
très souvent	22	6,136
nsp	18	7,222

<b>Prise des somnifères</b>	<b>Effectifs</b>	<b>Gêne</b>
Non réponse	7	4,571
jamais	1 141	5,338
exceptionnellement	58	6,483
rarement	21	6,238
assez souvent	62	6,323
très souvent	53	5,472
nsp	31	6

Tabl. 6 : Fréquence d'utilisation de bouchons d'oreille et de somnifères

On observe, fort heureusement, un nombre faible de personnes qui utilisent des bouchons d'oreilles, et aussi que les personnes qui prennent souvent ou très souvent des somnifères ne sont pas les plus gênées : soit il s'agit de personnes qui ont des troubles sérieux du sommeil, non liés au bruit, ou bien les somnifères diminuent la gêne exprimée.

Non réponse	234	5,41
oui, en référence aux avions	51	7,059
oui, en référence à autre chose	81	5,988
non, n'a pas été trompé	969	5,337
nsp	38	5,658

Tabl. 7 (a) : Avez-vous le sentiment que lors du choix ou de l'acquisition de votre logement, vous avez été trompé, "vous vous êtes fait avoir" ?

Non réponse	617	5,147
très facilement	84	3,798
plutôt facilement	230	5,117
plutôt difficilement	237	6,705
très difficilement	64	7,813
nsp	141	5,227

Tabl. 7 (b) : Si vous deviez vendre votre maison, votre logement, vous pensez que vous le vendriez ?

L'opinion des riverains quant à la revente des logements est très partagée, et certains pensent qu'ils revendraient avec un gain (150), à perte (226), sans perte (210), ne savent pas (168). De façon générale, la connaissance sur les problèmes de bruit est faible parmi la population.

	Nombre	Moy.
Non réponse	542	5,707
Plan d'exposition au bruit	23	4,652
Plan de gêne sonore	30	5,5
Indice psophique	2	8
Décibel	597	5,497
Aucun	179	4,665

Tabl. 8 : Parmi les termes cités, quels sont ceux dont vous avez déjà entendu parler ?

	Effectif	Gêne
On pourrait réduire le bruit des avions dès à présent	337	5,947
Rien n'est fait pour réduire l'exposition des riverains	310	7,065
La réduction du bruit des avions est une affaire compliquée	481	4,892
On ne peut rien faire de plus que ce qui est fait	228	3,75

Tabl. 9 : Gêne selon l'action perçue des pouvoirs publics et le niveau de bruit

Les jugements portés sur l'action des pouvoirs publics sont fortement liés à la gêne ressentie. Par contre, les mêmes jugements sont peu dépendants des niveaux de bruits auxquels sont exposés les riverains.

	% total	Gêne
oui tout à fait	5,6 %	3,077
oui plutôt	23,9 %	4,4
plutôt non	34,8 %	5,836
non pas du tout	23,3 %	6,969

Tabl. 10 : Les pouvoirs publics font ce qu'il faut pour gérer l'incidence des aéroports sur la population

Le niveau de gêne varie très fortement avec la perception de l'action des pouvoirs publics.

On retiendra encore que le fait de prendre souvent l'avion ne réduit que très peu la gêne ; le sentiment que l'aéroport participe au développement de l'économie et crée des emplois intervient peu dans le niveau de gêne, mais cette question mérite un approfondissement.

## Conclusions

Les enquêtes sur la gêne révèlent des réponses très circonstanciées ; la gêne liée au bruit des avions varie de 5 à 35 % de la population riveraine, selon les aéroports et selon les communes.

Les périodes les plus sensibles sont celles de soirée et de nuit. Les évolutions vers des troubles de santé sont rares.

Il existe de nombreux facteurs de modulation du rapport bruit-gêne : exposition à de multiples sources de bruit, sensibilité personnelle, forte attention portée au bruit, sensibilisation par les conflits entre associations et aéroports, jugements sur les efforts des pouvoirs publics et les exploitants. Le bruit explique donc une part modeste de la gêne, mais il demeure le facteur prépondérant, que ce soit par l'énergie acoustique globale ou bien par le nombre et le niveau de crête des passages d'avion, les deux formulations étant comparables.

Il convient cependant de garder l'usage d'un indice acoustique de la gêne afin de continuer à gérer l'urbanisme ainsi que l'amélioration de l'insonorisation des logements, et d'éviter que ce soit les luttes d'influence systématiques autour des aéroports qui constituent la stratégie de gestion de l'environnement. Mais il apparaît que, depuis 5-6 ans, d'autres actions sont nécessaires, plus concrètes et plus tangibles, comme l'utilisation d'avions moins bruyants, de nuit puis de jour. Le projet de l'ACNUSA va dans ce sens, en donnant un niveau maximum de bruit à respecter pendant la nuit, même si le niveau de 85 dB(A) hérisse les associations, qui devraient cependant savoir, en 2002, distinguer un niveau maximum d'un niveau moyen, mesuré à l'intérieur ou à l'extérieur. Cette obligation de niveau acoustique, perçue au sol, constitue un bon signe de la baisse des niveaux de bruit, parce que la baisse des niveaux globaux (Leq) est trop progressive pour être perçue ; en effet on sait que pour le bruit routier il faut une baisse forte et rapide du bruit, liée à la construction d'un écran, pour provoquer un débet de baisse de la gêne, mais on se souvient aussi que la majorité des riverains ne perçoit pas la cessation des vols de nuit... aux États-Unis.

Compte-rendu de l'importance des attitudes de la population vis-à-vis des actions de gestion de l'environnement sonore autour des aéroports, il est important de faire fonctionner les institutions et d'appliquer les règles existantes, et de faire connaître les informations relatives aux actions entreprises pour contenir et faire baisser le bruit, et aux sanctions effectivement prononcées.

Quant aux craintes relatives à la perte de valeur des biens immobiliers, d'autres actions sont en cours de préparation, à l'exemple de l'aéroport de Lyon, afin de supprimer une fraction de la gêne qui tient à cette crainte.

## Références bibliographiques

- [1] Vallet M., La gêne due au bruit des avions, *Echo-Bruit*, n° 74-75, pp 9-11, juin 1996
- [2] Aubrée D., Quand vous parlez du bruit, qu'entendez-vous ? *Acoustique et Techniques*, n° 3, pp 19-23, octobre 1995.
- [3] Aubrée D., Subjectivité et gêne sonore, *Echo-Bruit*, n° 74-75, pp 12-14, juin 1996.
- [4] Vincent B., in *Sonorités, l'identité d'un quartier*. *Diagonal*, n° 149, pp 34-36, mi-juin 2001.
- [5] Job S., Hattfield J., Noise regulations against background levels and the problem of «noise creep», *Euronoise Congress Patras, Greece, CD Rom Proceedings*, 2001.
- [6] Vincent B., *Entretiens préparatoires à l'enquête Bruit des avions*, Mission Bruit, MATE, 1999.
- [7] Rigaudias J.-B., Les besoins des compagnies aériennes en matière d'acoustique, *Acoustique et Techniques*, n° 10, pp 5-8, juin 1997.
- [8] Air France, *Rapport Environnement 2000-2001*, 52 p., juillet 2001.
- [9] Ward D., *Developments in noise hearing loss*, Congrès Noise & Man, Nice, INRETS, 1993
- [10] Kryter K., *The effects of noise on man*, Academic Press, New-York, 685 p., 1985.
- [11] Dall'ava J., Poggi D., Étude des effets physiopathologiques d'une exposition chronique au bruit de l'environnement, 5<sup>th</sup> Congress Noise as a Public Health Problem, Stockholm, 1988.
- [12] Périanes A., *Entretiens préparatoires à l'enquête Bruit des avions*, Mission Bruit, MATE, 2000.
- [13] Barjonet PE., Philipps-Bertin C., *Entretiens préparatoires à l'enquête Bruit des avions*, Mission Bruit, MATE, 2000.
- [14] Faburel G., Thèse ENPC, Paris, 2001.
- [15] Vallet M., *Effects of noise on health*, in Garcia, *Environmental Urban Noise*, chapitre III, pp 63-102, Wit Press, London, 2001.
- [16] Vincent B., *La modélisation de la gêne due au bruit*, Thèse, Lyon, 1995.
- [17] Meunier S., *Critères psychoacoustiques des nuisances sonores*, *Acoustique et Techniques*, n° 26 pp 30-35, septembre 2001.
- [18] Hyde I.H., Scalapino W., The influence of music upon electrocardiogram and blood pressure, *American J. Physiology*, 46, pp 35-38, 1918.
- [19] Champelovier P., Philipps-Bertin C., Vallet M., Le rôle relatif du nombre de vols et de l'énergie sonore dans la gêne due au bruit des avions, *Rapport INRETS/LEN - DGAC*, 1996.
- [20] Mouret J., Vallet M., *Les effets du bruit sur la santé*, Ministère de la Santé, CIBD, 100 p., 1999.
- [21] Vallet M., Vincent B., Olivier D., *Enquête sur la gêne due au bruit des avions*, *Rapport INRETS/LTE au MATE et au Ministère des transports*, Tomes I et II, 2000