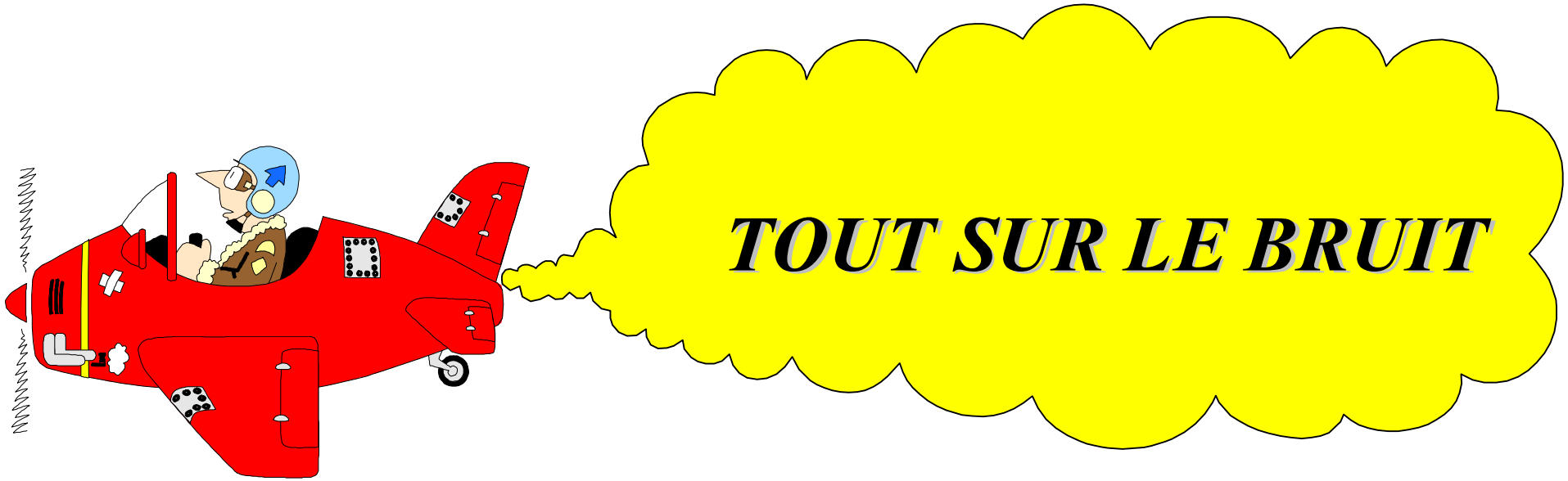
Observatoire des Nuisances Aériennes
ONA



Gaston GERMAIN
Ingénieur– Pilote Privé

SOMMAIRE

CARACTERISER L'EXPOSITION AU BRUIT Page : 3 et 4

MODELES MATHEMATIQUES DE CALCULS DES COURBES ISO VALEURS DE NIVEAUX DE BRUIT Page : 5

LES UNITES DE MESURES :CHOISIR UN INDICE POUR LA PLANIFICATION Page : 6 à 11

LE SONOMETRE Page : 12

ECHELLE DE BRUIT Page : 13

LE SYSTEME DE SURVEILLANCE Pages : 14 à 15

QUELQUES GENERALITES

Pourquoi les avions font-ils plus de bruit en été ? Page : 17

Quels sont les aéroports européens dotés d'un couvre-feu ? Page : 17

Classification acoustique des avions. Page : 18

Les avions du futur seront-ils moins bruyants ? Page : 18

Vivre à proximité d'un aéroport : quels sont les effets du bruit sur la santé ? Page : 19

Trajectoires, procédures : peut-on limiter les nuisances sonores ? Page : 20

Pourquoi un indice de planification ? Page : 20

Pourquoi changer l'indice de planification ? Page : 22

Plan d'exposition au bruit -PEB Pages : 23 à 24

Qui a droit à une aide à l'insonorisation ? Page : 25

PARIS-ORLY Page : 26

CARTE : Stations de mesures permanentes Page : 27

Bibliographie :

ACNUSA (autorité de contrôle des nuisances sonores aéroportuaires) rapport d'activité 2000

EUROCONTROL (Impact sonore de changements de procédures en région Parisienne)- Etude ENHANCE-INM de M.L Cavadini, I Fuller, P Hullah

Civil Aviation Authority (CAA) et National Aerospace Laboratory (NLR) –Etude de l'évaluation de l'impact du bruit sur la zone terminale aéroportuaire de Paris

CARACTERISER L'EXPOSITION AU BRUIT

Dans tous les pays, les indicateurs de mesure du bruit expriment l'impact sonore du trafic aérien sur une période donnée.

L'indicateur est une expression mathématique que l'on utilise pour représenter une situation complexe, variable dans le temps et dans l'espace.

C'est un outil qui permet d'établir une mesure et des comparaisons de la situation du bruit en différents points géographiques, à divers moments de la journée ou de l'année.

L'impact sonore d'un événement particulier peut être mesuré par :

- Le niveau crête de l'intensité sonore.
- L'énergie acoustique reçue pendant la durée de l'événement.

.

Il va représenter l'impact du bruit perçu par un individu du point de vue de :

- **La santé**
- **La gêne ressentie.**

L'élaboration d'un indice annuel d'exposition aux bruits des avions se fait en quatre étapes.

1. Choix d'une unité pour mesurer le niveau de bruit instantané.
2. Choix d'un descripteur pour un événement unique (un passage d'avion).
3. Choix d'un modèle de cumul pour la représentation quotidienne.
4. Choix d'une journée de référence pour une représentation annuelle.

Il est utilisé pour définir :

- Des zones autour des aéroports
- Préciser des règles d'urbanisme
- Ouvrir les droits à l'aide pour l'isolation phonique.

Il permet de contrôler l'ambiance sonore autour des aéroports lors du passage des avions :

- D'une manière instantanée.
- Au cours de la journée.
- A plus long terme en chiffrant l'évolution du bruit d'année en année.

MODELES MATHEMATHIQUES DE CALCULS

DES COURBES ISO-VALEURS DE NIVEAUX DE BRUIT

INM Integrated Noise Model de la Fédéral Aviation administration des Etats-Unis – **FAA** – (Modèle de bruit intégré)

Modèle mathématique conventionnel qui permet de calculer et de tracer des contours de bruit (courbes iso-valeurs de niveau de bruit) résultant d'un trafic donné, et ce pour la plupart des indices en usage.

INM ne simule pas la propagation du bruit émis par les avions. De ce fait, de nombreux paramètres physiques (atmosphériques, relief) ne peuvent être pris en compte bien qu'ils agissent significativement sur la propagation du son et donc sur les niveaux de bruit perçus au sol.

INM ne fournit en conséquence que des **NIVEAUX DE BRUIT MOYENS, POUR DES CONDITIONS ATMOSPHERIQUES STANDARDS.**

D'autre part, en ce qui concerne les approches (zone géographique limitrophe des aéroports), le bruit aérodynamique dépendant de la configuration de l'avion (sortie des volets, trains, etc..) et de sa vitesse. Il n'est que partiellement pris en compte dans les courbes 'NPD'-(Noise Power Distance)- d'INM, et il ne varie pas si l'un des paramètres précédents est modifié.

ENHANCE : European Harmonised Aircraft Noise-Contour Modelling Enviroment.

Enhance est un outil de modélisation de l'impact sonore des avions destiné à améliorer la qualité des contours de bruit produit par INM.

Ces améliorations sont dues à l'utilisation de données issues d'un radar ou d'un simulateur. Elles permettent de définir directement les trajectoires d'avions en 3 dimensions, plutôt que de les calculer à partir de traces au sol théoriques et de profils de vols standards, selon le formalisme d'INM.

Cette méthode permet en particulier de prendre en compte la dispersion réelle des trajectoires, aussi bien géographique que dans le plan vertical.

LES UNITES DE MESURES

CHOISIR UN INDICE POUR LA PLANIFICATION

L'oreille couvre une gamme de valeurs de pression acoustique variant dans un rapport de 1 à 1 million exprimées en Pascals. Il est donc plus pratique d'utiliser une échelle logarithmique en décibels.
Rappel : 1 bar = 10^5 Pascal

LE DECIBEL

Le décibel (**dB**) est l'unité retenue pour le niveau sonore.

Cette unité présente l'avantage de bien se calquer sur la sensibilité différentielle de l'ouïe, puisqu'un écart de 1 décibel entre 2 niveaux de bruit correspond sensiblement à la plus petite différence de niveau sonore décelable par l'oreille humaine.

DECIBEL A – dB(A)

Le décibel A **(dB(A))** est l'unité retenue pour représenter les sensibilités en intensité et en fréquence de l'oreille humaine.

Dans l'ensemble des politiques publiques d'environnement, on exprime les niveaux représentatifs de l'effet instantané du bruit sur l'être humain en décibel A – dB(A).

Cela permet de traduire le résultat d'un traitement du signal acoustique qui atténue fortement les fréquences graves et de façon moindre les aiguës, au bénéfice du médium.

L'INDICE PSOPHIQUE

L'indice de gêne sonore aéronautique utilisé actuellement en **France** est **l'indice psophique.**

Il caractérise la gêne sonore correspondant au bruit moyen perçu pendant une année en un point donné.

Cet indice psophique est construit de la façon suivante :

1. Unité pour le bruit instantané : **PNdB**. (Perceived Noise Level)
2. Descripteur d'événement : bruit crête maintenu constant pendant une minute.
3. Durée d'exposition : 24 heures découpées en une période de jour (6h / 22h) et une période de nuit (22h / 6h) pondérée par un facteur 10.
4. Journée de référence; trafic moyen sur les 12 mois de l'année.

Il est calculé en tenant compte des niveaux de bruit mesurés lors de la certification acoustique des appareils, de la composition de la flotte exploitée sur la plate-forme et des trajectoires théoriques, en distinguant :

- Les mouvements nocturnes (22 heures – 6 heures).
- Les mouvements diurnes (6 heures – 22 heures).

L'inconvénient majeur est que l'on ne peut pas mesurer directement un bruit en PNdB : il faut le calculer.

$$Ip = 10 \log \left(\sum_{i=l}^{n} 10^{\frac{Li}{10}} + 10 \sum_{j=l}^{P} 10^{\frac{Lj}{10}} \right) - 32$$

Les niveaux sonores s'additionnent de façon logarithmique d'où l'apparente complexité de la formule

Li = niveau sonore maximum en PndB du $i^{ème}$ avion de jour (6h -22 h)

Lj = niveau sonore maximum en PndB du $J^{ème}$ avion de nuit (22h -6 h).

32 = 10 log 1440, où 1440 est égal au nombre de minutes par jour.

L'INDICE PSOPHIQUE RESULTE DONC D'UN CALCUL INTEGRAL.

Sa mise en place s'était faite dans un contexte particulier qui isolait les bruits d'avions de l'ensemble des nuisances acoustiques.

Aujourd'hui, cette séparation est psychologiquement inacceptable par les populations et une cohérence d'ensemble doit être recherchée

PNdB

Le PNdb est utilisé pour la certification acoustique des aéronefs et le calcul de **l'actuel indice psophique**

SEL : Sound Exposure Level (niveau d'exposition au bruit)

L'indice SEL prend également en compte la hausse et la baisse du son. Cet indice indique le niveau d'une poussée de bruit hypothétique d'une seconde dans laquelle est comprimée toute l'énergie sonore du véritable événement de bruit de l'avion.

La gêne causée par un événement, décrit comme étant simplement embêtant ou perturbant, dépend aussi de sa durée.

L'indice SEL prend ceci en compte pour combattre l'idée largement répandue selon laquelle la gêne que cause un bruit dépend de son énergie acoustique totale.

L'indice SEL est donc fondé sur l'énergie et il est particulièrement important pour le calcul en Lden (voir page 10)
L'unité de mesure est le décibel A dB(A). La pondération A prend en compte la sensibilité variable de l'oreille humaine à la fréquence sonore

TMA PARIS – ETUDE DU BRUIT

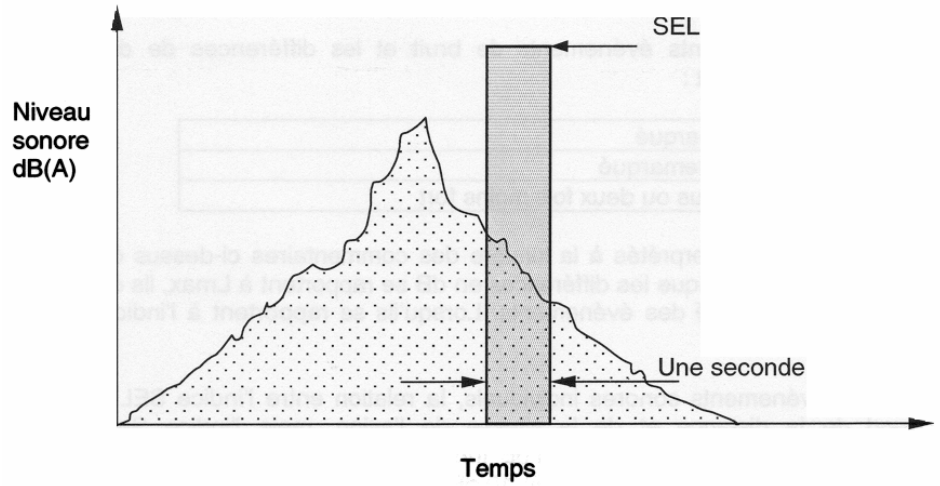


Figure B-1 : L'indice SEL d'un événement acoustique équivaut le niveau sonore d'un son continu d'une seconde, qui contient la même énergie.

Lmax : Maximum Sound Level (niveau sonore maximal)

Lmax indique l'intensité maximale d'un événement sonore alors qu'il atteint son plus haut niveau.
L'unité de mesure est le décibel A dB(A).

Nota : les indices Lmax et SEL sont appelés ''niveaux d'événements'' car ils décrivent le bruit d'événements d'avion uniquement.

Lamax

Le Lamax est l'évaluation d'impact en terme de niveau de bruit maximum perçu pour des avions « type ».

Cette évaluation est toujours effectuée à l'aide d'INM seul, à partir de procédures théoriques, donc sans dispersion de trajectoires

LAeq : Equivalent Continuous Sound Level (niveau énergétique équivalent)

L'analyse des revendications des riverains montre qu'un indice intégré ne permet pas de représenter la nuisance engendrée par chaque survol et surtout de rendre compte du non-respects des problèmes :

- De départ,
- D'approche
- D'atterrissage.

Lorsque le bruit se prolonge sur une durée importante, on admet dans de nombreux domaines de l'acoustique (transports terrestres, environnement industriel), que les effets du bruit sur l'être humain sont reliés à l'énergie acoustique qu'il a supportée durant la durée considérée (durée : T).

Définition :

Le LAeq est la valeur d'un niveau de pression acoustique constant sur toute la durée de l'événement T, qui possède la même énergie acoustique que le bruit variable du passage de la source.

Il représente le **niveau énergétique moyen** (puissance) mise en jeu pendant la durée (T) du phénomène.(ici le passage d'un avion). Il est caractéristique de chacun des survols. Il est exprimé en **décibel dB(A)**.

ATTENTION : CET INDICE NE TIENT PAS COMPTE DIRECTEMENT DES POINTES DE BRUIT

<u>LAeq (1S)</u> : C'est le niveau **énergétique sur 1 seconde** exprimé en **dB(A)**.

<u>LAeq/ heure</u> : C'est le niveau de bruit <u>constant</u> généré durant une heure, exprimé en **dB(A)**..

<u>LAeq (T)</u> : C'est le niveau **énergétique sonore moyen sur une période T** (quelques heures....) exprimé en **dB(A)**.

$$L_{Aeq}(T) = 10\log\left[\frac{1}{Tev}\int_{t1}^{t2}\left(\frac{PA\ (t)}{Po}\right)^2 dt\right]$$

En dB(A) avec T = t2 – t1
po: pression acoustique de référence **(**20 µPa)
PA(t) : pression acoustique instantanée pondérée A du signal

<u>DNL</u> : Day-Night Level **(**niveau jour-nuit**)**

Au niveau mondial, l'**ICAO** (organisation mondiale de l'aviation civile) a évalué les avantages de cet indice DNL pour les futures propositions de certification du bruit des avions.

C'est le niveau de bruit relevé le jour et la nuit.

L'unité de mesure retenue est le dB(A). La pondération A prend en compte la sensibilité variable de l'oreille humaine à la fréquence sonore

Il se calcule en faisant la **moyenne des SEL de tous les événements** se produisant pendant une période concernée, généralement sur une journée de 24 heures

Lden : Day-EveningNight Level

Au niveau européen, la **CE** a récemment recommandé l'adoption de cet indice Lden

C'est une mesure du niveau de bruit moyen perçu généralement sur une journée de 24 heures, en incluant des pondérations 'pénalisations' pour les vols en soirée(s) et de nuit.

La journée de 24 heures est donc découpée en 3 périodes :

1. 12 heures de jour (day)
2. 4 heures de soirée pondérées par un facteur 5 (evening)
3. 8 heures de nuit pondérées par un facteur 10 (night)

En résumé :
C'est un indice qui montre qu'un même phénomène n'a pas la même importance le jour, la soirée ou la nuit.

$$\text{Lden} = 10 \log \frac{1}{24}\left[12 \times 10^{\frac{leqday}{10}} + 4 \times 10^{\frac{LeqEvening \quad +5}{10}} + 8^{\frac{LeqNight \quad +10}{10}}\right]$$

Des études ont montré que la valeur :

- 78 de l'indice psophique correspond plus ou moins à la valeur Lden 55.
- 69 de l'indice psophique correspond plus ou moins à la valeur Lden 50

L'ACNUSA (autorité de contrôle des nuisances sonores aéroportuaires) propose d'utiliser l'indice **Lden** en remplacement de l'indice psophique actuellement utilisé. A la différence de l'indice psophique qui ne prend en compte que deux périodes (le jour et la nuit), le Lden prend en compte l'impact du bruit pour les trois moments de la journée (jour, soirée, nuit). Il correspond, par ailleurs, à l'indice préconisé dans le projet de directive européenne sur l'évaluation et la gestion du bruit ambiant

Le sonomètre

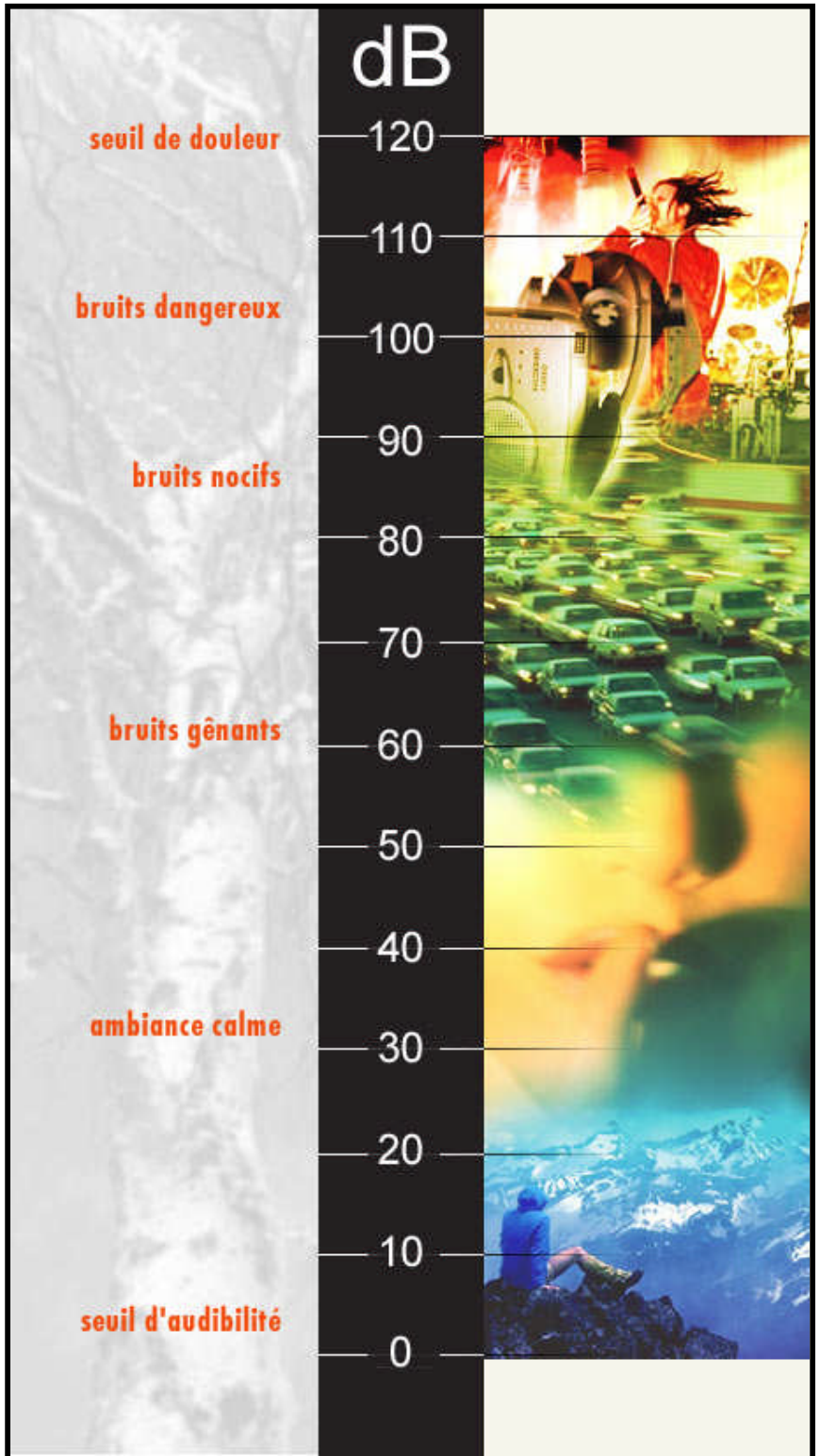
Le sonomètre est un appareil permettant la mesure du niveau sonore en **décibels**.

Le principe de la chaîne de mesure peut se schématiser ainsi :

		FILTRES PONDERATEUR			VISUALISATION
MICROPHONE →	PREAMPLIFICATEUR →	**OU**	→	AMPLIFICATEUR →	DETECTION / LECTURE
		FILTRES D'ANALYSE			ENREGISTREMENT

La station de mesure

Elle assure à la fois les fonctions de sonomètre, de magnétophone numérique et d'analyseur fréquentiel en temps réel.



ECHELLE DE BRUIT

Les sons audibles se situent entre **0 dB** (seuil d'audition) et **140 dB**

Le seuil de la douleur se situe aux alentours de **120 dB**

La gêne, notion subjective, est ressentie de manière très variable d'un individu à l'autre
En conséquence : aucune échelle de niveau sonore objective, si élaborée soit-elle, ne peut donner une indication absolue de la gêne occasionnée.

DEFINITIONS

Bruit :
Sensibilité auditive de l'homme, notion objective de 'plus ou moins fort'. Le bruit est mesuré par un sonomètre en d(B).

Gêne :
Impression ressentie par un homme : notion subjective de 'plus ou moins gênant.
A un niveau de bruit mesuré par un sonomètre, des travaux en laboratoire ont permis d'évaluer un niveau de gêne (en PNdB).

Intensité :
Niveau instantané d'un bruit ou de la sensation immédiate d'une gêne, notion de force.

Energie :
Prise en compte de l'évaluation du bruit au cours du temps, notion de durée.

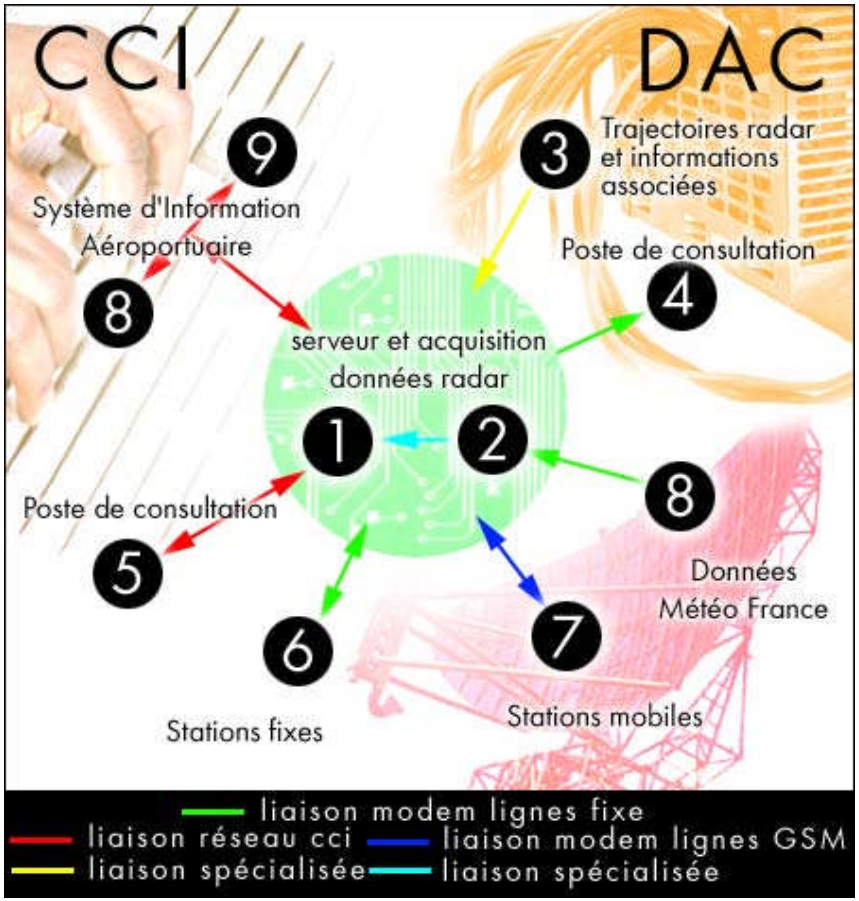
Descripteur :
Caractérise le bruit ou la gêne d'un événement.

LE SYSTEME DE SURVEILLANCE

Le système de surveillance du bruit d'origine aéronautique et de suivi des trajectoires des avions au voisinage d'un aéroport.

DAC : Direction de l'Aviation Civile.

CCI : Chambre de Commerce et de l'Industrie



LE SYSTEME REPOSE SUR :

a) le serveur [1], dont les principales fonctions sont :

EN ENTREE :

Le rapatriement, le stockage et la distribution :

- Des données acoustiques et météorologiques mesurées et stockées sur les stations [6]/[7].
- Des données en provenance de Météo France [8].
- Des données radar [3], via un boîtier d'acquisition spécifique [2].
- Des données en provenance du système d'informations aéroportuaire [8]/[9].
- De l'acquisition des données sonores en temps réel.
- Des calculs.
- Le stockage de l'ensemble des données.

EN SORTIE :

- La distribution d'informations vers les postes de consultation.

b) Les postes de consultation [4]/[5]

c) Les stations de mesure de bruit [6]/[7]

(schéma ci-dessus d'après source Aéroport de Strasbourg)

QUELQUES GENERALITES

1. **Pourquoi les avions font-ils plus de bruit en été ?**
2. **Quels sont les aéroports européens dotés d'un couvre-feu ?**
3. **Classification acoustique des avions.**
4. **Les avions du futur seront-ils moins bruyants ?**
5. **Vivre à proximité d'un aéroport : quels sont les effets du bruit sur la santé ?**
6. **Trajectoires, procédures : peut-on limiter les nuisances sonores ?**
7. **Pourquoi un indice de planification ?**
8. **Pourquoi changer l'indice de planification ?**
9. **Plan d'exposition au bruit PEB**
10. **Qui a droit à une aide à l'insonorisation ?**

1) Pourquoi les avions font-ils plus de bruit en été ?

Plusieurs éléments sont à prendre en considération :

Durant la période estivale, les gens vivent davantage dehors. Ils sont beaucoup plus exposés aux nuisances sonores dues aux avions.

Lorsque le temps est au beau fixe et que la chaleur est importante, la résistance à l'air est plus forte. Elle plaque littéralement les avions au sol. Afin de décoller, les pilotes doivent pousser les gaz au maximum, générant ainsi davantage de bruit.

La météorologie est responsable de quelques écarts de trajectoires de certains vols. La présence fréquente de cumulo-nimbus provoque des trous d'air qui sont dangereux dans les phases de décollage et d'atterrissage.

2) Quels sont les aéroports européens dotés d'un couvre-feu ?

Aucun pays européen ne bénéficie d'un couvre-feu généralisé.

Néanmoins :

Certains aéroports possèdent des restrictions d'usage particulières.

- On peut citer Genève et Orly, qui jouissent d'un couvre-feu total, sans exception, et ce de **00h30 à 5h** pour le premier et de **23h30** à **6h** pour le second.
- A Berlin, Munich et Zurich, le trafic est également interdit, généralement de minuit à **5h**, avec cependant des exceptions pour le fret postal ; ailleurs en Europe, pas de couvre-feu mais des restrictions d'usage qui varient selon les plates-formes.
- La limitation des mouvements d'avions entre **23h et 6h** a été instaurée sur les trois aéroports londoniens, mais ce sont les interdictions des avions de chapitre 2 durant des créneaux horaires bien définis que l'on retrouve le plus souvent.

Amsterdam, Düsseldorf, Francfort, Madrid, Roissy et Vienne ont souscrit à cette mesure.

- Les essais moteurs, quant à eux, ne sont interdits que sur les plates-formes de Madrid, Oslo, Roissy et Zurich, et encore selon des plages horaires bien définies (généralement **23h - 6h**).

3) Classification acoustique des avions

Les performances acoustiques de chaque type d'avion de transport sont caractérisées par **trois niveaux de bruit** déterminés selon des procédures définies par l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI).

Ces trois niveaux de bruit correspondent à l'approche, au décollage à pleine puissance et au survol.

Ils doivent respecter les limites fixées par l'annexe XVI à la Convention de l'aviation civile internationale.

On distingue actuellement trois générations d'avion :

- Les avions « **non certifiés** » qui ne satisfont pas les limites de bruit fixées dans le chapitre 2 de l'annexe XVI précitée
- Les avions « **chapitre 2** » qui satisfont ces limites mais ne satisfont pas celles fixées dans le chapitre 3 de la même annexe
- Les avions « **chapitre 3** » qui satisfont ces dernières limites. Parmi ceux-ci figurent des avions initialement certifiés « chapitre 2 » qui moyennant le plus souvent quelques modifications ont pu être à nouveau être certifiés « chapitre 3 ».

4) Les avions du futur seront-ils moins bruyants ?

En trente ans, les progrès intégrant les nouvelles technologies disponibles ont permis de réduire en moyenne d'un peu plus de **20 décibels** le bruit des avions à réaction.
De nouveaux progrès résulteront des efforts actuels entrepris essentiellement dans deux domaines différents : la diminution du bruit moteur et la réduction du bruit aérodynamique.

La diminution du bruit moteur

Initialement source considérable de nuisances sonores sur les moteurs de génération précédente, le bruit de jet a été notablement diminué sur les moteurs subsoniques. La réduction du bruit de la soufflante constitue aujourd'hui l'objectif prioritaire des recherches.

La réduction du bruit aérodynamique

Ce phénomène est généré uniquement par l'écoulement de l'air autour de l'avion. Ce bruit aérodynamique est particulièrement notable lors des phases d'approche, quand les moteurs sont réduits et que le train et les volets sont sortis.

C'est un problème majeur car le bruit aérodynamique est du même ordre de grandeur que le bruit moteur dans la phase d'approche.

La résolution de ce problème se complique fortement avec l'augmentation de la taille des avions modernes.

5) Vivre à proximité d'un aéroport : quels sont les effets du bruit sur la santé ?

Vivre à proximité d'un aéroport entraîne une exposition au bruit qui constitue vraisemblablement une nuisance majeure et une qualité de vie amoindrie.
Au cours des vingt dernières années, des études à grande échelle ont été conduites à proximité de plusieurs grands aéroports européens sur le problème précis de la gêne et des nuisances induites par le passage des avions à basse altitude.

LES EFFETS DU BRUIT SUR LA SANTE SONT MULTIPLES :

Effets sur l'audition : la surdité. Ce n'est vraisemblablement pas le cas des riverains d'un aéroport, car les niveaux sonores mesurés et les temps cumulés d'exposition sont généralement bien en deçà des niveaux dangereux pour l'appareil auditif.

Effets non spécifiques : effets sur le système cardiovasculaire ou sur le système endocrinien, par exemple. Leur répétition peut constituer une véritable agression de l'organisme et engendrer des troubles à long terme.

Effets d'interférence avec :

- La réception et la compréhension des informations (communication parlée, radio, télévision, etc…)
- La réalisation de certaines tâches, notamment celles demandant une forte concentration.
- Le sommeil : Le bruit des avions perturbe le sommeil nocturne et provoque des éveils.

La perturbation d'une séquence normale de sommeil (sans qu'un éveil soit nécessairement provoqué) peut être observée pour un niveau sonore de l'ordre de 50 dB (A).
Dans une même population générale, des éveils nocturnes peuvent être provoqués pour des niveaux atteignant ou dépassant 55 dB (A).

Les effets d'une réduction du temps de sommeil dépendent de l'importance de cette réduction et de sa répétition, mais les conséquences sur les activités et le bien-être de la journée existent :

- Sensation de fatigue.
- Détérioration de la qualité de la vie.
- Détérioration de la qualité du travail professionnel et augmentation des risques d'accidents.

6) Trajectoires, procédures : peut-on limiter les nuisances sonores ?

Les trajectoires des avions sont régies par des règles et des techniques de circulation aériennes adoptées au niveau international notamment dans les phases d'arrivée et de départ.

Cependant un avion n'est pas un train sur ses rails. Les conditions météorologiques, les performances de l'avion et sa masse, la précision relative des instruments et les latitudes possibles dans le pilotage peuvent nuire au respect rigoureux des trajectoires.

L'élaboration d'une procédure utilisable aux instruments doit respecter des normes internationales très précises comme :

- Une longueur minimale de trajectoire,
- Une hauteur minimale de virage,
- Une inclinaison maximale en virage,
- Une pente de montée,
- Une plage de vitesse.

Après avoir déterminé une procédure conforme, le processus de construction doit prévoir la prise en compte de son impact sur l'environnement.

Pour les 9 principaux aéroports, l'**ACNUSA** doit être consultée sur tout projet d'établissement ou de modification d'une procédure de départ, d'attente ou d'approche.

Pour limiter les nuisances sonores, des règles opérationnelles particulières, des restrictions d'utilisation de certaines trajectoires ou des obligations de suivi de trajectoires sont mises en œuvre et contrôlées.

Associée aux réseaux de mesure de bruit, la surveillance des trajectoires devient un outil garantissant que les procédures sont respectées et que les infractions injustifiées sont sanctionnées.

7) Pourquoi un indice de planification ?

Un aéroport génère des nuisances. Les nuisances sonores regroupent à la fois le bruit instantané lors du passage d'un avion et leur cumul sur une durée donnée (gêne globale).

Afin d'éviter d'exposer immédiatement ou à terme de nouvelles populations aux nuisances sonores, la maîtrise de l'urbanisme est une mesure préventive indispensable.
Elle passe par la délimitation de zones de bruit où les interdictions et les restrictions de construire seront édictées.

Pour les populations déjà en place, l'attribution et le montant de l'aide à l'insonorisation des logements s'appuient également sur cette délimitation des zones de bruit.

Calcul et courbes

La gêne sonore est calculée au moyen d'un modèle mathématique prenant en compte :

- Le bruit émis par chaque passage d'avion et tel qu'il est perçu au sol ;
- Le nombre de passages d'avions en 24 heures ;
- La perception différente du bruit entre le jour et la nuit : un vol nocturne génère une gêne 10 fois supérieure à celle d'un vol de jour.
- Pour l'instant, en France, le résultat est exprimé en indice psophique IP ; plus l'indice est élevé, plus la gêne est forte.
- En reliant entre eux l'ensemble des points ayant la même valeur d'IP on obtient une courbe isopsophique.

Maîtrise de l'urbanisme

Le plan d'exposition au bruit **(PEB)** comprend une carte au 1/25000 où sont inscrites les zones de bruit futur.
Les courbes sont calculées à partir d'hypothèse de trafic à long terme et tiennent compte des évolutions des infrastructures (nouvelle piste par exemple).
Elles matérialisent les zones d'une gêne sonore susceptible d'être ressentie par les riverains dans les 10 à 15 prochaines années.
Ce plan est un document d'urbanisme. Les schémas de cohérence territoriale, les schémas de secteur, les plans locaux d'urbanisme (ex plans d'occupation des sols), les plans de sauvegarde et de mise en valeur ainsi que les cartes communales doivent être compatibles avec le plan d'exposition au bruit.

Aide à l'insonorisation

Le plan de gêne sonore **(PGS)** définit les zones voisines de l'aéroport où les riverains sont soumis actuellement au bruit.
Il sert à désigner les locaux susceptibles de recevoir une aide financière pour les insonoriser.

C'est un outil de travail pour la commission d'aide aux riverains. Il est calculé à partir du trafic et de la configuration de l'aéroport à l'année n+1.

8) Pourquoi changer l'indice de planification ?

Il est nécessaire de définir un indice de planification afin d'éviter d'exposer immédiatement ou à terme de nouvelles populations aux nuisances sonores. La définition des différentes zones de bruit permet de restreindre ou d'interdire de nouvelles constructions.

Choix d'un indice

L'ACNUSA aurait pu conserver l'indice **psophique** utilisé actuellement pour l'élaboration des plans d'exposition au bruit et des plans de gêne sonore.
Elle recommande l'emploi du **Lden** pour les raisons suivantes. Dans le calcul de l'indice Lden la journée est divisée en

- 12 heures de jour (day)
- 4 heures de période intermédiaire ou soirée (evening)
- 8 heures de nuit (night).

Les heures de soirée sont pondérées d'un facteur **5**, celles de nuit d'un facteur **10**.

Il y a donc une prise en compte plus fine des effets de la gêne sonore.

Le projet de directive du parlement européen et du conseil de l'union européenne relative à l'évaluation et à la gestion du bruit ambiant recommande l'utilisation de cet indice pour établir la cartographie du bruit ainsi que les plans d'actions prévues pour palier aux problèmes qui en résultent

Choix des niveaux

Les niveaux recommandés, en **Lden**, pour les différentes zones de bruit sont :

- Zone A, indice supérieur ou égal à 70 ;
- Zone B, indice inférieur à 70 et supérieur ou égal à 62 (Paris-Charles de Gaulle à 58) ;
- Zone C, indice inférieur à 62 et supérieur ou égal à 55 ;
- Zone D, indice inférieur à 55 et supérieur ou égal à 50.

Ces valeurs permettent :

- D'élargir fortement la zone B, de bruit fort, et d'interdire des constructions nouvelles sauf si elles sont liées aux activités aéroportuaires ou agricoles ;
- D'étendre la zone C, de bruit modéré, et de restreindre les constructions nouvelles (pas d'immeubles collectifs, pas de lotissements) ;
- De délimiter une future zone D qui préserve l'avenir.

En outre la limite extérieure de la zone C n'est plus modulable afin d'établir des mesures de protection semblables quel que soit l'aéroport concerné.

9) Plan d'exposition au bruit PEB

Pourquoi ?

Interdire ou limiter les constructions, ne pas augmenter les populations soumises aux nuisances.
Le PEB anticipe à l'horizon de 10/15 ans, les prévisions de développement de l'activité aérienne, l'extension des infrastructures et les évolutions des procédures de circulation aérienne.

Comment ?

Préparé par une procédure spécifique d'enquête publique après avis des communes concernées, de la commission consultative, de l'ACNUSA et accord des ministres, le PEB est approuvé par arrêté préfectoral.

L'ACNUSA peut recommander sa révision.

Le PEB est annexé et transcrit dans le plan d'occupation des sols et autres documents d'urbanisme.

Quoi ?

Un rapport et une carte au 1/25 000 indiquant les zones A, B, C et D selon les nuisances sonores auxquelles elles sont exposées.

Qui ?

Les aéroports devant être dotés d'un PEB sont ceux classés en catégorie A, B et C ainsi que ceux inscrits dans une liste établie par arrêtés des ministres chargés de la défense, de l'urbanisme, de l'aviation civile et de l'environnement.

EXEMPLE DE PEB – (PLAN D'EXPOSITION AU BRUIT)

Le PEB comprend un rapport et une carte au 1/25 000 indiquant quatre zones A, B, C, D selon les nuisances sonores auxquelles elles sont exposées.

La zone **A** de bruit considérée comme forte par plus de 70 % des riverains, est à l'intérieure de la courbe isopsophique 96 qui correspond à l'indice Lden 70

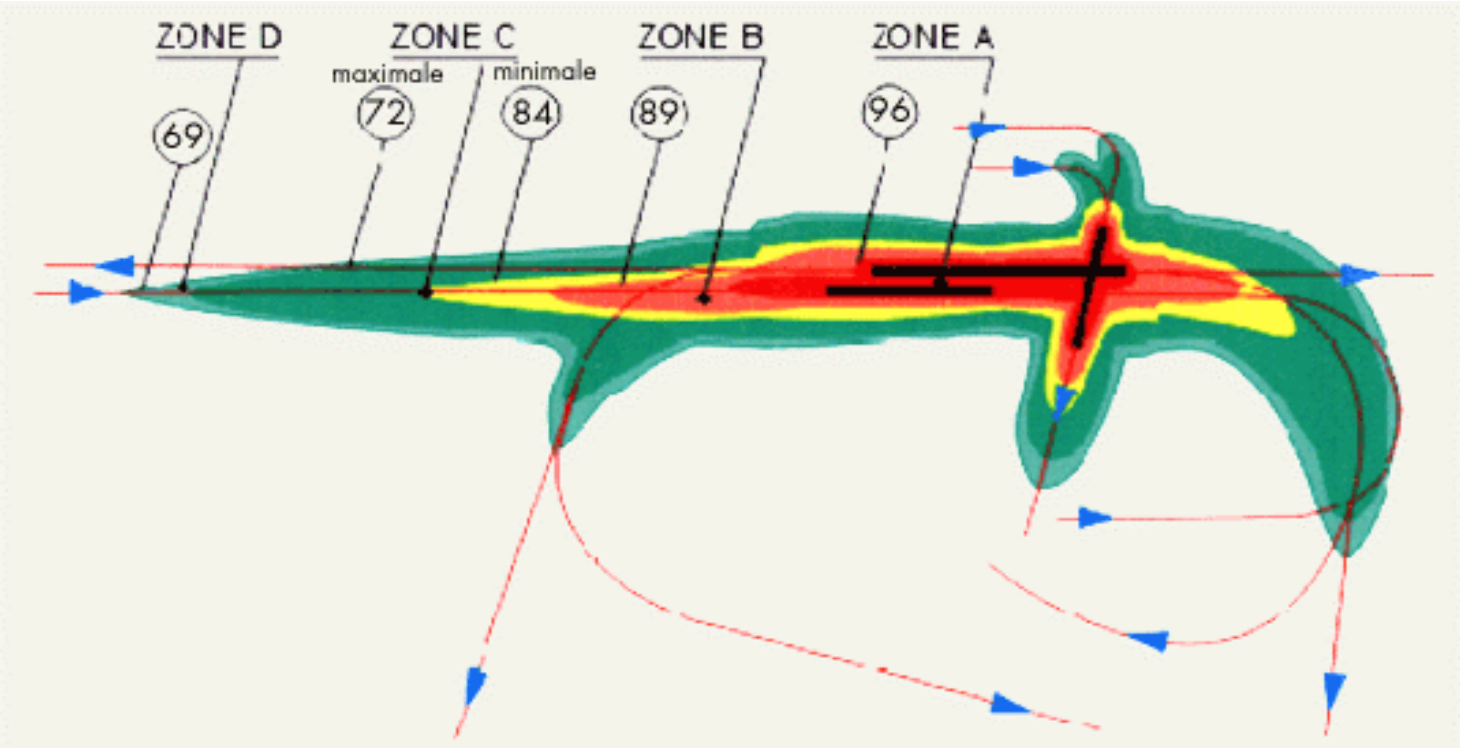
La zone **B** de bruit considérée comme forte par plus de 50 % des riverains, est à l'intérieure de la courbe isopsophique 96 et 89 qui correspond à l'indice Lden inférieur à 70 et supérieur ou égal à 62

.

La zone **C** de bruit modérée est comprise entre la courbe 89 et une valeur de l'indice psophique choisie entre 84 et 72 qui correspond à l'indice Lden inférieur à 62 et supérieur ou égal à 55

.

Dans la zone **D,** les constructions sont autorisées mais doivent faire l'objet de mesures d'isolation acoustique, cette zone D est à l'indice **psophique** 69 qui correspond à l'indice Lden inférieur à 55 et supérieur ou égal à 50



10) Qui a droit à une aide à l'insonorisation ?

Aide aux riverains

Le chapitre II de la loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit a institué une taxe due par tout exploitant ou propriétaire d'aéronefs, intégrée dans la taxe générale sur les activités polluantes qui alimente le budget général de l'Etat.

L'**A**gence de l'**E**nvironnement et de la **M**aîtrise de l'**E**nergie **(ADEME**) reçoit une subvention remplaçant la taxe parafiscale antérieurement affectée. Ces crédits permettent de dédommager les riverains qui ont engagé des travaux pour atténuer les nuisances sonores.

Versés principalement pour insonoriser tout ou partie des logements, des établissements d'enseignement ou des locaux sanitaires et sociaux, les crédits de l'ADEME peuvent - à titre exceptionnel - être utilisés pour acquérir, démolir ainsi que pour reloger les habitants ou réaménager les terrains.

Pour bénéficier d'une aide, un local doit :

- Etre situé en tout ou partie à l'intérieur du PGS de l'aéroport à la date de publication de ce plan ;
- Etre situé à l'extérieur du PEB de l'aéroport en vigueur à la date de la délivrance de l'autorisation de construire.

Si votre local remplit les conditions précitées, vous pouvez faire parvenir une demande d'aide à la délégation régionale de l'ADEME dont vous dépendez. Un dossier type vous sera alors communiqué; une fois complété, vous le renverrez à l'ADEME qui vous adressera une lettre de décision concernant l'accord de subvention.

En règle générale pour l'insonorisation des logements, l'aide financière représente 80% du montant des prestations réellement exécutées (travaux et études acoustiques préalables).

Le montant de ces prestations ne peut dépasser un plafond fixé selon les caractéristiques et la zone où se trouve le logement.

Les commissions consultatives d'aide aux riverains sont consultées sur le plan de gêne sonore, sur le programme pluriannuel préparé par l'ADEME et sur l'attribution des aides financières.

Depuis la loi créant l'ACNUSA et pour les neuf principaux aéroports, le comité permanent de la commission consultative de l'environnement constitue la commission consultative d'aide aux riverains.

Le décret n°2000-128 du 16 février 2000 en définit la composition et les règles de fonctionnement.

PARIS-ORLY

Service environnement
Vous pouvez contacter :
la Maison de l'Environnement d'Orly
Tél : 01 49 75 25 85
Fax : 01 49 75 63 01
environnement.orly@adp.fr

Contacts
Aéroports de Paris
291 boulevard Raspail
75675 Paris Cedex 14
Tél : 01 49 75 63 96
environnement.orly@adp.fr http://www.adp.fr

Commission consultative de l'environnement

Elle est en cours de renouvellement, l'arrêté préfectoral fixant sa composition sera disponible très prochainement.

Mesures actuelles de lutte contre les nuisances sonores

Décision ministérielle du 4 avril 1968 :

- Impose un couvre-feu total sur l'aéroport ; les décollages sont interdits entre 23h15 et 6h00, les atterrissages sont interdits entre 23h30 et 6h15.

Arrêté du 6 octobre 1994 :

- Limite à 250 000 le nombre de créneaux horaires attribuables annuellement sur l'aéroport.

Arrêté du 29 septembre 1999 :

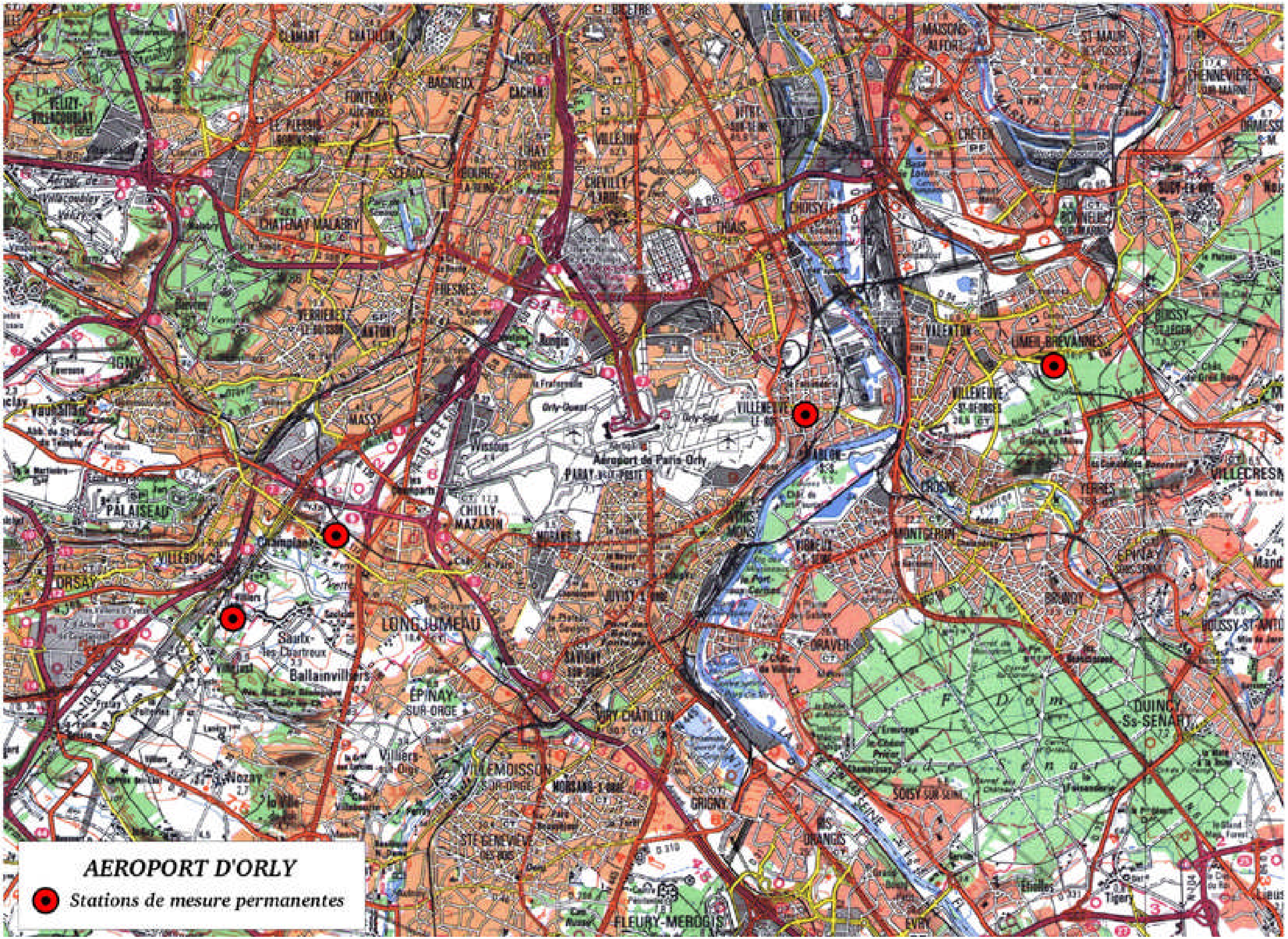
- Plafonne, pour chacun des transporteurs aériens fréquentant la plate-forme, le nombre annuel de mouvements d'avions chapitre 2. Il impose également aux équipages le respect des procédures de départ initial en vue de limiter les nuisances sonores.

Réseau de mesure du bruit

Le Système de Suivi Opérationnel des Nuisances d'Avions et de leurs Trajectoires pour l'Environnement, " **SONATE** ", a été mis en œuvre en 1994. L'aéroport est équipé de 4 stations de mesure

Signalétique Dispositif actuel des pistes :

Longueur	Largeur	Orientation
2400 m	60 m	Nord-Sud 02/20
3320 m	45 m	Est-Ouest 08/26
3650 m	45 m	Est-Ouest 07/25


AEROPORT D'ORLY
Stations de mesure permanentes
CLAMART
CHATILLON
BAGNEUX
FONTENAY
CACHAN
VILLEJUIF
SCEAUX
CHATENAY-MALABRY
CHEVILLY-LARUE
THIAIS
CHOISY-LE-ROI
FRESNES
VERRIERES-LE-BUISSON
ANTONY
MASSY
VILLENEUVE-LE-ROI
VILLENEUVE-ST-GEORGES
LIMEIL-BREVANNES
Aéroport de Paris-Orly
PARAY-VIEILLE-POSTE
PALAISEAU
CHILLY-MAZARIN
MORANGIS
JUVISY
ORSAY
LONGJUMEAU
Ballainvilliers
Saulx-les-Chartreux
EPINAY-SUR-ORGE
SAVIGNY-SUR-ORGE
VIRY-CHATILLON
DRAVEIL
MONTGERON
YERRES
VILLECRESNES
BRUNOY
EPINAY-SOUS-SENART
QUINCY-Ss-SENART
VILLEMOISSON-SUR-ORGE
MORSANG-S-ORGE
STE GENEVIEVE-DES-BOIS
GRIGNY
RIS-ORANGIS
EVRY
FLEURY-MEROGIS
SOISY-SUR-SEINE
Villiers-sur-Orge
SEINE