SYMBIOSE, un outil de dialogue indispensable à l'aéroport de Strasbourg Entzheim

Pierre Nogues,
Chef du service Qualité, Environnement et Moyens généraux,
Tél. : 03.88.64.69.60
E-mail : p.nogues@strasbourg.cci.fr,

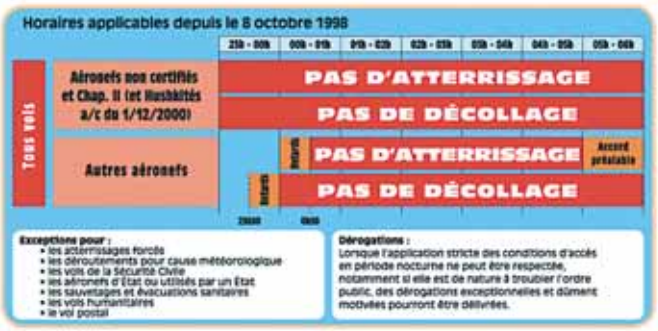
Frédéric Tugler,
Chargé de Mission Environnement,
Administrateur du Système,
Tél. : 03.88.64.50.13,
E-mail : f.tugler@ strasbourg.cci.fr,

Aéroport international de Strasbourg,
67960 Entzheim

Dans sa charte de l'environnement «50 actions pour 5 ans», l'Aéroport international de Strasbourg s'est engagé à disposer d'un système permettant la mesure du bruit des avions et le suivi de leurs trajectoires. SYMBIOSE, SYstème de Mesure du Bruit, d'Information et d'Observation de Strasbourg Entzheim, est en exploitation depuis le 1er janvier 2002.
Il se compose de 3 stations fixes et d'une station mobile reliées à un système d'analyse qui croise les informations bruits captées et enregistrées avec les informations radar des vols en provenance de l'Aviation Civile. Grâce à ces informations fiables, l'aéroport peut répondre de façon objective et factuelle à toute demande d'information des riverains. C'est un outil qui s'inscrit totalement dans la stratégie de l'aéroport permet de travailler dans la plus grande transparence.

Le protocole d'accord du 2 février 1998

Le protocole d'accord définit le cadre d'exploitation «pour un développement durable de l'aéroport au service de l'économie régionale, dans le respect de la qualité de vie des riverains», qui repose sur l'instauration de restriction d'accessibilité sur la plage horaire de 23H à 6H et la mise en place de mesures d'accompagnements pour rechercher à limiter les nuisances générées par l'aéroport et en informer les riverains.



Tabl. 1 : Synthèse du Protocole d'Accord

Ce protocole a également vu la mise en place d'une Commission de voisinage pour veiller à la bonne mise en œuvre et au respect des dispositions prises.

Historique de la Charte de l'Environnement

Issue du protocole d'accord, la charte de l'environnement «50 actions pour 5 ans, 50 actions pour le développement durable de l'aéroport» trouve sa place dans la recherche d'un développement maîtrisé de l'aéroport, synthèse entre les enjeux économiques et environnementaux. Fruit d'une large concertation menée avec la commission de voisinage et la commission consultative de l'environnement, cette charte formalise les engagements de la chambre de commerce et d'industrie de strasbourg et du bas-rhin (CCIS/BR), gestionnaire de l'aéroport, pour mesurer les impacts sur l'environnement des activités aéroportuaires et en réduire les effets.

La charte couvre 11 domaines environnementaux tels que :

- le bruit d'origine aéronautique,
- les émissions atmosphériques,
- la gestion des déchets industriels,
- les eaux pluviales,
- les eaux usées,
- la consommation d'eau,
- la consommation d'énergie,
- les produits nécessitant une gestion particulière,
- l'intégration des composantes environnementales dans la politique aéroportuaire,
- la transparence,
- le management environnemental.

Plus spécifiquement sur les bruits d'origine aéronautique la CCIS/BR s'est engagée, dans une période de 2002 à 2005, à :
- disposer d'un système opérationnel de surveillance du bruit et de suivi des trajectoires des avions au voisinage de l'aéroport;

- mettre en place un réseau de station fixes de mesure de bruit et élaborer, en concertation, un programme de localisation de stations mobiles et temporaires;
- diffuser un rapport annuel compléter de rapports intermédiaires;
- organiser la concertation en vue de l'élaboration d'un code de bonne conduite;
- organiser la concertation en vue de la définition des besoins en merlons antibruit.

SYMBIOSE : structure et fonctionnement

Conformément aux termes du protocole d'accord, la Chambre de Commerce et d'Industrie de Strasbourg et du Bas-Rhin a mené une réflexion, dès 1999, sur l'acquisition d'un système de surveillance du bruit d'origine aéronautique et de suivi des trajectoires des avions.

Le marché relatif à « la conception, la fourniture, l'installation et la maintenance d'un système de surveillance automatique du bruit d'origine aéronautique et de suivi des trajectoires des avions au voisinage de l'Aéroport International de Strasbourg » a été attribué à la société Bruel & Kjaer, le 3 octobre 2000, à l'issue d'une procédure d'appel d'offres.

Ce projet est mené en partenariat avec la Direction de l'Aviation Civile Nord/Est (DAC N/E) et le Service Technique de la Navigation Aérienne (STNA) .
La mise en œuvre opérationnelle, après calibrage, paramétrage et tests du système de mesure du bruit et de suivi des trajectoires des avions, dont l'installation a débuté en janvier 2001, est effective depuis le 1er janvier 2002.

Dès 2001, un dossier présentant le système a été adressé par Monsieur le Préfet de la Région Alsace et du Bas-Rhin, Philippe Marland, à l'ACNUSA, qui a émis un avis positif quant à la mise en œuvre dans les conditions présentées.

Principe de fonctionnement du système

Ces données sont corrélées entre elles, afin d'associer un événement bruit à une trajectoire et donc à un vol précis. Il est alors possible de visualiser la trajectoire d'un avion et le bruit associé à ce vol sur un fond de carte. Ces données sont distribuées vers un poste de travail situé dans les locaux du service Environnement de l'aéroport, qui administre et gère le système, et vers un poste de consultation situé à la DAC N/E.

Schéma 1 : Schéma du système et données entrantes

Afin de garantir une fiabilité maximale du système et des données en émanant, le système bénéficie d'un contrat de maintenance selon les normes les plus strictes en vigueur.

L'emplacement des stations de mesure du bruit

Dans son appel d'offres relatif à l'acquisition et l'installation du système de mesure du bruit et de suivi des trajectoires des avions au voisinage de l'aéroport, la CCIS/BR a intégré une mission d'assistance au choix des sites d'implantation des stations de mesure du bruit. La société Brüel & Kjær s'est adjoint les services du cabinet acoustique ACOUPHEN pour réaliser une étude complète des sites potentiels préalablement présentés aux membres de la commission consultative de l'environnement.

Le travail d'analyse réalisé par le bureau d'étude a permis d'identifier les sites répondant aux trois critères acoustiques suivants :

- La représentativité des événements aéronautiques étudiés dans leur diversité, c'est-à-dire quelle que soit le sens de la piste utilisé pour les décollages et/ou les atterrissages;
- La représentativité des niveaux sonores perçus par les riverains ;
- L'absence de sources de « pollution » liées à la présence d'autres sources sonores récurrentes.

Fig. 3 : Implantation des 3 stations fixes de mesure de bruit et des 8 sites temporaires qui ont fait l'objet de la campagne de mesure de 4 semaines en 2002.

Les stations de mesure de bruit

Conformément à la décision de la commission consultative de l'environnement du 8 janvier 2001, les trois stations de mesure du bruit fixes ont été implantées sur les bans des communes suivantes : Innenheim, Entzheim et Lingolsheim.

En complément de ce dispositif de mesure «fixe», l'aéroport a fait l'acquisition d'une station de mesure «mobile». Ce matériel permet de réaliser des campagnes de mesure ponctuelles dans les communes riveraines de l'aéroport. La durée minimum de mesure a été fixé à 4 semaines en continu.
La durée et les sites d'implantation ont été validés par le comité permanent de la commission consultative de l'environnement.
La station mobile offre strictement les mêmes caractéristiques

Fig. 4 : Une des 3 stations fixes

de mesure que les stations fixes. Les données mesurées peuvent ainsi être comparées entre les différentes stations, mobiles ou fixes.

Les stations de mesure du bruit sont composées des éléments suivants :

- Un microphone;
- Un analyseur statistique;
- Une unité d'acquisition météorologique.

Le microphone Brüel et Kjær 4184 est un microphone omnidirectionnel dans tous les plans, installé dans un capteur. L'ensemble est conforme à la classe de la norme CEI 651, reprise en norme NF EN 60651.

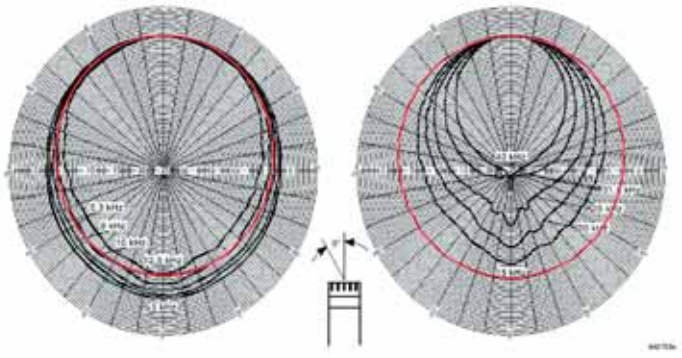


Fig.5.14 Typical directional characteristics of the microphone with Protection Grid DB3421

Document

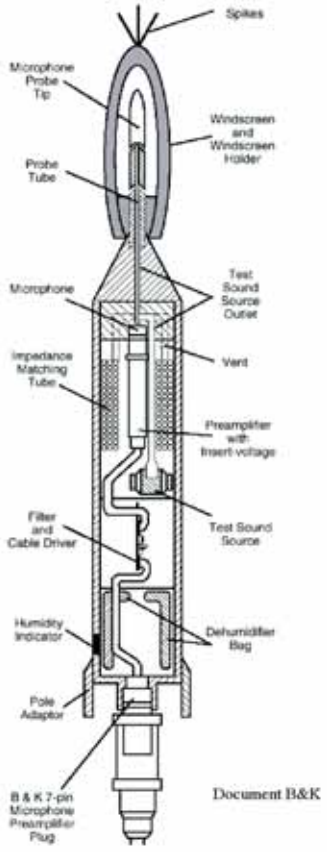


Fig. 5 :

Le calibrage automatique s'effectue par insertion de charge (ClC). Une charge de 1kHz est appliquée au diviseur et permet de mesurer toute déviation de sensibilité. La détection est environ 50 fois plus efficace qu'avec la méthode par insertion de tension.

Un petit haut-parleur délivre un signal à 1000 Hz à proximité de l'entrée de la sonde pour s'assurer de l'intégrité de celle-ci (présence de sable ou de poussières très fines).

Un calibrage manuel complet, sur site, effectué à l'aide d'un pistonphone sur le site sera réalisé tous les 6 mois, dans le cadre du contrat de maintenance.

Enfin, un étalonnage complet est programmé en usine tous les trois ans, afin de s'assurer de la conformité de la réponse des capteurs, sous couvert de l'accréditation DANAK (organisme d'accréditation danois).

L'analyseur statistique est lui-même composé de trois parties :
- Une alimentation pour le microphone ;
- Un analyseur temps réel par 1/3 d'octave ;
- Un ordinateur industriel avec un logiciel de traitement des données, un logiciel de configuration et de visualisation et un logiciel de communication.

L'analyseur est équipé de deux canaux de mesure, qui lui permettent de fournir simultanément les dB(A) avec la précision de classe 1 et l'analyse par 1/3 d'octave non pondérée.
La cadence d'acquisition est le LAeq 0,5 seconde, soit deux spectres par seconde. La gamme de fréquence est comprise entre 50 Hz et 10kHz. Les filtres sont de classe 1 au sens de la norme CEI 1260.

Photo : Analyseur statistique / photo B&K

La gamme dynamique du système est de 110dB, avec une linéarité meilleure à ± 0,5 dB sur la gamme de 30dB à 140 dB.

Le principe de corrélation événement bruit - avion

À un instant "t", une station enregistre un événement bruit, selon les critères expliqués précédemment.
Une sphère virtuelle, centrée sur la station de mesure du bruit est paramétrée de façon à ne pouvoir être traversée que par un seul appareil simultanément.
Chaque plot radar constituant la trajectoire d'un appareil est daté très précisément. Le système va alors rechercher, pour cet instant "t", le plot radar présent dans la sphère.

L'événement bruit est ainsi corrélé au vol, identifié par sa trajectoire, qui est répertoriée parmi les vols de ce jour.

En cas de doute sur la nature d'un événement sonore, ou sur une corrélation, il est possible de télécharger l'événement bruit, sous forme d'un fichier MP3. L'écoute de ce fichier permet alors de lever totalement l'incertitude liée à l'origine de cet événement bruit. Il n'est pas rare alors d'entendre des événements sonores d'origines très variées tels que des bruits de voitures, de cyclomoteurs, de pétards ou encore de tonnerre.

Schéma 4 : Sphère de la station de Lingolsheim

L'unité d'acquisition des données météorologiques

Outre les données météorologiques en provenance de Météo France, le vent – force et direction - est mesuré en permanence sur les stations de mesure du bruit.
Les unités d'acquisition de données météorologiques sont installées sur le même mat que le microphone. Les informations sont récupérées toutes les demi-secondes, puis moyennées.
Un seuil maximal de vent, paramétrable, permet de marquer les événements enregistrés lorsque la force du vent sur le microphone peut compromettre la fiabilité des mesures enregistrées.

Photo : Capteurs de vent et de température installés sur les stations

Données obtenues par le système et diffusion

Les données obtenues par le système sont présentées :

- par périodes horaires (nombre et type d'appareils)
- par station de mesure de bruit (nombre et caractéristiques des événements enregistrés).

Les partenaires et les instances de concertation de l'Aéroport international Strasbourg

La Commission Consultative de l'Environnement. Elle se compose de 3 collèges de 9 membres titulaires chacun : - les collectivités locales (Région, Département, Communauté Urbaine de Strasbourg et communes riveraines) – les professions aéronautiques – associations (de protections de l'environnement et des riverains)

Le Comité Permanent de la Commission Consultative de l'Environnement. C'est l'instance de travail de la Commission Consultative de l'Environnement. Sa composition est calquée sur celle de la commission en plus restreint : 3 membres titulaires et 3 membres suppléants par collège.

La Commission de Voisinage. Née du protocole d'accord de 1998 «pour un développement durable de l'aéroport, au service de l'économie régionale, dans le respect de la qualité de vie des riverains», elle se compose de 2 collèges : - les représentants de riverains (Maires des communes riveraines et Présidents d'associations de riverains) – les représentants de l'activité aéronautique (CCI, DAC Nord Est, compagnies aériennes, tours opérateurs, personnel de l'aéroport)

La Commission d'Aide aux Riverains. Il s'agit d'une instance consultative, consultée lors de la phase d'approbation du plan de gêne sonore et dans le cadre de l'attribution des aides à l'insonorisation destinée aux riverains de l'Aéroport. Le secrétariat de la commission est assuré par l'ADEME (Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie).

Brüel et Kjær est une société danoise fondée en 1942 par un acousticien, Par V. BRÜEL et un électronicien, V. KJÆR.
Elle est devenue le premier constructeur mondial d'appareils de mesure de bruit et de vibrations. Depuis les années 70, B&K travaille sur les systèmes de surveillance du bruit autour des aéroports.
La société, qui emploie 600 personnes, équipe à ce jour plus de 200 aéroports dans le monde.

ACOUPHEN est une société d'ingénierie en acoustique et vibration, basée à Lyon. Ses activités, multi-sectorielles, comprennent entre-autres l'analyse, la mesure et le contrôle du bruit.
Les spécialistes de cette société œuvrent dans des domaines variés tels que : infrastructure et urbanisme, industrie, etc…
Le Directeur développement d'Acouphen est par ailleurs Expert auprès de la Cour d'Appel de Lyon.

Le programme de diffusion des données ainsi que, de manière plus générale, les prescriptions d'exploitation du système ont été définis après avis de l'ACNUSA.
2001 a été l'année de l'installation du système. En décembre de cette même année, le STNA a expertisé l'ensemble des fonctionnalités du système. Suite à ces travaux, «le STNA (…) a prononcé un avis positif au regard de la conformité (…) du système». Faisant ainsi de SYMBIOSE le premier système de mesure du bruit des aéroports français certifié.

La gestion des demandes d'informations

L'aéroport international strasbourg agit souvent en précurseur dans le domaine de l'environnement. C'est ainsi que l'aéroport a été le premier exploitant d'un système de mesure du bruit et de suivi des trajectoires en france a avoir signé un protocole relatif à la "mise en place d'une gestion centralisée des demandes d'information, des données utiles à la réalisation de statistiques et rapports" avec les services de la direction générale de l'aviation civile.
Les objectifs de cet accord sont multiples :

- Centraliser la gestion des demandes d'information ;
- Pouvoir traiter avec un maximum d'efficacité les demandes d'information, dans un délai inférieur à 20 jours ;
- Mettre en œuvre une méthode identifiée permettant d'éditer un bulletin d'information mensuel au plus tard le 20 du mois suivant.

Une réponse systématique

L'aéroport répond systématiquement à toute demande d'information relative à un vol ou un événement bruit d'origine aéronautique. Ainsi, pour chaque demande d'information sur un vol précis, le service environnement transmet les éléments de réponse suivants :

- L'heure exacte du mouvement ;
- Les caractéristiques du ou des événement(s) bruit éventuellement enregistré(s) par SYMBIOSE;
- La trajectoire empruntée par l'appareil, complétée par une indication de son altitude en chaque point de sa trajectoire.

Les plaintes et demandes d'information

Le Service Environnement enregistre systématiquement les demandes d'information ou plaintes et s'engage à répondre dans un délai inférieur à 20 jours.

En 2002, 48 plaintes, ou demandes d'information ont été traitées, et le délai moyen de réponse a été de 12,1 jours.
- 60% sont des particuliers et 40% des associations/élus ou services de l'État
- 22 % des demandes concernent des points divers, tels que des informations relatives à la gestion de la station de mesure mobile, aux demandes de subventions relatives à l'insonorisation des habitations, ou encore aux dispositifs de circulation aérienne.

- Les questions portant spécifiquement sur le bruit ne concernent que 16 % de l'ensemble des demandes.

- Les demandes d'information plus générale, par exemple relatives à la politique environnementale de l'aéroport, représentent 8 % des requêtes.

Les outils de communication

Le Bulletin d'information mensuel

Depuis avril 2002, l'aéroport diffuse, conformément à l'engagement pris auprès de l'ACNUSA, un bulletin d'information mensuel, relatif à l'exploitation de SYMBIOSE. Il s'agit d'une opération pilote en France. La parution mensuelle de ce bulletin permet de diffuser l'information aux membres de la Commission Consultative de l'Environnement et à toute personne en faisant la demande.

Le contenu de ce bulletin est conforme en tous points aux recommandations de l'autorité de contrôle.

Ainsi, ce bulletin a présenté en 2002, pour chaque mois :

- Le nombre de mouvements et la répartition par piste ;
- La répartition du trafic par tranche horaire ;
- Les mouvements ayant dépassé 85 dB(A) entre 22h et 06h ;
- Une présentation des sites d'implantation des stations fixes et de la station mobile ;
- Une analyse des situations particulières ;
- Le suivi du protocole d'accord – récapitulatif des vols entre 23h et 06h ;
- Un rappel du cadre d'exploitation de l'aéroport tel que défini dans le protocole d'accord de 1998.

Présentation du système

Tout au long de l'année des présentations de SYMBIOSE sont faites à la demande de responsables d'administrations de l'aviation civile, de conseils municipaux, d'élus. il est également présenté sur simple demande à des responsables d'associations ainsi qu'à des particuliers.

Internet

Dans une optique de partage d'information, tous les documents sont ensuite téléchargeables sur le site internet de l'aéroport **www.strasbourg.aeroport.fr**. ■