

# Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement de l'aéroport de *Bâle-Mulhouse* pour les années 2018-2022



**EuroAirport.**<sup>TM</sup>  
BASEL MULHOUSE FREIBURG

# Table des matières

<b>1</b>	<b>RESUME NON TECHNIQUE</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>LE CONTEXTE</b>	<b>6</b>
<b>2.1</b>	<b>Le Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement</b>	<b>6</b>
2.1.1	Le cadre réglementaire européen	6
2.1.2	La réglementation française	7
2.1.3	La démarche d'élaboration des CSB et du PPBE	8
2.1.4	Contenu du ppbe	10
2.1.5	Synthèse des textes de référence	11
<b>2.2</b>	<b>Contexte local</b>	<b>11</b>
2.2.1	Le territoire géographique	11
2.2.2	Projet de modernisation des installations	12
2.2.3	le dispositif de gestion du trafic aérien (dispositif ATM)	12
<b>3</b>	<b>ACOUSTIQUE, BRUIT</b>	<b>15</b>
<b>3.1</b>	<b>Phénomènes physiques et perceptions</b>	<b>15</b>
3.1.1	Le son, un phénomène physique	15
3.1.2	Le décibel et le dB(A), des indicateurs adaptés à la perception de l'oreille	16
3.1.3	La notion de gêne	17
<b>3.2</b>	<b>Acoustique : source et propagation</b>	<b>18</b>
3.2.1	Caractéristiques des sources de bruit d'un avion	18
3.2.2	Milieu de propagation	19
3.2.3	Indicateurs utilisés dans le PPBE	20
3.2.4	Certification acoustique des avions	21
<b>4</b>	<b>CARTOGRAPHIE STRATEGIQUE DU BRUIT</b>	<b>24</b>
<b>4.1</b>	<b>Localisation des territoires impactés par les bruits cartographiés</b>	<b>24</b>
4.1.1	Situation de référence	24
4.1.2	Situation à long terme	25
<b>4.2</b>	<b>Localisation des secteurs préservés des bruits cartographiés autour de l'aéroport et objectifs de préservation</b>	<b>27</b>
<b>5</b>	<b>ACTIONS</b>	<b>28</b>
<b>5.1</b>	<b>Actions engagées au cours des dernières années</b>	<b>28</b>
5.1.1	Mesures à l'initiative de l'Etat	28
5.1.2	Mesures à l'initiative de l'EAP	34
<b>5.2</b>	<b>Actions à engager entre 2018 et 2022</b>	<b>39</b>
5.2.1	Description des actions, échéances – évaluation de leur mise en œuvre (indicateurs de suivi à court/moyen terme)	40

<b>5.3 Financement .....</b>	<b>61</b>
<b>SIGLES .....</b>	<b>62</b>
<b>ANNEXES</b>	
<b>1. Cartes de bruit .....</b>	<b>63</b>
<b>2. Accords des autorités ou organismes compétents pour décider de mettre en œuvre les mesures prévues .....</b>	<b>67</b>

# 1 Résumé non technique

## *Pourquoi ?*

La réglementation européenne prévoit que chaque État élabore pour chacun de ses aéroports civils recevant un trafic annuel supérieur à 50 000 mouvements (à l'exception des mouvements exclusivement effectués à des fins d'entraînement sur des avions légers), un Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement.

## *Objectifs ?*

Les objectifs de ce plan sont de prévenir les effets du bruit et de réduire si possible les niveaux de bruit généré par les activités aériennes, d'évaluer le nombre de personnes exposées à un niveau de bruit défini et de recenser les différentes mesures prévues pour lutter contre ces nuisances.

## *Quand ?*

Le PPBE doit être réexaminé tous les 5 ans ou en cas d'augmentation significative des niveaux de bruit identifiés par les cartes de bruit.

Le PPBE approuvé par arrêté préfectoral du 11 mai 2011 et établi pour la période 2011-2016 étant désormais arrivé à son terme, il convient de procéder à sa mise à jour.

Ce nouveau PPBE porte sur la période 2018-2022.

## *Qui fait quoi ?*

Conformément à la réglementation, le préfet du Haut-Rhin doit établir le PPBE de l'aéroport de Bâle-Mulhouse à partir de la carte stratégique de bruit réalisée pour l'aéroport et approuvée par arrêté préfectoral du 29 juin 2007.

## *Comment ?*

Les cartes stratégiques de bruit (chapitre 4) fondent le PPBE de l'aérodrome. Ce document d'orientation recense les actions déjà prises ou en cours et définit les mesures prévues par les autorités compétentes pour traiter les situations identifiées par la cartographie (chapitre 5).

Décidées avec l'ensemble des acteurs concernés, les propositions d'actions visent à prévenir les effets du bruit et à le réduire si nécessaire. Ces mesures reposent sur la politique conduite depuis de nombreuses années pour limiter les nuisances sonores dues au trafic aérien.

Elles s'articulent principalement autour des lignes directrices suivantes :

- 1) la réduction, à la source, du bruit des avions ;
- 2) les procédures opérationnelles d'exploitation de moindre bruit ;

- 3) la planification et la gestion de l'utilisation des sols ;
- 4) en dernier recours, les restrictions d'exploitation.

Différentes mesures seront prises tant par la DGAC que par l'EuroAirport (EAP) en vue de limiter la gêne sonore ressentie par les riverains.

Elles sont résumées dans le tableau ci-dessous.

<b>Contenu de l'action</b>	<b>Organisme concerné</b>	<b>Calendrier de mise en œuvre</b>	<b>Financement</b>
Amélioration des procédures opérationnelles aéroportuaires	EAP	2019	EAP
Code de bonne conduite	EAP	2019	EAP
Modulation des redevances	EAP	2019 à 2022	EAP
Surveillance de l'évolution des nuisances sonores (audit système de mesure du bruit et de suivi des trajectoires de l'Aéroport)	EAP	2019	EAP
Webreporting – données environnementales sur internet	EAP	2019	EAP
Visualisation des trajectoires sur internet	EAP	2019	EAP
Espace développement durable	EAP	2020	EAP
Déploiement d'un réseau 400Hz	EAP	2021-2022	EAP
Etude des mesures appropriées et des besoins clients pour réduire les nuisances sonores des essais moteurs	EAP	2020	EAP

<b>Contenu de l'action</b>	<b>Organisme concerné</b>	<b>Calendrier de mise en œuvre</b>	<b>Financement</b>
Poursuite de l'isolation des logements	EAP	permanent	EAP
Maitrise du bruit dans l'environnement et réduction des nuisances sonores	EAP	1 <sup>er</sup> semestre 2019	EAP
Réduction de la dispersion des trajectoires au décollage en généralisant les procédures dites RNAV au décollage	DGAC	2018	DGAC
Réduction de la dispersion des trajectoires au décollage en relevant l'altitude à partir de laquelle les avions peuvent faire l'objet d'un guidage au moyen du radar	DGAC	2018	DGAC
Réduction de la dispersion des trajectoires à l'atterrissage en étudiant la possibilité de mettre en œuvre des procédures RNAV « visual »	DGAC	2022	DGAC
Revue du dispositif de circulation aérienne concernant les départs depuis la piste 15	DGAC	2022	DGAC
Etudier la possibilité d'adapter les itinéraires suivis par l'hélicoptère de la Garde Aérienne de Sauvage (REGA) entre 00h00 et 06h00	DGAC	2019	DGAC
Optimiser l'utilisation du système de piste	DGAC	2020	DGAC
Etudier l'efficacité opérationnelle et environnementale d'un décollage systématique des seuils de pistes 15 et 33	DGAC	2020	DGAC
Mise à jour et consolidation de l'arrêté de restriction d'exploitation	DGAC	2019	DGAC
Outil de suivi de l'évolution globale du bruit	DGAC	2022	DGAC

## 2 Le contexte

### 2.1 Le Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement

Replacer le PPBE dans le contexte réglementaire européen et national qui le définit permet d'en souligner à la fois l'intérêt et l'ambition.

#### 2.1.1 LE CADRE REGLEMENTAIRE EUROPEEN

La lutte et la protection contre le bruit entre dans le cadre de la politique communautaire pour la protection de la santé et de l'environnement, le bruit étant identifié comme l'un des principaux problèmes environnementaux qui se posent en Europe.

Le nom complet est : « Directive 2002/49/CE du Parlement européen et du Conseil du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement - Déclaration de la Commission au sein du comité de conciliation concernant la directive relative à l'évaluation et à la gestion du bruit ambiant. »

(<http://eur-lex.europa.eu/homepage.html?locale=fr>)

La Directive européenne 2002/49/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement définit une approche commune à tous les États membres de l'Union Européenne visant à éviter, prévenir ou réduire en priorité les effets nuisibles de l'exposition au bruit dans l'environnement des grandes agglomérations et aux abords des grandes infrastructures de transport. Elle s'applique aux agglomérations de plus de 100 000 habitants et aux aéroports accueillant annuellement plus de 50 000 mouvements d'aéronefs autres que des vols d'entraînement sur avions légers.

Le but poursuivi consiste à *protéger* la population et les établissements scolaires ou de santé des nuisances sonores excessives, de *prévenir* de nouvelles situations de gêne sonore et de *préserver* les zones de calme.

Pour ce faire, les États membres ont pour obligation :

- 1) d'évaluer l'exposition au bruit des populations concernées à partir de méthodes communes aux pays européens, en se basant sur l'élaboration d'une cartographique du bruit ;
- 2) d'informer ces populations sur les niveaux d'exposition au bruit actuels et futurs et leurs effets sur la santé ;
- 3) de mettre en œuvre et piloter des politiques visant à réduire le niveau d'exposition.

La raison d'être du présent document est de participer aux actions décrites, notamment en fournissant tous les détails nécessaires à la compréhension des éléments cités : définition des indicateurs, élaboration des cartes, analyse, etc.

La directive a donc entre autres été élaborée en vue de fixer un cadre commun et harmonisé pour pouvoir suivre l'évolution du bruit autour des aéroports par la définition d'indicateurs précis et techniques (niveaux limites) et l'élaboration de cartes stratégiques de bruit (CSB) et d'établir en conséquence des plans d'action portant sur les mesures à prendre en priorité dans les zones soumises à un bruit dépassant ces niveaux limites.

## 2.1.2 LA REGLEMENTATION FRANÇAISE

«A la différence des règlements européens, les directives négociées puis adoptées à l'échelon communautaire ne sont pas, en principe, directement applicables dans les États membres. Elles doivent donc faire l'objet de mesures nationales d'exécution dans chacun des pays de l'Union européenne avant de pouvoir être invoquées par les diverses administrations ou par les entreprises et les citoyens. »  
(<http://www.assemblee-nationale.fr/europe/fiches-actualite/transposition.asp>)

Chaque pays membre de l'Union européenne dispose d'une réglementation spécifique sur le bruit qu'il a été nécessaire d'adapter pour procéder à la transposition de la Directive européenne. Au niveau de la France, cela a consisté à établir des textes d'application, repris par la suite dans le code de l'environnement. Le dispositif réglementaire est complexe. Les paragraphes à suivre en établissent une synthèse et renvoient aux documents consultables librement pour plus de précisions.

La transposition française de la directive relative aux infrastructures de transports terrestres et aux grandes agglomérations résulte de l'ordonnance n° 2004-1199 du 12 novembre 2004, ratifiée par la loi n° 2005-1319 du 26 octobre 2005 et intégrée aux articles L.572-1 à 11 du code de l'environnement.

Afin de compléter cette transposition, diverses autres dispositions ont été adoptées dont certaines codifiées dans les articles R. 572-1 à 11 du code de l'environnement :

1. le décret n° 2006-361 du 24 mars 2006 relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement ;
2. l'arrêté du 3 avril 2006 fixant la liste des aérodromes mentionnés au I de l'article R 147-5-1 du code de l'urbanisme ;
3. l'arrêté du 4 avril 2006 relatif à l'établissement des cartes stratégiques de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement ;
4. la circulaire du 7 juin 2007 relative à la mise en œuvre de la politique de lutte contre le bruit.

Le plan d'exposition au bruit (PEB) est un outil de maîtrise de l'urbanisme autour des aéroports qui a été mis en place dès 1977 par le décret 77-1066 du 22 septembre 1977 et codifié au code de l'urbanisme par la loi n° 85-696 du 11 juillet 1985 relative à l'urbanisme au voisinage des aérodromes. Il définit sur la base d'un zonage technique les conditions d'utilisation des sols pour éviter d'exposer de nouvelles populations aux nuisances sonores liées à l'activité des aérodromes. Il est très antérieur aux dispositions communautaires sur le bruit et montre que la France prend très au sérieux les questions relatives aux nuisances sonores depuis de nombreuses années.

Enfin, les cartes stratégiques de bruit et le plan de prévention du bruit dans l'environnement doivent être annexés dans le rapport de présentation du plan d'exposition au bruit (PEB) des aérodromes, conformément à ce que prévoit le code de l'urbanisme (R. 112-5).



La législation française sur la prévention et la limitation des nuisances sonores s'appuie sur d'autres textes législatifs et réglementaires : pour plus d'informations, le site du Centre d'information et de documentation sur le Bruit (CIDB) : <http://www.bruit.fr/>.

### 2.1.3 LA DEMARCHE D'ELABORATION DES CSB ET DU PPBE

La circulaire du 7 juin 2007 du ministère chargé des transports a précisé les modalités d'organisation, la méthodologie et la coordination entre les différents acteurs pour l'élaboration des cartes stratégiques de bruit. La circulaire donne également les lignes directrices pour la réalisation des PPBE.

#### 2.1.3.1 La cartographie du bruit

Les aéroports concernés par la mise au point d'un PPBE doivent réaliser des cartes stratégiques de bruit (CSB). Leur objectif est d'établir un référentiel servant de support aux décisions d'amélioration ou de préservation de l'environnement sonore (d'où leur appellation de *stratégiques*).

Les cartes de bruit permettent de donner des photographies du passé ou des projections sur l'avenir de l'étendue géographique des zones – et par voie de conséquence des populations – affectées par le bruit généré par le trafic aérien. Afin de permettre des comparaisons quantitatives de l'évolution du bruit, différents niveaux sonores sont fixés.

L'arrêté du 4 avril 2006 détermine ainsi les niveaux sonores (ainsi que les unités) à utiliser. Deux indicateurs ont été choisis :

- le  $L_{den}$  (L pour *level*, « niveau » en anglais, et *den* pour *day-evening-night*, « jour-soirée-nuit » en anglais) est un indicateur du niveau de bruit global utilisé pour qualifier la gêne liée à l'exposition au bruit, qui tient compte de la gêne engendrée durant la soirée (18h-22h) et la nuit (22h-6h) ; le  $L_{den}$  est un indicateur dit *intégré* car il prend en compte le niveau de bruit, la durée de l'événement sonore, le nombre moyen d'événements sonores, ainsi qu'une pondération pour les événements de soirée et de nuit (un événement de soirée est considéré comme 3 fois plus gênant qu'un événement de journée et un événement de nuit est considéré comme étant 10 fois plus gênant qu'un événement de journée) ;
- le  $L_n$  (L pour *level*, « niveau » en anglais, et *n* pour *night*, « nuit » en anglais) est un indicateur de la gêne sonore ressentie uniquement durant la nuit (22h-6h) ; il représente la composante « nuit » de l'indice  $L_{den}$ .

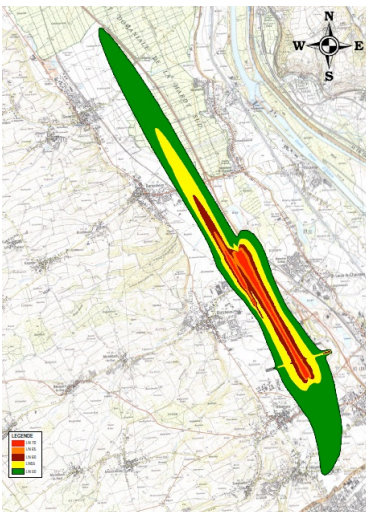


Figure 1 - Extrait d'une CSB

Les CSB montrent, sur un fond cartographique représentant l'environnement de l'aéroport, les niveaux de bruits par plage de 5 en 5 dB(A) : à partir de 55 db(A) pour les cartes  $L_{den}$ , et 50 db(A) pour les cartes  $L_n$ .

Le code de couleurs utilisé est conforme à la norme NF S 31 130. Les couleurs renvoient à un niveau de bruit avec, aux extrêmes, le vert pour les zones calmes ou peu bruyantes et le violet pour les zones très bruyantes.

Point technique : les CSB sont réalisées par l'intermédiaire d'un logiciel basé sur une modélisation et des hypothèses (pour les cartes de long terme) ainsi que des données d'entrée. Aucune mesure acoustique n'est utilisée pour l'élaboration des CSB, qui donnent néanmoins une représentation fidèle à la réalité des émissions sonores globales sur une période donnée.

Dans le PPBE, les rendus de la cartographie du bruit sont présentés non seulement sous forme d'éléments graphiques (cartes), mais aussi statistiques (évaluation des populations, établissements scolaires et de santé exposés) et pédagogiques (document d'accompagnement). Au total, 4 cartes sont élaborées et publiées :

1. une carte en  $L_{den}$  de la situation de référence,
2. une carte en  $L_n$  de la situation de référence,
3. une carte en  $L_{den}$  de la situation à long terme,
4. une carte en  $L_n$  de la situation à long terme.

La situation de référence prise en considération correspond au trafic de l'année précédente ou la dernière année disponible, éventuellement du plan de gêne sonore. La situation de long terme est basée sur les hypothèses sur lesquelles est fondé le PEB, sauf indication contraire.

### 2.1.3.2 Le PPBE

La notion « d'approche équilibrée » de la gestion du bruit sur les aéroports a été décidée par une résolution de la 33ème assemblée générale de l'OACI (réf. appendice C de la résolution A 33-7 de l'assemblée).

Dans le domaine aéroportuaire, la circulaire du 7 juin 2007 rappelle que la lutte contre le bruit doit être basée sur le principe « d'approche équilibrée » défini par l'OACI (Organisation de l'Aviation Civile Internationale) pour la gestion du bruit sur les aéroports et qui s'inscrit dans une démarche de développement durable du transport aérien. Il consiste en une méthode d'action s'articulant autour de quatre « piliers » correspondant à des mesures graduées qui doivent être examinées dans l'ordre suivant :

1. la réduction, à la source, du bruit des avions,
2. les procédures opérationnelles d'exploitation de moindre bruit,
3. la planification et la gestion de l'utilisation des sols,
4. en dernier recours, les restrictions d'exploitation.

Cette approche part du principe que la situation des aéroports en matière de bruit n'est pas identique en tout aéroport, mais dépend de facteurs locaux tels que la situation géographique, la densité de la population autour de l'aéroport et les éléments climatiques qui justifient une approche différenciée aéroport par aéroport.

Cette méthode d'étude et de résolution des problèmes posés par le bruit au voisinage des aéroports a été institutionnalisée en Europe par l'adoption du règlement (UE) n°598/2014 relatif « l'établissement de règles et procédures concernant l'introduction de restrictions d'exploitation liées au bruit dans les aéroports de l'Union, dans le cadre d'une approche équilibrée, et abrogeant la directive 2002/30/CE ».

L'autorité compétente pour l'élaboration des cartes de bruit et des PPBE est le(s) préfet(s) de la (des) région(s) et département(s) concernés, également responsable de l'élaboration du plan d'exposition au bruit. Toutefois, si les mesures retenues dans le PPBE ne sont pas de la compétence du préfet, les accords des autorités compétentes pour décider et mettre en œuvre ces mesures sont mentionnés en annexe du PPBE.

Le projet de PPBE est mis à la disposition du public pendant deux mois de manière à lui permettre de prendre connaissance du projet et présenter ses observations. Les habitants sont informés de la consultation par voie de presse (avis légal) et disposent d'un registre ouvert au siège.

Après approbation par le le(s) préfet(s), le PPBE, ainsi qu'une note exposant les résultats de la consultation du public et la suite qui leur a été réservée, sont disponibles en préfecture et publiés par voie électronique.

Enfin, les PPBE sont réexaminés au moins tous les cinq ans et, le cas échéant, révisés en cas d'évolution significative des niveaux de bruit identifiés.

#### **2.1.4 CONTENU DU PPBE**

Un PPBE est un document officiel dont l'élaboration est basée sur des textes de lois. Selon l'article R. 572-8 du code de l'environnement, un PPBE doit contenir les informations suivantes :

1. un rapport de présentation comprenant une synthèse des résultats de la cartographie du bruit et le dénombrement des populations, surfaces, habitations et établissements d'enseignement et de santé exposés à un niveau de bruit excessif ;
2. si la situation locale est concernée, les critères de détermination et la localisation des zones calmes et les objectifs de préservation les concernant ;
3. les objectifs de réduction du bruit dans les zones exposées à un bruit dépassant les valeurs limites fixées ;
4. les mesures de prévention et de réduction du bruit prises au cours des dix années précédentes et prévues pour les cinq années à venir ;
5. le cas échéant, les financements et échéances prévus pour la mise en œuvre des mesures recensées ;
6. les motifs ayant présidé au choix des mesures retenues ;
7. une estimation de la diminution du nombre de personnes exposées au bruit à l'issue de la mise en œuvre des mesures prévues ;
8. un résumé non technique du plan, car le destinataire principal du PPBE est la population.

**Le présent document répond à l'ensemble de ces dispositions.**

### 2.1.5 SYNTHÈSE DES TEXTES DE RÉFÉRENCE

Ensemble des textes transposant la directive 2002/49 : Loi n° 2005-1319 du 26 octobre 2005 portant diverses dispositions d'adaptation au droit communautaire dans le domaine de l'environnement ; ordonnance n° 2004-1199 du 12 novembre 2004 prise pour la transposition de la directive 2002/49/CE du Parlement européen et du Conseil du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement ; décret n° 2006-361 du 24 mars 2006 relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement et modifiant le code de l'urbanisme ; arrêté du 3 avril 2006 fixant la liste des aéroports mentionnés au I de l'article R.112-5 du code de l'urbanisme ; l'arrêté du 4 avril 2006 relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans

- 1) Directive 2002/49/CE du Parlement et du Conseil du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement.
- 2) Code de l'environnement articles R.572-1 à R.572-11.
- 3) Code de l'urbanisme article R.112-5.
- 4) Arrêté du 3 avril 2006 fixant la liste des aéroports mentionnés au I de l'article R.147-5-1 du code de l'urbanisme
- 5) Arrêté du 4 avril 2006 relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement
- 6) Arrêté préfectoral du 29 juin 2007 portant approbation de la carte de bruit de l'aéroport de Bâle-Mulhouse et mise à jour du rapport de présentation du plan d'exposition au bruit.

## 2.2 Contexte local

### 2.2.1 LE TERRITOIRE GÉOGRAPHIQUE

L'aéroport de Bâle-Mulhouse est situé à 25 kilomètres au sud-est de Mulhouse et 3 kilomètres au nord de l'agglomération bâloise, à 4 kilomètres de la frontière allemande et 3 kilomètres de la frontière suisse. Implantées entièrement sur le territoire français sur les communes de Blotzheim, Héringue et Saint-Louis, les installations aéroportuaires se développent sur une emprise de 535 hectares environ.

L'aéroport de Bâle-Mulhouse se distingue par son statut binational unique au monde.

Son exploitation est régie par une Convention franco-suisse signée à Berne le 4 juillet 1949. L'aéroport est administré par un conseil d'administration composé de façon paritaire de membres français et suisses. Le Conseil d'administration définit la politique générale de l'aéroport qui est mise en œuvre par les différents services de la direction de l'aéroport.

En 2017, le trafic aérien total de l'aéroport représente 95 661 mouvements et est resté stable par rapport à 2016 (+0,1%)

Le trafic passager, quant à lui, est de 7 888 725, en hausse de 8 % par rapport à 2016.

Les infrastructures aéroportuaires se composent de deux pistes béton :

- la piste principale 15/33 orientée nord-sud de 3900 m de longueur utilisée par 96,8 % des aéronefs desservant l'aéroport en 2017 ;
- la piste secondaire 08/26 orientée est-ouest de 1820 m de longueur utilisée par 3,2 % des aéronefs desservant l'aéroport en 2017.

### **2.2.2 PROJET DE MODERNISATION DES INSTALLATIONS**

L'aéroport connaît depuis plusieurs années une croissance soutenue de son trafic passagers, de l'ordre de +8% par an depuis 2011, alors que la croissance du nombre annuel des mouvements commerciaux est quant à elle beaucoup plus limitée puisqu'elle se situe en moyenne à un peu plus de 2% par an depuis 2011.

Ces constats confirment la bonne adéquation des installations techniques de l'aéroport pour accueillir le nombre de mouvements d'avions évoqué ci-dessus pour de nombreuses années encore. Toutefois la croissance passager, résultat d'une offre de type d'appareils mieux adaptés de la part des compagnies aériennes, milite pour s'intéresser à l'accompagnement de cette croissance, sous la forme d'une modernisation de ses capacités d'accueil.

La conception globale de l'aérogare passagers date du début des années 2000. Si elle offre encore à ce jour une bonne qualité de service dans son ensemble, certaines fonctions méritent d'être reconsidérées pour faire face aux défis qui se présentent.

Toutes les études récentes disponibles montrent un souhait croissant de mobilité des populations, et pour répondre à ces attentes, l'aéroport développe un projet dénommé " Modernisation de ses Installations terminales (MIT)" afin d'améliorer la prise en compte de ses passagers.

Ce projet, qui est bien entendu conduit selon les principes du développement durable, a été lancé en 2018 et il devrait aboutir à une mise en service d'installations fonctionnelles et adaptées aux besoins identifiés aux alentours de 2025.

### **2.2.3 LE DISPOSITIF DE GESTION DU TRAFIC AERIEN (DISPOSITIF ATM)**

La piste 15/33, de plus grande dimension et mieux équipée pour les décollages et les atterrissages par mauvaises conditions météorologiques, a été utilisée en 2017 dans 96% des cas lors des décollages et dans 99% des cas lors des atterrissages.

L'aéroport de Bâle-Mulhouse est doté de procédures de départs et d'approches aux instruments adaptées aux contraintes résultant du relief, de l'urbanisation, des obstacles artificiels, des espaces aériens, de la structure du réseau des voies aériennes et respectant les spécifications techniques de conception internationales. C'est ainsi que sont définies 19 procédures de départs et 14 procédures d'approches depuis et vers les pistes 15, 33 et 26.

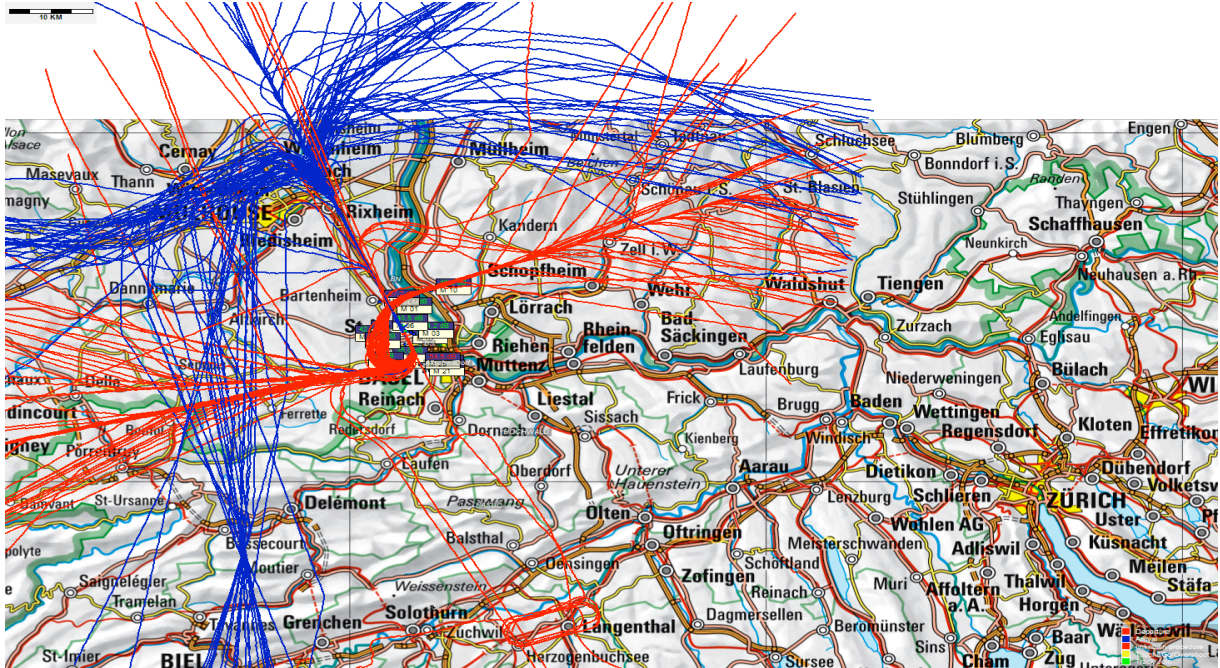
D'une manière générale, la majorité des vols au départ de Bâle-Mulhouse se dirige en direction de l'ouest (47%) et de l'est (38%) et provient des mêmes secteurs à l'arrivée mais sur des trajectoires situées légèrement plus au nord que celles des départs pour permettre une séparation des flux.

Afin d'assurer un haut niveau de sécurité des vols et d'optimiser l'écoulement du trafic, l'organisme de contrôle de Bâle-Mulhouse, dispose des moyens qui lui permettent de fournir des services de navigation aérienne complets et performants.

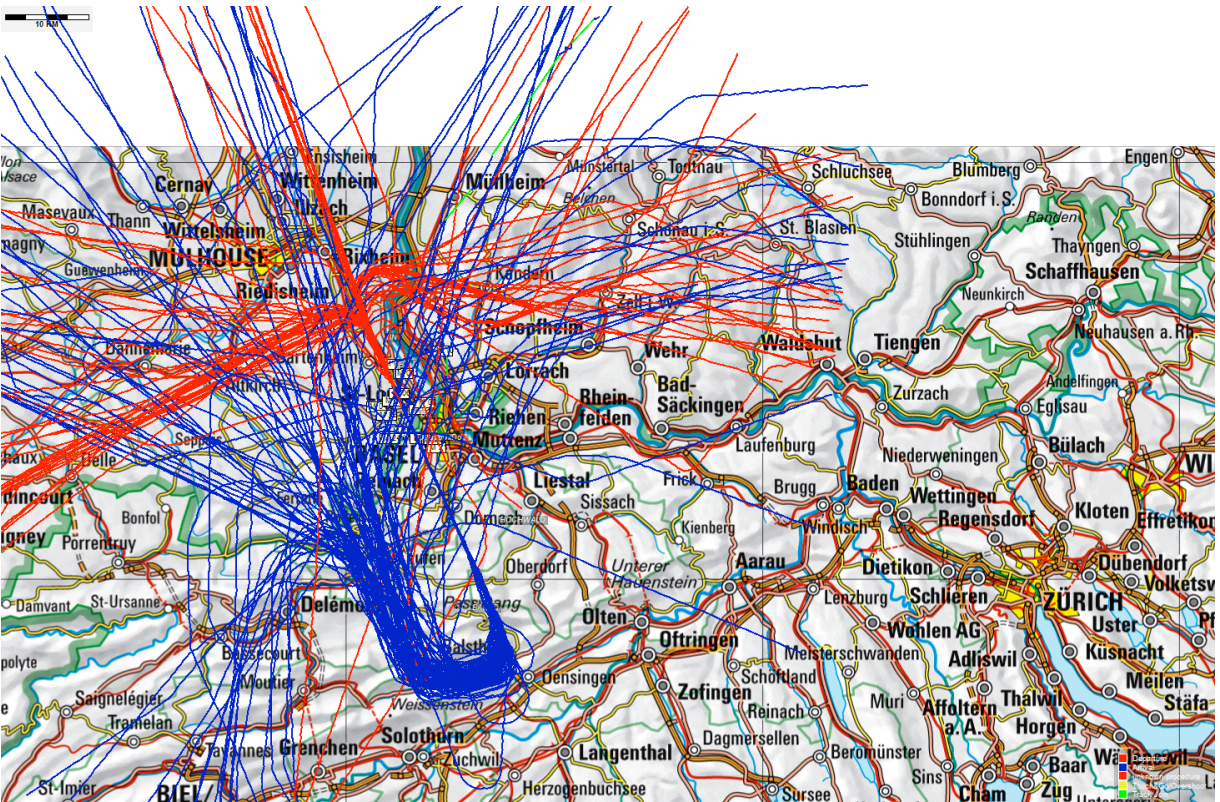
Les deux illustrations ci-dessous représentent les trajectoires de décollage et d'atterrissage pour deux journées représentatives d'une situation où la piste 15 (atterrissages et décollages vers le sud) est en service et une situation où la piste 33 (atterrissages et décollages vers le nord) est en service.

Les trajectoires d'atterrissages figurent en bleu et les trajectoires de décollage figurent en rouge.

### Piste 15 en service



### Piste 33 en service



# 3 Acoustique, bruit

Ce chapitre a pour objectif d'expliciter quelques notions d'acoustique permettant de mieux comprendre les phénomènes pris en compte dans les cartographies fournies dans le cadre du PPBE.

## 3.1 Phénomènes physiques et perceptions

Le bruit est défini par l'Organisation internationale de normalisation (International Organization for Standardization - ISO) comme « un phénomène acoustique produisant une sensation auditive considérée comme gênante et désagréable ». Les sons émis par les aéronefs sont considérés comme du bruit.

L'étude du bruit est complexe car elle relève à la fois de la physique (étude du phénomène acoustique), de la physiologie (étude de la sensation auditive) et des sciences humaines (étude de la notion de gêne).

### 3.1.1 LE SON, UN PHENOMENE PHYSIQUE

Le son est la sensation auditive engendrée par une onde acoustique. Il est engendré par le mouvement oscillatoire d'un système vibrant, appelé source sonore. Cette vibration crée une infime variation périodique de la pression atmosphérique en un point donné. Elle se propage dans le milieu ambiant par excitation des molécules de proche en proche, créant une onde acoustique. Dans l'air à 15°C, le son se propage à une vitesse, dite célérité, de 340 m/s.

Un son est caractérisé par :

- Son **niveau**, qui dépend de l'amplitude de la vibration (notée **A** sur le schéma ci-contre). Plus l'amplitude est importante et plus le son est fort. Le niveau est exprimé en décibel (dB).
- Sa **hauteur**, qui dépend de la fréquence, cette dernière correspondant au nombre de vibrations par seconde ( $F=1/T$  avec **T** la période illustrée par le schéma ci-contre). Plus la fréquence est élevée, plus le son est aigu. La fréquence est exprimée en Hertz (Hz), avec 1Hz = 1 vibration par seconde.
- Son **timbre**, qui correspond à sa richesse fréquentielle. Un son est dit pauvre lorsqu'il se compose d'une seule fréquence (son pur), et riche lorsqu'il est composé d'une infinité de fréquences.

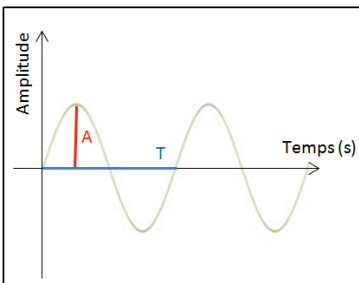


Figure 2 – Représentation d'un son simple (son pur)



- Sa **durée** qui correspond au temps durant lequel le milieu est perturbé, ou encore au temps d'exposition. Pour les sons brefs, cette durée est mesurée en secondes, ou pour lorsque l'échelle de temps est plus longue comme pour les études d'impact en environnement, la durée est considérée en heures.

### 3.1.2 LE DECIBEL ET LE dB(A), DES INDICATEURS ADAPTES A LA PERCEPTION DE L'OREILLE

Le domaine de perception de l'oreille humaine couvre une très vaste étendue de valeur de pression acoustique. Les limites de ce domaine sont dans un rapport voisin de 1 à 1 million. En effet la plus petite variation de pression détectable par l'oreille est de l'ordre de 20  $\mu$ Pascal et le seuil de la douleur correspond à 20 Pascal.

Par ailleurs, l'oreille humaine perçoit une variation d'intensité acoustique suivant une échelle logarithmique : ainsi un doublement d'énergie acoustique, quelle que soit la valeur initiale de l'énergie considérée, est identifié par l'oreille comme une même augmentation du niveau de bruit (+3 décibels). De plus, 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.

Le décibel, noté dB, apparaît donc comme une unité adéquate pour caractériser physiquement et physiologiquement un son suivant une échelle logarithmique. Le niveau de bruit est donc exprimé suivant cette unité.

Pour la modélisation du bruit des transports et en particulier pour celle du bruit aéronautique, l'unité associée à un niveau de bruit est le décibel pondéré A, noté dB(A). Cette unité est dérivée du décibel et prend en compte la variation de sensibilité de l'oreille en fonction de la fréquence. En effet, pour une même intensité, les sons graves et aigus sont perçus par l'oreille comme étant moins forts que les sons de fréquences intermédiaires. Afin de prendre en compte ce comportement particulier, le niveau sonore exprimé en dB est corrigé à l'aide d'un filtre de pondération qui est appliqué aux différentes composantes fréquentielles du signal sonore, que l'on nomme aussi « spectre ».

**Le niveau d'un son est mesuré en décibel sur une échelle logarithmique qui est peu intuitive :**

- Seuil limite de détection de changement de niveau sonore : +/- 1 à 2 dB.
- Ajout d'une deuxième source de bruit de même niveau sonore = + 3 dB
- Doubler ou diviser par deux le trafic d'un aéroport : +/- 3 dB sur le niveau sonore cumulé.
- Une augmentation de 10 dB est généralement perçue comme un doublement du niveau sonore.
- Si la distance entre la source et l'auditeur double, le niveau sonore diminue de 6 dB (pour une source ponctuelle).

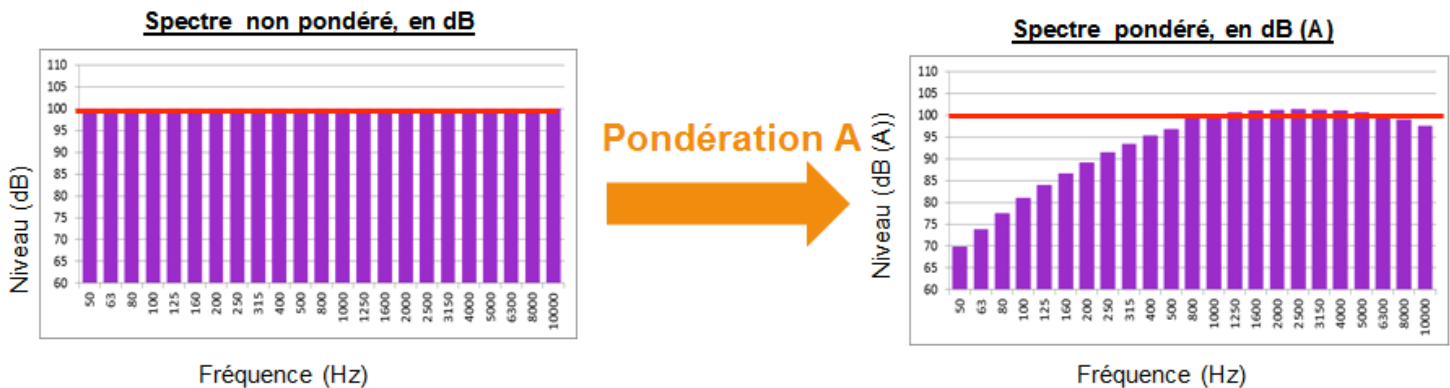


Figure 3 – Application de la pondération A

## Echelle de bruit

### 3.1.3 LA NOTION DE GENE

La gêne sonore relève de l'interprétation que fait le cerveau humain des stimuli acoustiques. Cette interprétation repose sur une combinaison complexe et subjective d'un grand nombre de facteurs :

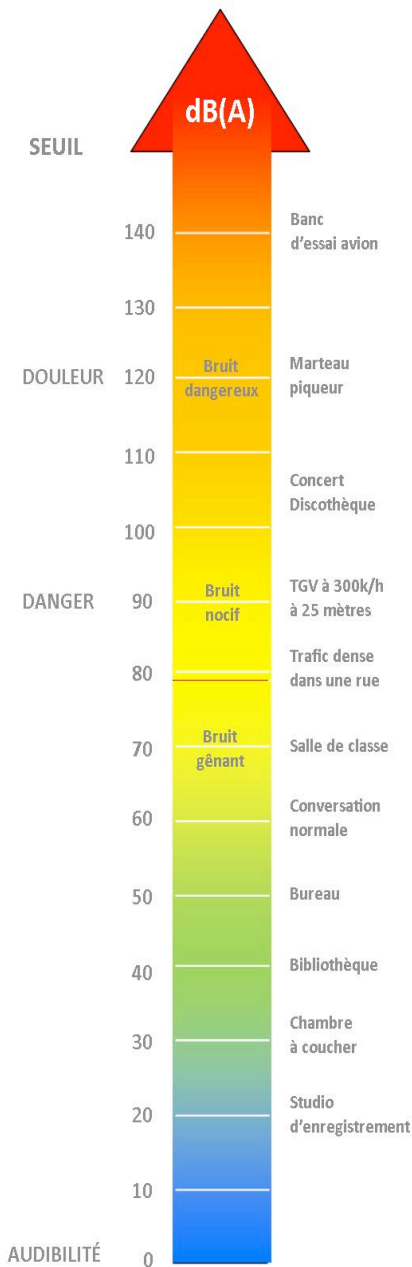
- le niveau sonore et la fréquence du bruit ;
- la durée d'exposition (bruit répétitif, continu...) ;
- la signification du bruit ;
- la situation au moment du bruit (activité dérangée par le bruit, période de la journée) ;
- l'environnement sonore au moment du bruit ;
- l'impuissance à agir sur une source ;
- la sensibilité individuelle...

Ainsi, pour un niveau sonore donné on peut distinguer par exemple des bruits potentiellement agréables et d'autres potentiellement désagréables :

- environ 40 dB(A) : jardin abrité (bruit agréable), moustique près de l'oreille (bruit désagréable) ;
- environ 80 dB(A) : cinéma (bruit agréable), trafic dense (bruit désagréable).

On distingue trois degrés de gêne, par ordre croissant :

- La gêne psychologique, correspondant à un mécontentement causé par le bruit, qui n'engendre pas de perturbation de l'activité de ceux qui le perçoivent.
- La gêne fonctionnelle, correspondant à une perturbation des activités (travail, parole, sommeil...) causée par le bruit.



temporaires de 1 exposition au

Figure 4– Echelle de bruit

fatigue, ou encore sur le développement de maladies cardio-vasculaires.

## 3.2 Acoustique : source et propagation

### 3.2.1 CARACTERISTIQUES DES SOURCES DE BRUIT D'UN AVION

Pour les avions à réaction en vol, on distingue le bruit des groupes motopropulseurs et le bruit aérodynamique. Le bruit des groupes motopropulseurs est engendré par les parties tournantes des moteurs et les fortes turbulences générées dans la partie arrière. Ce bruit a été très sensiblement réduit dans les moteurs modernes à double flux.

Le bruit aérodynamique est dû aux turbulences aérodynamiques créées autour de l'avion. Le bruit des volets, des becs et du train d'atterrissage compte parmi les principales composantes du bruit aérodynamique d'un avion. Compte tenu des progrès réalisés sur les moteurs, cette source de bruit devient aussi importante que le bruit du moteur pour les phases d'approche.

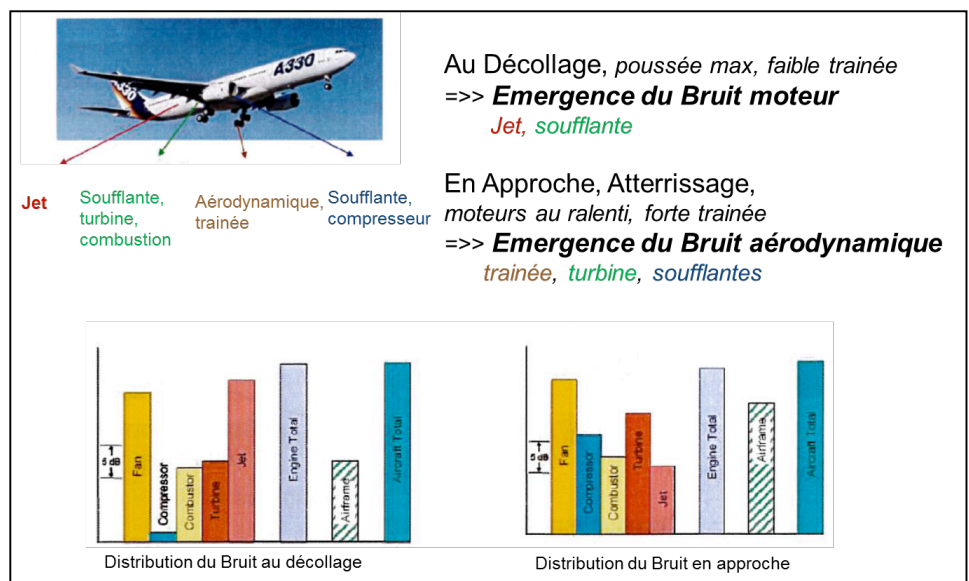


Figure 4 – Contributions des éléments d'un turboréacteur moderne au bruit total source OACI

Par ailleurs, le bruit produit par les aéronefs lors de leur stationnement (essais moteurs, utilisation des APU) ou de leur roulage au sol peut être une source de nuisances sonores pour les riverains des aérodromes. Les dispositions prises pour les réduire sont adaptées à chaque aéroport.

### 3.2.2 MILIEU DE PROPAGATION

La propagation des ondes sonores dans l'atmosphère est complexe. Elle est affectée par les conditions atmosphériques (température, vent, etc.), les divers obstacles rencontrés, la topographie du terrain et la nature du sol.

Le son émis depuis une source est modifié au cours de sa propagation dans l'atmosphère en raison de différents mécanismes :

- Atténuation : L'intensité du son diminue lorsqu'on s'éloigne de la source sonore, en raison d'un effet de distance.
- Réflexion : Lorsqu'une onde sonore rencontre un obstacle, tel que le sol par exemple, une certaine quantité d'énergie est réfléchi. A titre d'exemple, un sol dur et lisse réfléchit plus d'énergie acoustique d'un terrain meuble.
- Absorption : A la rencontre d'un obstacle, une certaine quantité d'énergie de l'onde sonore est également absorbée. De plus, lors de sa propagation dans l'air, l'onde sonore est également soumise à l'absorption atmosphérique, qui affecte davantage les hautes que les basses fréquences.
- Transmission : A la rencontre d'un obstacle, une partie de l'énergie sonore est également transmise par le matériau.
- Réfraction : Lors d'un changement de milieu ou dans un milieu non homogène, le phénomène de réfraction a pour conséquence une modification de la forme du rayon sonore. Par exemple, dans un milieu présentant une variation de température et de vent en fonction de la hauteur au-dessus du sol, les rayons sonores seront courbés résultant en un renforcement du niveau acoustique (rayons rabattus vers le sol), ou au contraire la création d'une "zone d'ombre" (rayons rabattus vers le ciel).
- Diffraction : Il s'agit d'une forme particulière de réflexion dans différentes directions, notamment engendrée par l'arrêt d'un obstacle (bâtiments, relief).
- Diffusion : Ce phénomène diffuse l'énergie sonore dans toutes les directions. Il est notamment causé par les turbulences atmosphériques.

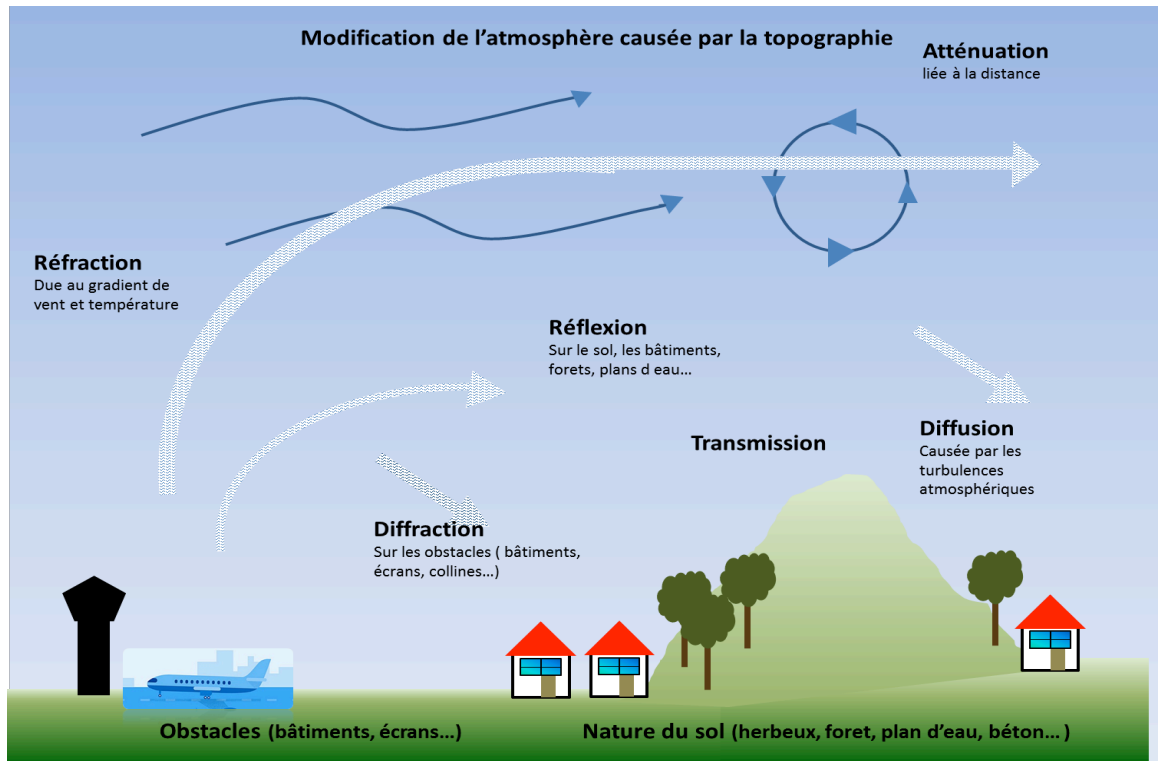


Figure 5 – Phénomènes influant la propagation du son

### 3.2.3 INDICATEURS UTILISES DANS LE PPBE

L'indicateur acoustique utilisé dans le PPBE est le Lden (Level Day Evening Night). C'est l'indice également utilisé pour cartographier les nuisances sonores dans le cadre de l'élaboration du plan d'exposition au bruit (maîtrise de l'urbanisme) et des plans de gêne sonore (aide à l'insonorisation des logements). Il représente le niveau de bruit moyen pondéré au cours de la journée.

Préconisé au niveau européen pour tous les moyens de transport, il est construit sur une journée type, à partir des niveaux sonores en décibels à chaque passage d'avion. Enfin, cet indicateur permet de considérer différemment le niveau de bruit perçu aux divers moments de la journée en appliquant des pondérations (+10dB pour la nuit et +5dB pour le soir). Cette pondération prend en compte l'effet psychologique du passage d'un avion en fonction du moment de la journée, en tenant compte de la gêne accrue la nuit (de 22h à 6h) et aussi en soirée (de 18h à 22h). Ainsi, un vol de nuit équivaut à dix vols en plein jour et un vol de soirée à trois vols de jour.

$$L_{den} = 10 \log \left( \frac{12 \cdot 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 4 \cdot 10^{\frac{L_{evening} + 5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_{night} + 10}{10}}}{24} \right)$$

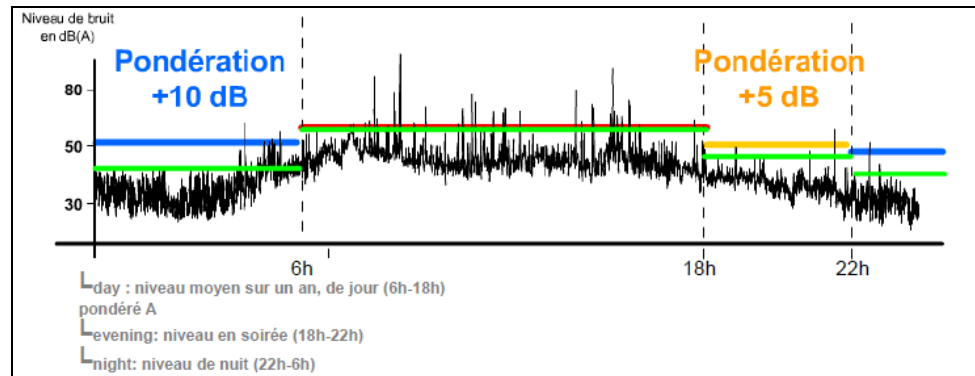


Figure 6 – Exemple d'application de la pondération de l'indicateur Lden sur une période de mesures de 24h

### 3.2.4 CERTIFICATION ACOUSTIQUE DES AVIONS

Les mesures régissant la prévention et la répression des nuisances sonores reposent sur un grand nombre de textes tant nationaux qu'internationaux.

S'agissant de la limitation du bruit à la source, il existe par exemple des dispositions communautaires portant sur le niveau sonore des objets, machines et engins bruyants. Concernant le niveau de bruit des avions, la plupart des aéronefs doivent répondre à des normes de certification acoustique édictées par l'OACI (organisation de l'aviation civile internationale). Notamment, tous les avions à réaction commerciaux conçus depuis les années 1970 font l'objet d'une certification acoustique.

Pour cela, chaque avion, avant sa mise en exploitation, fait l'objet de mesures de bruit réalisées suivant un cadre réglementaire très précis, décrit dans la norme de l'OACI (Annexe 16) qui comprend 14 chapitres.

Pour les avions à réaction subsoniques, ces mesures sont effectuées aux points suivants :

- **approche** : à 2.000 mètres du seuil de piste avant l'atterrissage, dans l'axe de la piste.
- **latéral** : à 450 mètres de l'axe de la piste, au point où le bruit au décollage est maximal.
- **survol** : à 6.500 mètres du lâcher des freins au décollage, dans l'axe de la piste.

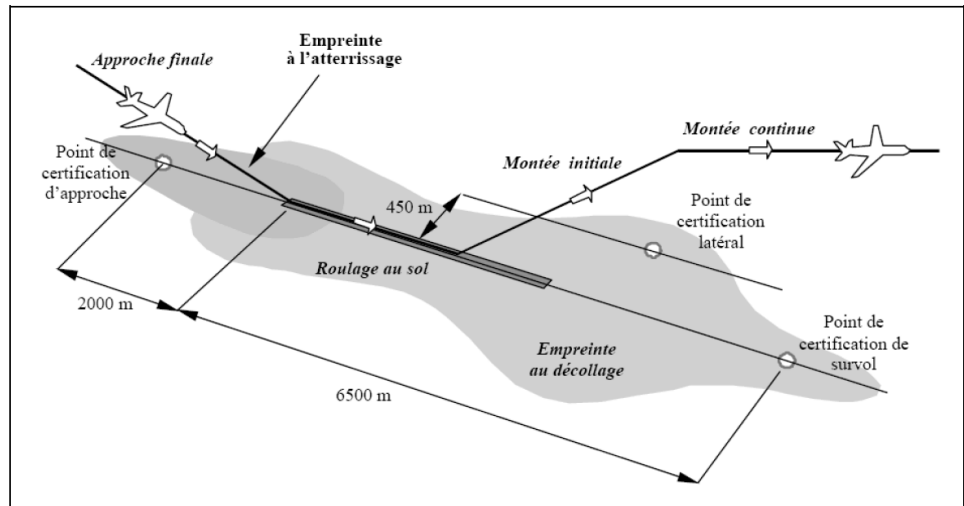


Figure 7 – Position des points de mesure de certification acoustique OACI - source DGAC

L'EPNdB (Effective Perceived Noise Decibel) est l'unité de base pour la certification des avions à réaction. Il s'agit d'un indicateur complexe qui prend en compte la sensibilité de l'oreille aux moyennes fréquences, mais également la gêne particulière causée par la présence de sons purs dans un bruit plutôt large bande, ainsi que la durée « utile » du signal.

Au niveau de la réduction du bruit à la source, les gains ou objectifs sont exprimés sous forme de marge cumulée, exprimée en EPNdB. Cette marge est définie comme le cumul sur les différents points de certification des différences entre le niveau maximum admissible et le niveau mesuré pour l'avion dans les conditions de certification (voir l'exemple donné en Figure 8).

Dans un avenir proche des objectifs de réduction de l'ordre de 20 EPNdB sont généralement évoqués par rapport au chapitre 4.

En chaque point de certification, la norme définit des niveaux maximaux de bruit autorisés, qui dépendent à la fois du chapitre acoustique dont relève l'avion, mais également de sa masse au décollage. Chaque chapitre acoustique concerne un groupe d'avion d'une ancienneté déterminée.

- Les avions les plus anciens sont dits « non certifiés » ; ces avions ont en général été retirés de la circulation depuis de nombreuses années ;

- Le "chapitre 2", adopté en 1972, concerne les avions d'un type conçu approximativement entre 1970 et 1977 (Fokker 28, Boeing 727...); ils sont interdits en Europe depuis le 1er avril 2002 ;

- Le "chapitre 3", adopté en 1976, concerne les avions produits entre 1977 et 2006 : tous les Airbus, les derniers Boeing ainsi que les versions récentes des Boeing 737 et 747. Certains avions certifiés « chapitre 2 » moyennant quelques modifications ont pu être re-certifiés « chapitre 3 ».

Au sein du chapitre 3, on distingue dans un contexte d'exploitation 3 catégories d'avions en fonction des résultats des mesures de certification par rapport à une limite de bruit autorisée définie dans la réglementation. Cette distinction s'appuie sur la notion de marge cumulée, (définie dans l'encadré ci-contre et illustrée en Figure 8) :

- les avions les plus bruyants : ce sont les appareils qui présentent une marge cumulée des niveaux de bruit certifiés inférieure à 5 EPNdB par rapport à la limite admissible définie dans le chapitre 3.

- les avions bruyants : ce sont ceux qui présentent une marge cumulée des niveaux de bruit certifiés inférieure à 8 EPNdB et supérieure ou égale à 5 EPNdB.

- les avions qui présentent une marge cumulée des niveaux de bruit certifiés supérieure ou égale à 8 EPNdB.

- Le "chapitre 4", créé en 2001 pour mieux tenir compte des progrès accomplis depuis la fin des années 70, concerne tous les nouveaux types d'avions produits à partir de 2006, et jusqu'à l'application du chapitre 14.

- Le nouveau "chapitre 14", réduit de 7 décibels la limite réglementaire du chapitre 4. Elle s'applique aux avions de 55t et plus depuis 2017 et s'appliquera aux autres en 2020.

Ainsi par exemple, un Airbus A350-941 motorisé Rolls-Royce Trent XWB-84 certifié « chapitre 4 » présente les niveaux de bruit certifiés ci-dessous. Cet avion pourrait être candidat à une re-certification suivant le nouveau chapitre 14.

<b>Airbus A350-941</b>	<b>Niveau (EPNdB)</b>	<i>Limite (EPNdB)</i>	<i>Marge par rapport à la limite (EPNdB)</i>
<b>Approche</b>	<b>96.8</b>	104.9	8.1
<b>Latéral</b>	<b>91.5</b>	101.6	10.1
<b>Survol</b>	<b>85.9</b>	99.1	13.2
<b>Marge cumulée</b>			<b>31.4</b>

**Figure 8 – Niveaux de bruit certifiés de l'Airbus A350-941 motorisé Rolls-Royce Trent XWB-84**



# 4 Cartographie stratégique du bruit

## 4.1 Localisation des territoires impactés par les bruits cartographiés

La cartographie du bruit est matérialisée par 4 cartes de bruit représentatives :

- d'une situation de référence correspondant au trafic réalisé en 2016 qui s'établissait à 95 545 mouvements ;
- d'une situation à long terme correspondant à l'hypothèse long terme du PEB qui prenait en compte un trafic de 149 000 mouvements.

Chacune des situations est caractérisée par les indicateurs  $L_{den}$  et  $L_n$ .

Les 4 cartes figurent en annexe.

Les estimations issues de ces cartes ont été effectuées sur le territoire français.

### 4.1.1 SITUATION DE REFERENCE

Il a été estimé que 7793 personnes vivaient dans des habitations soumises à un niveau  $L_{den}$  supérieur ou égal à 55.

4 établissements scolaires sont recensés.

Sont en partie concernées les communes de Bartenheim, Blotzheim, Hégenheim, Hésingue et Saint-Louis.

Les communes d'Allschwill, de Bâle et Schönenbuch seraient en partie concernées sur le territoire suisse.

Il a été estimé que 1381 personnes vivaient dans des habitations soumises à un niveau  $L_n$  supérieur ou égal à 50.

#### 4.1.1.1 *Indice $L_{den}$*

Les données sont détaillées dans le tableau ci-dessous.

Plages d'indice $L_{den}$ en dB(A)	Situation de référence (données de trafic 2016)			
	Population	Surface	Habitations	Établissements
> 55	7793	32,401 km <sup>2</sup>	3464	4
>60	509	11,696 km <sup>2</sup>	223	0
> 65	0	4,516 km <sup>2</sup>	0	0
> 70	0	1,962 km <sup>2</sup>	0	0
> 75	0	0,825 km <sup>2</sup>	0	0

#### 4.1.1.2 *Indice $L_n$*

Les données sont détaillées dans le tableau ci-dessous.

Plages d'indice $L_n$ en dB(A)	Situation de référence (données de trafic 2016)			
	Population	Surface	Habitations	Établissements
> 50	1381	16,932 km <sup>2</sup>	610	0
>55	21	6,384 km <sup>2</sup>	9	0
> 60	0	2,670 km <sup>2</sup>	0	0
> 65	0	1,160 km <sup>2</sup>	0	0
> 70	0	0,494 km <sup>2</sup>	0	0

#### 4.1.2 SITUATION A LONG TERME

La situation à long terme est représentative du scénario « long terme » du plan d'exposition au bruit approuvé le 25 octobre 2004 et qui n'a pas été révisé depuis.

Les données concernant le nombre d'habitations n'étaient pas disponibles au moment de l'approbation en 2007 des cartes de bruit représentative de la situation à long terme.

Il a été estimé que 3926 personnes vivraient dans des habitations soumises à un niveau  $L_{den}$  supérieur ou égal à 55 si aucune mesure n'était prise.

4 établissements d'enseignement seraient recensés, mais aucun établissement de santé.

Seraient en partie concernées les communes de Bartenheim, Blotzheim, Buschwiller, Hégenheim, Hésingue, Saint-Louis, Sierentz et Wentzwiller s'agissant du territoire français.

Les communes d'Allschwill, de Bâle et Schönenbuch seraient en partie concernées sur le territoire suisse.

Il a été estimé que 533 personnes vivaient dans des habitations soumises à un niveau  $L_n$  supérieur ou égal à 50.

#### 4.1.2.1 Indice $L_{den}$

Les données sont détaillées dans le tableau ci-dessous.

Plages d'indice $L_{den}$ en dB(A)	Situation à long terme			
	Population	Surface	Habitations	Établissements
> 55	3926	28,890 km <sup>2</sup>	Non disponible	4
>60	570	11,040 km <sup>2</sup>	Non disponible	0
> 65	15	4,190 km <sup>2</sup>	Non disponible	0
> 70	0	1,959 km <sup>2</sup>	Non disponible	0
> 75	0	0,686 km <sup>2</sup>	Non disponible	0

#### 4.1.2.2 *Indice L<sub>n</sub>*

Les données sont détaillées dans le tableau ci-dessous.

Plages d'indice L <sub>n</sub> en dB(A)	Situation à long terme			
	Population	Surface	Habitations	Établissements
> 50	533	12,061 km <sup>2</sup>	Non disponible	0
>55	40	4,606 km <sup>2</sup>	Non disponible	0
> 60	0	2,111 km <sup>2</sup>	Non disponible	0
> 65	0	0,722 km <sup>2</sup>	Non disponible	0
> 70	0	0,293 km <sup>2</sup>	Non disponible	0

## 4.2 Localisation des secteurs préservés des bruits cartographiés autour de l'aéroport et objectifs de préservation

Les trajectoires suivies par les avions ne peuvent être assimilées à un système filaire suivi dans tous les cas à l'image du trafic ferroviaire. L'analyse des trajectoires montre qu'il existe une dispersion normale des trajectoires par rapport au trait théorique.

Ce phénomène ne découle ni d'un défaut dans le suivi de la procédure, ni du résultat d'une action des services de contrôle. Il peut entraîner des survols potentiels sur des zones géographiques étendues autour de l'aéroport qui sont ainsi soumises au bruit.

Il n'a pas été créé de zones calmes au sens de l'article L.572-6 du code de l'environnement, la Réserve naturelle de la Petite Camargue alsacienne faisant l'objet d'une protection particulière. (Décret n° 2006-928 du 27 juillet 2006 portant création de la nouvelle réserve naturelle nationale de la Petite Camargue alsacienne).

# 5 Actions

## 5.1 Actions engagées au cours des dernières années

Différentes mesures ont été prises tant par la DGAC que par l'EAP en vue de limiter la gêne sonore ressentie par les riverains.

Certaines des mesures ont été prises dans le cadre du PPBE couvrant la période 2011-2016, quand d'autres ont été mises en œuvre avant.

### 5.1.1 MESURES A L'INITIATIVE DE L'ETAT

#### ▪ *Etablissement du plan d'exposition au bruit (PEB)*

Le plan d'exposition au bruit a été approuvé par arrêté préfectoral le 25 octobre 2004. Il constitue un instrument destiné à maîtriser et à encadrer l'urbanisation autour de l'aéroport en limitant les droits à construire dans les zones de bruit au voisinage de l'aéroport.

Le PEB est un instrument de planification qui s'inscrit dans le long terme. Il contribue non seulement au nécessaire équilibre entre respect de l'environnement et transport aérien, mais il participe également d'une démarche de développement durable pour une utilisation maîtrisée du foncier.

Les dispositions du PEB s'appliquent uniquement sur le territoire français.

#### ▪ *Etablissement du plan de gêne sonore (PGS)*

Le PGS est institué afin de définir les riverains pouvant prétendre, de la part de l'EAP, à une contribution financière aux dépenses engagées pour atténuer les nuisances sonores d'origine aéronautique.

Contrairement au PEB, le PGS n'a aucun impact sur l'utilisation des sols.

Seuls les logements sur le territoire français situés dans les zones du PGS peuvent bénéficier du système d'aide. La possibilité d'étendre aux communes suisses les bénéficiaires du PGS a été envisagée à la condition que des dispositions visant à encadrer l'utilisation des sols soient prises en contrepartie.

Les communes suisses n'ayant pas souhaité limiter les droits à construire, le dispositif du PGS n'a pas été étendu.

Le PGS est mis à jour régulièrement. En effet, le PGS été approuvé le 30 décembre 2003 a été remplacé par celui du 23 décembre 2008, lui-même remplacé par celui du 15 décembre 2015 et qui est toujours en vigueur.

▪ *Arrêté ministériel introduisant des mesures de restriction d'exploitation*

Différentes mesures de restrictions d'exploitation ont été décidées par le Conseil d'administration de l'EAP, mais dans la mesure où leur non-respect ne pouvait faire l'objet de sanctions, celles-ci ont été formalisées réglementairement dans l'arrêté du 10 septembre 2003 portant restrictions d'exploitation de l'aéroport de Bâle-Mulhouse.

Cet arrêté qui est entré en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 2004 comportait les dispositions suivantes :

- tous les décollages sont interdits entre 0h et 6 h ;
- tous les atterrissages sont interdits entre 0h et 5h ;
- les mouvements des aéronefs dits du chapitre III les plus bruyants (marge cumulée inférieure à 5 EPNdB) sont interdits entre 22h et 6h ;
- les mouvements des aéronefs du chapitre II sont interdits ;
- les vols d'aviation générale sont interdits entre 22h et 6h ;
- les vols d'entraînement sont interdits entre 20h et 8h du lundi au vendredi, ainsi que le samedi avant 8h et après 12 h et toute la journée le dimanche ;
- les essais de moteurs sont interdits entre 22h et 6h ainsi que le dimanche sauf s'ils sont effectués à l'intérieur d'une enceinte permettant de réduire le bruit appelée « silencer ».

Cet arrêté a fait l'objet d'une première mise à jour intervenue le 26 avril 2013 où des dispositions permettant de sanctionner les déviations de trajectoire tant au décollage qu'à l'atterrissage ont été introduites.

Suite aux restrictions complémentaires envisagées par le Conseil d'administration en 2010, une étude de l'impact de ces restrictions a été menée selon le principe de l'approche équilibrée. Les conclusions de cette étude ont entraîné une seconde mise à jour de l'arrêté ministériel pour intégrer les dispositions suivantes :

- les mouvements des aéronefs dits du chapitre III les plus bruyants (marge cumulée inférieure à 10 EPNdB) sont interdits entre 22h et 6h ;
- les mouvements des aéronefs dont le niveau de bruit au survol ou en approche dépasse 97 EPNdB sont interdits les dimanches ainsi que certains jours fériés avant 9h et après 22h.
- obligation de décollage systématique du seuil de la piste 15 entre 22h et 7h.

Toute anomalie constatée, concernant les trajectoires, est analysée par la DGAC qui vérifie si l'anomalie constitue un manquement aux règles passible de sanctions. Si tel est le cas, un procès-verbal de constat de manquement est adressé à la compagnie ainsi qu'à l'Autorité de contrôle des nuisances aéroportuaires (ACNUSA) qui statuera sur les suites à donner.

Depuis l'entrée en vigueur de l'arrêté portant restrictions d'exploitation et jusqu'au 31/12/2016, 211 dossiers de manquement ont été instruits par la DGAC et examinés par l'ACNUSA qui a prononcé des amendes pour 144 d'entre eux représentant un montant cumulé de 696 800 euros.

- *Différentes consignes d'exploitation des pistes sont portées à la connaissance des équipages par la voie de publication d'information aéronautique*

Les trouées d'envol nord et ouest étant faiblement urbanisées, il est recommandé:

- d'utiliser de façon préférentielle la piste 26 au décollage lorsque les performances des aéronefs et les conditions opérationnelles du moment le permettent ;
- d'utiliser de façon préférentielle la piste 33 au décollage de nuit lorsque les conditions opérationnelles le permettent.

S'agissant des procédures de départs dits « directs » vers le sud dont la trajectoire se situe dans le prolongement de l'axe de piste conduisant au survol de zones urbanisées densément peuplées, leur utilisation est restreinte.

Elles ne sont utilisables qu'entre 7h et 22h et uniquement par les aéronefs présentant un niveau de bruit au survol inférieur à 89 EPNdB.

- *Modification des cheminements VFR au-dessus de la Petite Camargue*

Le tracé de la branche vent arrière du circuit parallèle à la piste principale utilisé par les aéronefs évoluant selon les règles de vol à vue VFR a été adapté afin d'éviter le survol d'un étang faisant partie de la réserve naturelle de la Petite Camargue Alsacienne.

- *Modification des procédures de décollage*

- Report d'une partie des décollages utilisant la « boucle ELBEG » sur la procédure de départ dite « directe » :

La procédure de départ vers le point « ELBEG » se caractérise par un virage continu d'un secteur angulaire de 270° s'amorçant peu après le décollage et aboutissant à la verticale du point ELBEG situé en Allemagne. Elle conduit au survol de la campagne alsacienne, dans une moindre mesure au survol d'une partie du territoire suisse, et au survol du territoire allemand.

Afin de diminuer le nombre d'avions utilisant la procédure dite « boucle ELBEG », une partie de ces avions a été transférée sur la procédure de décollage « directe » vers le point BASUD depuis le 15 mai 2003.

Il convient de noter que la proportion d'avions pouvant utiliser la procédure de départ « directe » est dépendante de l'offre de destinations proposée par les compagnies aériennes.

- Procédure de décollage vers le nord-est :

Le point de virage de la procédure de décollage vers le nord-est a été déplacé plus vers le nord afin d'éviter le survol de la commune de Kembs.

La nouvelle procédure a été portée à la connaissance des usagers par la voie de l'information aéronautique le 9 décembre 2005.

- *Réalisation et publication d'une carte destinée à encadrer l'exécution des approches à vue vers la piste 15*

Les approches à vue sont des procédures d'atterrissages particulières qui permettent à un aéronef d'atterrir sans suivre la procédure standard d'approche aux instruments. Elles s'effectuent par repérage visuel du sol et c'est l'équipage qui gère la trajectoire suivie par son avion.

Si elles permettent d'éviter les manœuvres d'attente en cas de fort trafic à l'arrivée et de réduire le temps de vol nécessaire à l'atterrissage, diminuant de ce fait la consommation de carburant et les émissions gazeuses, elles peuvent néanmoins conduire à des survols à relativement basse altitude, mais réglementaires.

Afin d'éviter le survol à relativement basse altitude de zones habitées, la DGAC a publié une carte spécifique destinée aux équipages encadrant l'exécution des approches à vue vers la piste 15. Cette carte prévoit que les avions effectuant une approche à vue soient alignés au plus tard avant le survol de la balise BN située au nord de l'aéroport à proximité de la commune de Sierentz.

Cette carte est mise à jour régulièrement en tant que de besoin.

Depuis le 26 avril 2013, ces dispositions ont par ailleurs été intégrées dans l'arrêté de restriction d'exploitation permettant ainsi de sanctionner les écarts constatés.



- *Mise en œuvre de la procédure ILS 33 et cadre pour son utilisation*

Après une large concertation menée notamment auprès des autorités et populations suisses, l'ILS 33 (Instrument Landing System) a été mis en service le 20 décembre 2007. Cet outil d'aide à l'atterrissage permet dorénavant, un guidage très précis des appareils en phase d'approche, ce qui constitue un incontestable gage de sécurité.

Ce dispositif remplace la procédure d'atterrissage en piste 33 appelée manœuvre à vue imposée (MVI 33) qui conduisait à des survols de communes à des altitudes relativement basses. La procédure MVI 33 devient une procédure de remplacement en cas d'indisponibilité de la procédure ILS 33.

L'utilisation de cette nouvelle procédure a entraîné une modification significative des trajectoires, puisque l'alignement sur l'axe de descente s'effectue à une distance éloignée de l'aéroport.

Le Jura suisse et la région de Bâle, jusque-là épargnés, sont à présent survolés.

Afin de réduire l'impact sur l'environnement de cette modification, la DGAC et son homologue suisse l'Office Fédéral de l'Aviation Civile (OFAC) ont signé le 10 février 2006 un accord portant sur les modalités d'utilisation des pistes et de suivi de l'utilisation de la piste 33 à l'atterrissage.

Cet accord prévoit que la piste 15 ne peut plus être utilisée à l'atterrissage dès lors que la composante de vent arrière est supérieure à 5 nœuds (9 km/h).

Par ailleurs, un seuil décalé d'une longueur de 1120 mètres vers le nord a été retenu alors qu'une longueur de seulement 600 mètres aurait suffi pour satisfaire aux exigences techniques et aux contraintes de franchissement du relief ; cette caractéristique entraîne une augmentation de la hauteur de survol à l'atterrissage de près de 70 mètres.

- *Relèvement de l'altitude des avions à l'arrivée vers la piste 15*

Les aéronefs se dirigeant vers l'aéroport de Bâle-Mulhouse amorçaient leur atterrissage vers la piste 15 à une altitude de 850 m ou 1150 m selon que la base de Colmar Meyenheim était en activité ou non.

En effet, lorsque les espaces aériens rattachés à la base aérienne de Colmar-Meyenheim étaient utilisés pour les besoins des vols militaires, l'espace aérien rattaché à l'aéroport de Bâle-Mulhouse était plus restreint imposant ainsi le début de la descente finale à une altitude de 850 mètres. A l'inverse, en l'absence de vols militaires dans l'espace aérien autour de la base de Colmar-Meyenheim, les vols à destination de l'aéroport de Bâle-Mulhouse pouvaient évoluer dans un espace aérien plus grand permettant de faire débiter l'approche finale à une altitude de 1150 mètres.

Depuis l'arrêt des activités aériennes militaires s'effectuant depuis la base de Colmar-Meyenheim, l'exécution de l'atterrissage final à une altitude de 1150 mètres se fait de manière quasi systématique sauf cas d'espèce.

Dans le cadre d'une politique nationale de relèvement des altitudes d'interception, cette altitude a été relevée à 1220 mètres le 28 juin 2012 dans le cadre d'une expérimentation avant d'être adoptée de manière permanente depuis le 4 avril 2013.

- *Réduire la dispersion des trajectoires au décollage : mise en place de procédures dites RNAV*

Afin de réduire les nuisances sonores sur les communes de Buschwiller, Hégenheim et Wentzwiller particulièrement exposées aux survols des avions dans la partie initiale de certains décollages depuis la piste 15, des études ont été conduites par le service de la navigation aérienne nord-est afin d'établir des procédures de départ aux instruments dites « RNAV » qui permettent un suivi plus précis de la trajectoire permettant ainsi d'en réduire leur dispersion.

De telles procédures, pour les départs vers les points BASUD et LUMEL sont entrées en vigueur le 21/08/2014.

Toutefois, pour des raisons techniques et réglementaires, une telle procédure n'a pas pu à ce stade être créée pour le départ suivant la boucle à 270 ° vers le point ELBEG.

- *Mise en place de procédures de descente continue vers la piste 15*

La mise en œuvre de descentes en profil lisse ou continu permet une réduction sensible du bruit. Il s'agit d'une technique opérationnelle qui permet d'optimiser le profil vertical d'une trajectoire dans laquelle :

- les aéronefs évitent les phases de vol en palier ;
- le vol est conduit avec un minimum de puissance des moteurs et de variations de cette puissance.

En effet, plus un avion se rapproche de son profil de descente naturel, moins il est bruyant car il peut garder un régime moteur constant, sans à-coups.

La limitation voire la suppression des phases de vols en palier permet d'augmenter les hauteurs ou altitudes de survol et de réduire la sollicitation des moteurs; le bruit perçu au sol diminue en amont de l'approche finale.

Ces procédures particulières ont été mises en œuvre le 7 avril 2014.

En 2016, elles ont représenté 59% des approches effectuées sur l'aéroport de Bâle-Mulhouse.

- *Réalisation d'un CD-Rom permettant la visualisation du trafic*

A l'initiative de la Mission Environnement de la Direction des Services de la Navigation Aérienne de la DGAC, un CD-Rom permettant la visualisation en 2D et 3D du trafic aérien autour de l'Aéroport de Bâle-Mulhouse a été réalisé.

Ce programme propose trois thèmes principaux :

1- la gestion de la circulation aérienne, la sécurité et le respect des procédures environnementales,

2- la visualisation de la circulation aérienne autour des aéroports, en 2 et 3 dimensions,

3- le trafic de l'aéroport par une description de sa nature du trafic, le fonctionnement des pistes, les principales modalités d'exploitation.

### 5.1.2 MESURES A L'INITIATIVE DE L'EAP

- *Aide à l'insonorisation*

L'EAP contribue aux dépenses engagées par les riverains de l'aéroport pour la mise en œuvre des dispositions nécessaires à l'atténuation des nuisances sonores. Cette contribution est financée par les ressources perçues au titre de la taxe bruit. S'agissant de l'EAP, conformément à l'article 12 des statuts annexés à la convention franco-suisse, le montant de cette taxe est fixé par le Conseil d'administration.

Depuis la mise en place du dispositif, 516 logements ont été insonorisés (travaux achevés), ce qui représente un montant d'environ 6,9 millions d'euros d'aides versées.

Il convient de noter que l'EAP, afin de ne pas pénaliser les riverains, réalise une avance de trésorerie et finance sur ses propres fonds le montant des aides versées. En effet, le produit de la taxe bruit n'est pas suffisant pour couvrir la totalité du montant des aides attribuées.

L'avance consentie par l'EAP s'élève à environ 1,9 millions d'euros.

Aujourd'hui, seuls les logements sur territoire français situés dans les zones du PGS peuvent bénéficier du système d'aide.

- *Durcissement des restrictions d'exploitation*

**- Interdiction d'atterrissage et de décollages des avions les plus bruyants entre 22h 00 et 06h00**

En 2011, l'EAP a conduit une étude selon la Directive Européenne 2002/30/CE relative à l'introduction de restrictions d'exploitation liées au bruit dans les aéroports visant à renforcer la restriction relative aux avions les plus bruyant entre 22h00 et 06h00.

Au vu des résultats de l'étude, le Conseil d'administration de l'Aéroport a décidé d'interdire les atterrissages et décollages entre 22h00 et 6h00 des aéronefs dont la marge acoustique cumulée est d'au moins 10 EPNdB en dessous de la valeur limite de certification des avions du chapitre 3.

La mise en œuvre de cette mesure nécessitait une modification de l'arrêté ministériel portant restriction d'exploitation de l'aérodrome de Bâle-Mulhouse (signé le 18 juin 2015). La mesure est entrée en vigueur le 25 octobre 2015.

#### **- Interdiction des avions bruyants les dimanches et jours fériés communs français et suisses avant 9h00 et après 22h00**

Cette mesure vise à interdire les dimanches et les jours fériés communs français et suisses, avant 9 heures le matin et après 22 heures le soir, les aéronefs présentant une valeur de certification supérieure ou égale à 97 EPNdB au point dit de survol lors des décollages et au point dit d'approche pour les atterrissages.

Cette mesure a été mise en œuvre après consultation des compagnies aériennes selon la Directive Européenne 2002/30/CE relative à l'introduction de restrictions d'exploitation liées au bruit dans les aéroports et après signature de l'arrêté du 18 juin 2015 modifiant l'arrêté du 10 septembre 2003 modifié portant restriction d'exploitation de l'aérodrome de Bâle-Mulhouse.

#### **- Mesures complémentaires du Conseil d'administration**

En plus des mesures de restrictions d'exploitation décidées par le Conseil d'administration de l'EAP intégrées dans l'arrêté portant restrictions d'exploitation de l'aéroport de Bâle-Mulhouse, le Conseil d'administration de l'EAP a décidé de ne pas permettre la programmation:

- d'atterrissages des vols non programmés entre 23h et 06h, sauf cas d'urgence,
- des mouvements d'avions opérant des vols non réguliers (charter) entre 23h et 6h.

- *Système de mesure de bruit et de suivi des trajectoires CIEMAS*

Le système CIEMAS permet d'analyser les mesures de bruit effectuées par les différentes stations de mesures et de traiter les données radars mises à disposition par la DGAC.

Un réseau de 14 stations fixes et une station mobile de mesure de bruit ont été mises en place.

Le système CIEMAS a été entièrement renouvelé en 2007.

- *Modulation des redevances en fonction des périodes de la journée et de la semaine*

L'EAP a pris la décision de mettre en place une nouvelle modulation de la redevance d'atterrissage qui s'applique aux mouvements ayant lieu durant certaines tranches horaires sensibles de la semaine, ainsi que les dimanches et jours fériés.

En contrepartie, les atterrissages qui ont lieu entre 06h00 et 22h00 pendant les jours ouvrables profitent d'un abattement de 6%.

Le Conseil d'administration de l'Aéroport a décidé d'accentuer cette modulation en augmentant de 50%, progressivement sur 3 ans, le supplément de redevance déjà appliqué pour les atterrissages et décollages des avions générant des émissions sonores élevées dans les heures sensibles (22h00 à 6h00) ainsi que les dimanches et les jours fériés communs français et suisses (22h00 à 8h00).

Cette mesure vise sur le long terme à réduire encore davantage les nuisances sonores produites par les aéronefs bruyants dans les heures sensibles, et à inciter les compagnies aériennes à exploiter des avions plus modernes.

- *Allongement de la piste est-ouest*

Afin de diminuer la proportion des décollages depuis la piste 15, la piste secondaire est-ouest, qui présente une trouée d'envol faiblement urbanisée a été rallongée de 220 m en 2001 afin de permettre à un plus grand nombre d'aéronefs régionaux de l'emprunter au décollage vers l'ouest. En conséquence le taux d'utilisation a augmenté en passant d'environ 3% avant 2001 à 23% en 2002.

Le taux d'utilisation de la piste 26 a ensuite fortement diminué suite à la faillite de la société SWISSAIR, entraînant la disparition des avions plus petits (Saab 340, Saab 2000, Embraer 145) principalement utilisés à l'EAP par sa filiale Crossair ; il se situe entre 6 et 7 % depuis 2005.

La présence d'une colline dans la phase initiale de montée, conjuguée à une piste de longueur limitée, induit de fait des contraintes opérationnelles, qui sont incompatibles avec les performances d'avions de type Airbus A 320 ou Boeing 737, exploités dans des conditions normales.

Dans ce contexte, l'EAP s'est attaché à sensibiliser les compagnies aériennes et leurs pilotes afin qu'ils aient une connaissance de l'environnement de l'aéroport et qu'ils utilisent chaque fois que possible, en tenant compte des impératifs de sécurité, les procédures les plus respectueuses sur le plan environnemental.

- *Construction d'une enceinte de réduction du bruit généré par les essais de moteurs « Silencer »*

Le "Silencer" est un hangar de protection contre le bruit pour les essais moteurs utilisé dans le cadre de la maintenance des avions. Il contribue ainsi aux mesures prises par l'EAP pour la protection de l'environnement. L'installation comprend une aire de 34 X 41 mètres ainsi qu'un mur de plus de 10 mètres de haut qui ceint la zone de test sur trois côtés. Une porte pesant 100 tonnes, à moteur électrique, complète l'enceinte et régite son accès. Les murs intérieurs sont recouverts d'un revêtement spécial qui absorbe les ondes sonores.

Le Silencer est ouvert vers le haut afin d'assurer l'échappement des gaz ainsi que l'arrivée d'air. La sécurité aérienne est primordiale, ce qui implique une maintenance régulière et incontournable des appareils.

Ainsi, les appareils étant en service durant la journée, le personnel de maintenance des compagnies basées à l'EAP effectue régulièrement des essais pendant la nuit. Les tests moteurs entraînent indubitablement des nuisances sonores importantes.

Au vu de cette gêne pour les riverains, les essais moteurs doivent impérativement être effectués dans l'enceinte du Silencer entre 22h et 6h pendant la semaine, toute la journée le dimanche. Le Service Environnement de l'EAP vérifie et contrôle le suivi de ce règlement à l'aide des moyens techniques modernes : un micro installé sur le Silencer enregistre et mesure le niveau de bruit 24h/24h. De plus, plusieurs caméras de surveillance permettent une identification précise des avions testés et des écarts éventuels.

- *Publications à destination des riverains*

L'EAP assure un échange permanent d'informations avec les riverains. Pour ce faire, il publie notamment un bulletin environnement trimestriel et un rapport annuel environnement. Il propose également des informations complémentaires sur son site Internet :

- les valeurs de bruit mensuelles enregistrées pour chaque station de mesure
- les restrictions d'exploitation
- les mesures prises pour limiter les impacts
- des exemples de tracés radars sur une journée type
- et les statistiques liées à l'utilisation de l'ILS 33 avec la consultation des données météorologiques.

- *Participation au module de formation environnement de la DGAC*

L'EAP participe à la formation environnement des contrôleurs de la DGAC pour promouvoir la sensibilisation à l'environnement.

- *Réalisation d'une étude sur les horaires d'exploitation*

Pour trouver un consensus objectif sur les modalités d'exploitation de l'Aéroport, une étude portant sur la valeur économique de l'aéroport et ses horaires d'exploitation a été réalisée en 2010 et finalisée en 2013. Elle a contribué à l'introduction de nouvelles mesures de restriction d'exploitation

- Interdiction d'atterrissage et de décollages entre 22h00 et 6h00 des aéronefs dont la marge acoustique cumulée est d'au moins 10 EPNdB en dessous de la valeur limite de certification des avions du chapitre 3) ;
- Interdiction, les dimanches et jours fériés communs français et suisses avant 9h00 et après 22h00, des aéronefs présentant une valeur de certification supérieure ou égale à 97 EPNdB au point dit de survol lors des décollages et au point dit d'approche pour les atterrissages.

- *Etude de l'impact acoustique au sol dans le cadre du développement de nouvelles zones*

Un volet acoustique était intégré dans l'étude d'impact concernant l'extension de la zone 6 vers Blotzheim.

- *Confirmation du principe des écrans mobiles dans le cadre des travaux de nuit sur la piste*

Lors des travaux réalisés dans la nuit sur les pistes, l'Aéroport a pris les mesures nécessaires pour réduire les nuisances sonores dues au chantier en mettant en place des écrans anti-bruit mobiles pour protéger les riverains.

- *Collaboration à la réalisation d'un CD-Rom permettant la visualisation du trafic*

L'EAP a fourni les données relatives au trafic de l'aéroport par une description de sa nature du trafic, le fonctionnement des pistes, les principales modalités d'exploitation.

L'EAP a par ailleurs pris en charge la réalisation d'une version allemande pour faciliter l'accès à l'information au grand public.

## 5.2 Actions à engager entre 2018 et 2022

De nombreuses mesures ont déjà été mises en œuvre afin d'améliorer la situation de l'aéroport de Bâle-Mulhouse face aux nuisances sonores.

Cela ne signifie pas pour autant qu'il n'est pas possible de rechercher des voies permettant d'améliorer encore la situation.

L'EAP a déjà engagé une approche bilatérale avec les compagnies aériennes ayant pour objectif d'obtenir des engagements volontaires visant :

- L'augmentation de la ponctualité des vols ;
- La reprogrammation de vols avant 23 heures et
- L'introduction des avions les moins bruyants par exemple de type A320 « Neo » et B737 « Max ».

La DGAC a pour sa part déjà conduit les études préalables à la mise en œuvre de différentes évolutions prévues du dispositif de circulation aérienne de l'aéroport.

Pour chaque mesure, l'entité responsable de sa mise en œuvre, l'échéancier et le cas échéant, des indicateurs de suivi sont précisés.

Certaines des actions nécessiteront la mise en place de groupes de travail spécifiques.

La mise en œuvre effective des actions fera l'objet d'un suivi par un comité de suivi constitué de la DGAC et de l'EAP.

Un point d'avancement sera effectué régulièrement à l'occasion des réunions des différentes instances de consultation que sont la Commission consultative de l'environnement, la Fluglärmkommission des cantons de Bâle-Ville et Bâle-Campagne, ainsi que la Commission tripartite de l'environnement.



## 5.2.1 DESCRIPTION DES ACTIONS, ECHANCES – EVALUATION DE LEUR MISE EN ŒUVRE (INDICATEURS DE SUIVI A COURT/MOYEN TERME)

### 5.2.1.1 Mesures à l'initiative de l'EAP

- *Amélioration des procédures opérationnelles aéroportuaires*

#### Objectifs et enjeux

Les vols dans les heures sensibles étant particulièrement gênants, l'EAP s'engage à réduire le bruit entre 23 heures et 24 heures par l'amélioration des procédures opérationnelles

#### Description de la mesure

L'aéroport poursuit les objectifs suivants :

- la réduction de moitié, par rapport à 2017, du nombre de décollages vers le Sud dans la tranche horaire 23h00/24h00 ;
- la stabilisation, par rapport à 2017, du nombre de mouvements totaux réalisés dans la tranche horaire 23h00/24h00.

Pour y parvenir l'EAP prendra toutes les mesures possibles pour améliorer la ponctualité et la fiabilité du programme des vols. Il s'agit ici de dialoguer avec les partenaires pour trouver des mesures opérationnelles efficaces pour tous.

Les mesures consisteront à :

- accompagner les compagnies aériennes, et les opérateurs de fret, dans une planification optimisée des vols avant 23h et l'établissement de plans de vols réalistes en application du code de bonne conduite auquel elles auront adhéré (cf. mesure suivante);
- trouver avec les compagnies aériennes opérant sur l'aéroport une organisation des vols permettant de réduire le nombre de vols programmés au-delà de 23h00, tout en recherchant leur adhésion à la mise en ligne sur l'EAP d'appareils moins bruyants de type Airbus « Neo » ou Boeing « Max » à partir de 2019 ;
- analyser les évolutions de la ponctualité des vols en provenance des grandes plateformes de correspondance ;
- optimiser les procédures de dégivrage ;
- augmenter la capacité de passage poste d'inspection filtrage pour les marchandises du fret express, tout en assurant le niveau de sûreté requis.

Pour la gestion en temps réel, l'EAP mettra en place un dispositif permanent de consultation, d'information et d'échange avec tous les acteurs opérationnels de la plate-forme afin d'améliorer l'exécution du plan de vol et d'éviter des perturbations opérationnelles en amont en mettant en œuvre un centre de gestion opérationnel, dit AOM (« Airport Operations Management »).

*Indicateur*

« Reporting » de suivi régulier.

*Mise en œuvre + échéance*

EAP – 2019

- *Code de bonne conduite*

*Objectif et enjeux*

L'amélioration de la situation sur le plan du bruit sera atteinte grâce à l'ensemble des acteurs du transport aérien.

L'engagement de ces différents acteurs à promouvoir cet objectif à tous les niveaux de leurs organisations et dans leur fonctionnement opérationnel de tous les jours peut se traduire au travers d'un code de bonne conduite.

*Description de la mesure*

L'aéroport proposera à l'ensemble des acteurs du transport aérien qui contribuent à l'activité de l'aéroport, un travail collaboratif d'établissement d'un code de bonne conduite, tout en respectant la sécurité des vols qui reste prioritaire. Cette démarche impliquera notamment les sociétés basées, les compagnies aériennes, les sociétés d'assistance au sol, les services de la navigation aérienne.

*Indicateur*

Rédaction du code de bonne conduite, présentation et adhésion des parties intéressées

Indicateur de suivi du respect du code de bonne conduite

*Mise en œuvre + échéance*

EAP – 2019

- *Modulation des redevances*

*Objectifs et enjeux*

L'EAP applique un dispositif de redevances d'atterrissage et de décollage différencié qui favorise les appareils les plus silencieux et pénalise les avions les plus bruyants.

*Description de la mesure*

En 2018, la révision du cahier de redevances inclura des éléments tarifaires pour inciter les compagnies à utiliser les avions les moins bruyants par exemple du type A320 « Neo » et B737 « Max », à réaliser leurs opérations avant 23 heures et à respecter leur programme de vol.

Une révision des catégories bruit des avions est également planifiée.

L'EAP s'engage également à une révision annuelle de ces mesures afin de réduire les nuisances sonores.

*Indicateur*

Publication des redevances sur le site internet de l'aéroport

*Mise en œuvre + échéance*

EAP – avril 2019 à 2022

- *Surveillance de l'évolution des nuisances sonores*

#### Objectifs et enjeux

Dans le cadre de la concertation avec les différentes parties prenantes et à des fins de transparence, l'information sur les niveaux de bruit liés aux activités présentes sur le site aéroportuaires doit être partagée et améliorée.

#### Description de la mesure

L'Aéroport de Bâle-Mulhouse s'est doté d'un système de mesure du bruit et de suivi des trajectoires dès 1986. Ce système s'est développé et renforcé au fil du temps et comporte aujourd'hui 14 stations fixes et une station mobile. Il permet notamment de communiquer sur les niveaux de bruit, de répondre aux interrogations des riverains et d'analyser les situations inhabituelles.

La solidité d'un tel système doit être vérifiée périodiquement par un expert.

L'Aéroport de Bâle-Mulhouse s'engage à faire vérifier son dispositif par un auditeur externe agréé par l'Autorité de Contrôle de Nuisances Aéroportuaires (ACNUSA) ainsi que par l'Office Fédéral de l'Aviation Civile (OFAC).

#### Indicateur

Information sur l'état d'avancement et les résultats de l'audit dans les diverses commissions.

#### Mise en œuvre + échéance

EAP – 2019

- *« Webreporting » - Données environnementales sur internet*

#### *Objectifs et enjeux*

La transparence et l'amélioration des statistiques publiées par l'Aéroport participent au dialogue. Pour ce faire, un nouvel outil sera développé et permettra notamment la publication en ligne des données de trafic, des valeurs de bruit mesurées ainsi que des statistiques environnementales complémentaires.

#### *Description de la mesure*

Cette plate-forme d'information publiera automatiquement les niveaux de bruit ainsi que d'autres indicateurs environnementaux sous forme de tableaux et de graphiques. Toute personne intéressée aura la possibilité de choisir les périodes et les stations de mesure et de les comparer avec des valeurs historiques.

#### *Indicateur*

Intégration d'un module de « reporting » sur le site internet de l'aéroport

Information dans les diverses commissions

#### *Mise en œuvre + échéance*

EAP – 2019

- *Visualisation des trajectoires sur Internet*

*Objectifs et enjeux*

L'accès du public aux trajectoires et aux données de bruit par le biais d'Internet est une recommandation de l'ACNUSA. Elle reprend également un souhait exprimé par les associations de riverains.

*Description de la mesure*

L'EAP mettra en œuvre un outil de visualisation des trajectoires sur Internet.

Ce système permet la visualisation de la situation acoustique au voisinage de l'EAP. Les trajectoires sont également affichées en temps différé ou peuvent être rejouées.

*Indicateur*

Informations sur le site internet de l'Aéroport

*Mise en œuvre + échéance*

EAP – 2019

- *Espace « développement durable »*

*Objectifs et enjeux*

Dans le cadre de la concertation avec les différentes parties prenantes et à des fins de transparence, l'information sur les évolutions du site aéroportuaire doit être partagée.

*Description de la mesure*

L'Aéroport de Bâle-Mulhouse s'engage à mettre en place un espace dédié au développement durable sur le site aéroportuaire, permettant aux différentes parties prenantes de s'informer directement sur les différents sujets d'actualité. Cet espace pourra par exemple accueillir des expositions permanentes et ponctuelles.

*Indicateur*

Information sur l'état d'avancement et la réalisation de l'espace du développement durable

Informations au fil de l'eau sur les sujets des expositions en cours.

*Mise en œuvre + échéance*

EAP - 2020



- *Déploiement d'un réseau 400 Hz*

*Objectifs et enjeux*

Afin de pourvoir à leur besoin en énergie électrique pendant l'escale lorsque les moteurs sont coupés, les avions disposent généralement d'une mini turbine auxiliaire appelée APU (Auxiliary Power Unit).

Les APU présentent l'inconvénient d'être relativement bruyantes.

Le déploiement d'un réseau dit 400 Hz par l'EAP permettra d'offrir aux compagnies aériennes une alternative à l'utilisation des APU et contribuera ainsi à la réduction du bruit.

*Description de la mesure*

L'EAP s'engagera sur l'équipement progressif, sur la durée du PPBE, des postes de stationnement en 400Hz, dans le cadre du projet de modernisation de ses installations.

L'installation des postes de stationnement « fret » 21 et 22 sera réalisée en 2021.

L'installation des postes de stationnement « aérogare » 17, 18, (mixte 20), 22, 24 (mixte 23) sera réalisée en 2022.

Une étude portant sur l'équipement en 400 Hz de l'ensemble des postes de stationnement au contact du terminal sera également réalisée.

*Indicateur*

Suivi de l'installation des postes décrits

Information relative à l'étude sur l'ensemble des postes de stationnement au contact.

*Mise en œuvre + échéance*

EAP – 2021- 2022 pour les postes de stationnement identifiés

- *Etude des mesures appropriées pour réduire les nuisances sonores des essais moteurs*

#### *Objectifs et enjeux*

Les essais moteurs au sol sont nécessaires à la sécurité d'exploitation des avions. La nuit (22h - 6h) et le dimanche, ils ne peuvent qu'être réalisés à l'intérieur du «Silencer» (hangar réducteur de bruit). En journée, les essais moteurs ont généralement lieu sur l'aire de compensation, zone spécialement prévue à cet effet, à l'ouest de l'aéroport.

#### *Description de la mesure*

L'aéroport mènera une étude portant sur l'efficacité des mesures pour réduire le bruit des essais moteurs en tenant en compte des éléments suivants :

- o La vérification des besoins des clients sur la plate-forme ;
- o L'évaluation de l'avancée technologique des méthodes de test ;
- o La revue des plages horaires autorisées pour conduire les tests.

#### *Indicateur*

Information sur les résultats de l'étude dans les diverses commissions

#### *Mise en œuvre + échéance*

EAP – 2020

## ▪ *Poursuite de l'isolation des logements*

### *Objectifs et enjeux*

En principe, tout logement, se trouvant à l'intérieur du périmètre délimité par le Plan de Gêne Sonore (PGS) et répondant à certains critères spécifiques, est éligible au dispositif d'aide à l'insonorisation. En général, une aide est versée à hauteur de 80% du plafond du devis établi préalablement aux travaux d'insonorisation préconisés, après réception des travaux et contrôle par l'aéroport de la réalisation des travaux.

Le Plan de Gêne Sonore (PGS) de 2008 estimait environ 810 logements à insonoriser. Suite à son actualisation en 2015, le nombre de logements situés dans le PGS, estimé par la DGAC, est porté à 1797.

### *Description de la mesure*

Le dispositif d'aide à l'insonorisation est financé pour chaque aéroport français au travers d'une taxe spécifique. Si pour les autres aéroports français, c'est l'Etat qui récupère ces redevances versées par les compagnies aériennes et les redistribue selon une clé de répartition particulière, à Bâle-Mulhouse, du fait de son statut binational, la Direction de l'Aéroport prélève directement la redevance bruit et avance les fonds sur son propre budget, par anticipation des recettes de la redevance bruit.

Bien que le périmètre du PGS ait augmenté, l'Aéroport poursuivra l'attribution d'aides à l'insonorisation et l'avance de trésorerie afin de satisfaire sans délais aux besoins de riverains éligibles au dispositif d'aide à l'insonorisation.

### *Indicateur*

Bilan annuel sur l'aide à l'insonorisation et l'avance de trésorerie dans les diverses commissions.

### *Mise en œuvre + échéance*

EAP – dès 2018 et sur la durée du PPBE

- *Maitrise du bruit dans l'environnement et réduction des nuisances sonores*

### Objectifs et enjeux

Depuis le 25 octobre 2015, les atterrissages et décollages entre 22h00 et 06h00 des aéronefs dont la limite acoustique est de 10 EPNdB en dessous de la limite acoustique des avions du chapitre 3 sont interdits.

Outre les nouvelles mesures de maîtrise du bruit nocturne décrites précédemment, l'EAP confirme sa volonté d'inscrire son développement dans une démarche volontariste de réduction des nuisances sonores en période nocturne.

### Description de la mesure

L'EAP sollicitera de la DGAC le lancement d'une étude d'approche équilibrée, telle que prévue par les dispositions du règlement (UE) n° 598/2014 relatif à l'établissement de règles et de procédures concernant l'introduction de restrictions d'exploitation liées au bruit dans les aéroports de l'Union.

En s'inscrivant dans la procédure prévue par le règlement susmentionné, cette étude, associera l'ensemble des parties prenantes, et examinera notamment :

- les exigences en termes de performances acoustiques auxquelles devraient se conformer les aéronefs afin d'améliorer la maîtrise du bruit dans l'environnement,

- les modalités de programmation des vols, en particulier pour l'exploitation de l'aéroport en période nocturne.

Chacune des possibilités identifiées par l'étude devra faire l'objet d'une analyse du ratio coût/efficacité ainsi que de ses impacts socioéconomiques prévisibles.

### Indicateur

Information sur les résultats de l'étude selon le principe de l'approche équilibrée.

### Mise en œuvre + échéance

EAP – 1<sup>er</sup> semestre 2019 pour le lancement de l'étude

### **5.2.1.2 Mesures à l'initiative de la DGAC**

- *Réduire encore la dispersion des trajectoires (1/3)*

Au décollage : généralisation des procédures dites RNAV

#### *Objectifs et enjeux*

Afin de réduire les nuisances sonores sur les communes particulièrement exposées aux survols des avions dans la partie initiale de la phase de décollage, des études ont été conduites par le service de la navigation aérienne Nord-Est afin de généraliser la mise en œuvre des procédures RNAV au départ des pistes 15 et 33.

#### *Description de la mesure*

Ces nouvelles procédures RNAV ont été soumises à la consultation des compagnies aériennes. Elles feront également l'objet d'une présentation aux instances de concertation que sont la commission consultative de l'environnement et la Fluglärmmmission, puis à l'ACNUSA.

A l'issue de ce processus de consultation, elles seront publiées par la voie de l'information aéronautique.

#### *Mise en œuvre + échéance*

DGAC – 2019

- *Réduire encore la dispersion des trajectoires (2/3)*

Au décollage : étude de la possibilité de relever l'altitude à partir de laquelle les avions au décollage peuvent faire l'objet d'un guidage au moyen du radar

*Objectifs et enjeux*

Le contrôle aérien peut être amené à recourir à la technique du guidage radar pour optimiser l'écoulement du trafic aérien. L'utilisation de cette technique sur un avion au décollage a pour conséquence d'amener cet avion à ne plus suivre sa trajectoire standard et conduit donc à une dispersion des trajectoires.

Actuellement, cette technique peut être utilisée à partir d'une altitude de 1520 mètres.

*Description de la mesure*

Le service de la navigation aérienne Nord-Est a étudié la possibilité de relever l'altitude à partir de laquelle la technique du guidage radar pourra être utilisée sur un avion au décollage.

Cette altitude sera relevée à 2130 mètres.

*Mise en œuvre + échéance*

DGAC – 2019

- *Réduire encore la dispersion des trajectoires (3/3)*

A l'atterrissage : étude de mise en œuvre de procédures RNAV « visual »

*Objectifs et enjeux*

Les approches à vue constituent des procédures d'atterrissage particulières qui permettent à un aéronef de ne pas suivre les procédures d'approche aux instruments publiées, mais de rejoindre la piste par repérage visuel du sol. C'est alors l'équipage qui gère la trajectoire suivie par l'avion.

Si les approches à vue permettent d'éviter les manœuvres d'attente en cas de fort trafic à l'arrivée et de réduire le temps de vol nécessaire à l'atterrissage, diminuant de ce fait la consommation de carburant et les émissions gazeuses, elles conduisent à une dispersion des trajectoires.

*Description de la mesure*

Les évolutions de la réglementation en matière de conception des procédures et de leurs règles d'exploitation, ainsi que les capacités accrues des équipements de bord des flottes des compagnies aériennes rendent possibles la création d'une procédure de guidage RNAV dans un contexte d'approche à vue vers la piste 15.

Des évaluations de même nature ont déjà eu lieu sur plusieurs aéroports européens dans le cadre d'un projet baptisé RISE (Required navigation performance Implementation Synchronised in Europe).

Le service de la navigation aérienne Nord-Est étudiera la mise en œuvre d'une procédure de guidage RNAV pour les approches à vue en piste 15.

*Mise en œuvre + échéance*

DGAC - 2022

- *Revue du dispositif de circulation aérienne concernant les départs depuis la piste 15*

#### *Objectifs et enjeux*

Le dispositif de circulation aérienne au départ de la piste 15 est en place depuis près de deux décennies. Dans le même temps, la réglementation relative à la construction des procédures, les systèmes de navigation à bord des avions ont évolué.

Aussi, il convient de s'assurer que ce dispositif est toujours le plus optimal en matière de sécurité, de capacité et de limitations des nuisances sonores.

#### *Description de la mesure*

En concertation avec les parties intéressées (communauté riveraine, compagnies aériennes et l'aéroport de Bâle-Mulhouse), la DGAC procédera à la revue du dispositif de circulation aérienne concernant les départs depuis la piste 15.

Cette revue permettra d'apporter une vision technique, factuelle partagée par l'ensemble des parties prenantes, et le cas échéant, de modifier ce dispositif pour le rendre plus performant sur le plan environnemental.

#### *Mise en œuvre+ échéance*

DGAC – 2022



- *Etudier la possibilité d'adapter les itinéraires suivis par l'hélicoptère de la Garde Aérienne de Sauvetage (REGA) entre 0h et 6h*

#### *Objectifs et enjeux*

Le circuit suivi par l'hélicoptère de la REGA a été défini de telle manière à ce que les zones habitées ne soient pas survolées tout en permettant une intervention la plus rapide possible.

Il apparaît toutefois que les vols opérés la nuit sont particulièrement gênants.

#### *Description de la mesure*

La DGAC étudiera, en concertation avec la REGA et ses impératifs en termes de temps d'intervention, ainsi que les collectivités locales concernées, la possibilité d'adapter les trajectoires suivies par l'hélicoptère entre 0h et 6h afin de limiter la gêne.

Si les nouvelles trajectoires qui seront identifiées présentent une amélioration de la performance environnementale, elles seront mise en œuvre.

#### *Mise en œuvre + échéance*

DGAC - 2019

- *Optimiser l'utilisation du système de pistes*

#### Objectifs et enjeux

Compte tenu de l'orientation des vents dominants et de la possibilité offerte aux compagnies d'effectuer des atterrissages par très faible visibilité sur la piste 15, cette piste est la piste privilégiée pour les atterrissages et décollages qui s'effectuent majoritairement vers le Sud.

Par vent calme ou très faible, dès lors que les conditions opérationnelles le permettent les décollages vers le Nord sont privilégiés.

#### Description de la mesure

En lien avec l'EAP, la DGAC étudiera, au regard des exigences de sécurité en matière de gestion du trafic aérien, les moyens d'optimiser l'utilisation du système de pistes de l'aéroport afin de réduire la gêne du plus grand nombre, en particulier dans les heures sensibles.

#### Mise en œuvre + échéance

DGAC-EAP – 2020

- *Etudier l'efficacité opérationnelle et environnementale d'un décollage systématique depuis les seuils de pistes 15 et 33*

#### *Objectifs et enjeux*

Les altitudes de survol ont une influence sur les niveaux de bruit aéronautiques mesurés.

Le décollage systématique du seuil de piste 15 est obligatoire entre 22h00 et 07h00. Différentes parties prenantes estiment que cette mesure doit être généralisée sur toute la journée, afin de réduire les niveaux de bruit des survols des communes concernées.

#### *Description de la mesure*

La mise en œuvre du décollage systématique depuis les seuils de piste 15 et 33 a une incidence sur la capacité aéroportuaire et sur l'environnement ce qui nécessite une étude préalable de ses conséquences. Aussi, la DGAC étudiera les conditions de mise en œuvre, l'impact environnemental et opérationnel d'une telle mesure.

#### *Indicateur*

Information sur l'état d'avancement et les résultats de l'étude dans les diverses commissions.

Décision des suites à donner au vu des résultats de l'étude.

#### *Mise en œuvre + échéance*

DGAC – 2020

- *Mise à jour et consolidation de l'arrêté de restriction d'exploitation*

#### *Objectifs et enjeux*

L'arrêté de restriction d'exploitation du 10 septembre 2003 a été modifié respectivement les 26 avril 2013 et 18 juin 2015.

Ces modifications successives ont conduit à un dispositif relativement peu lisible et compréhensible par les compagnies aériennes qui sont tenues d'en respecter les différentes dispositions.

Il convient donc de simplifier et consolider ce dispositif sur la base d'un texte unique.

#### *Description de la mesure*

La DGAC mettra à jour l'arrêté de restriction d'exploitation, et traitera notamment à cette occasion la question de l'autorité compétente pour délivrer les dérogations aux dispositions de l'arrêté.

#### *Mise en œuvre + échéance*

DGAC – 2019

- *Outil de suivi de l'évolution et de maîtrise du bruit*

#### Objectifs et enjeux

L'évolution globale du bruit sur un aéroport dépend de plusieurs facteurs tels que le nombre de mouvements, la répartition de ces mouvements selon les périodes de jour, soirée et nuit ainsi que des performances acoustiques des avions.

Pour mesurer cette évolution, il convient de prendre en compte le trafic réel réalisé au cours d'une année.

A l'heure actuelle, l'aéroport ne dispose pas d'un outil cartographique de suivi de l'évolution du bruit dans le contexte d'exploitation défini par le cadre réglementaire en vigueur.

#### Description de la mesure

En complément de la mesure de court terme présentée au paragraphe 5.2.1.1 « **Mesures à l'initiative de l'EAP** – *Amélioration des procédures opérationnelles aéroportuaires* », la DGAC, en lien avec l'Office Fédéral de l'Aviation Civile et l'EAP, développera un outil permettant de réaliser pour une année civile une représentation graphique du bruit, afin de suivre l'évolution du bruit d'une année sur l'autre.

Par ailleurs un concept de « quantité maximale de bruit » dans lequel le trafic nocturne de l'aéroport de Bâle-Mulhouse pourrait s'inscrire, sera examiné.

La solidité d'un tel concept devra être vérifiée sur le long terme au regard des enjeux en présence.

#### Mise en œuvre + échéance

DGAC – 2022

### **5.3 Financement**

L'EAP financera les mesures qui seront prises à son initiative.

La DGAC financera les siennes.

# SIGLES

**ACNUSA** : Autorité de Contrôle des Nuisances Aéroportuaires

**CCAR** : Commission Consultative d'Aide aux Riverains

**CCE** : Commission Consultative de l'Environnement

**CES** : Courbes d'environnement sonore

**CIDB** : Centre d'information et de documentation sur le Bruit (<http://www.bruit.fr/>)

**DGAC** : Direction générale de l'aviation civile

**EAP** : Aéroport de Bâle-Mulhouse

**EPNdB** : Effective Perceived Noise (en décibel)

**MMD** : Masse maximale au décollage

**OACI** : Organisation de l'Aviation Civile Internationale

**PEB** : Plan d'Exposition au Bruit

**PGS** : Plan de Gêne Sonore

**PPBE** : Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement

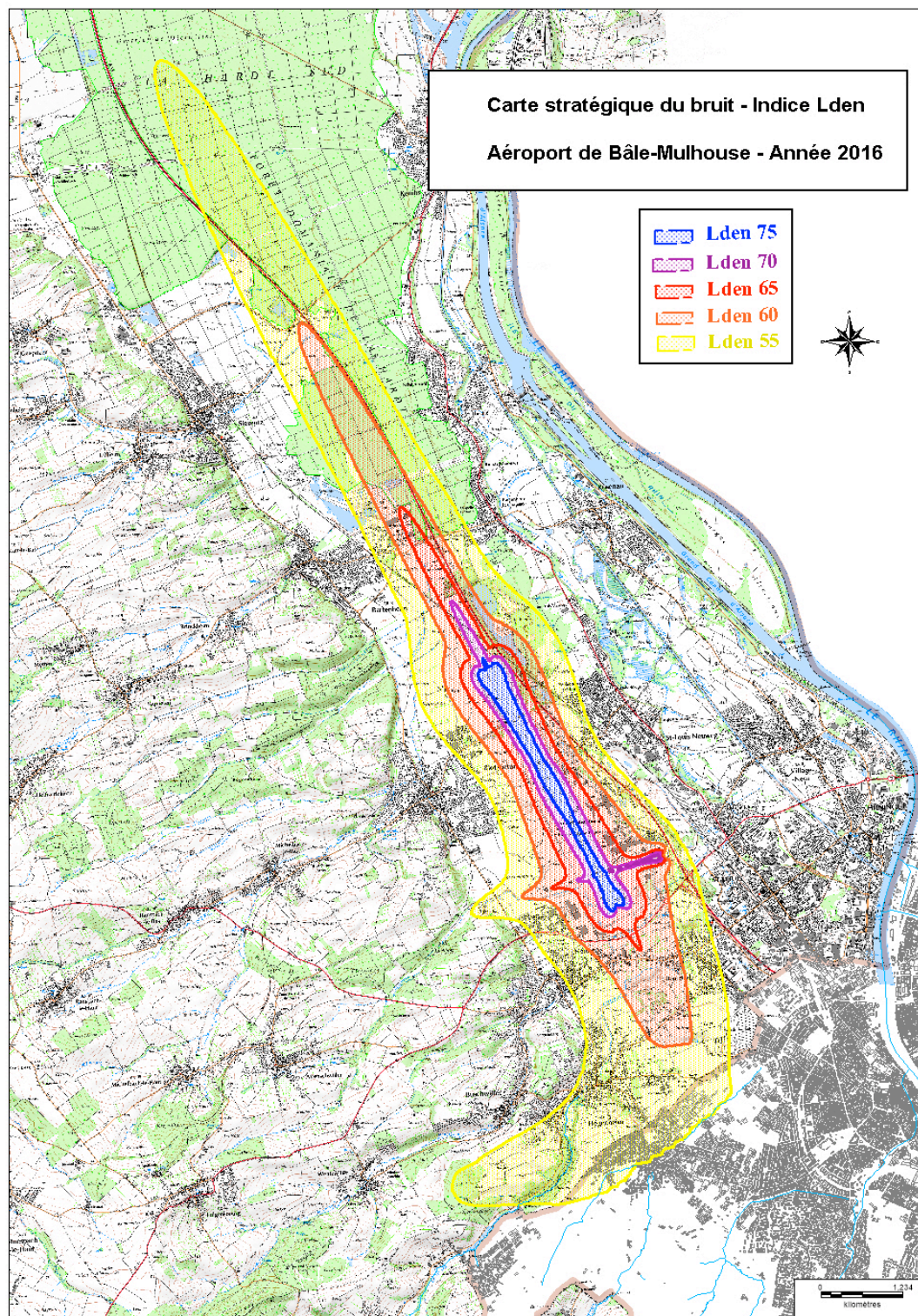
**QFU** : orientation magnétique de la piste en degré par rapport au nord magnétique (dans le sens horaire)

**TGAP** : Taxe Générale sur les Activités Polluantes

**TNSA** : Taxe sur les Nuisances Sonores Aériennes

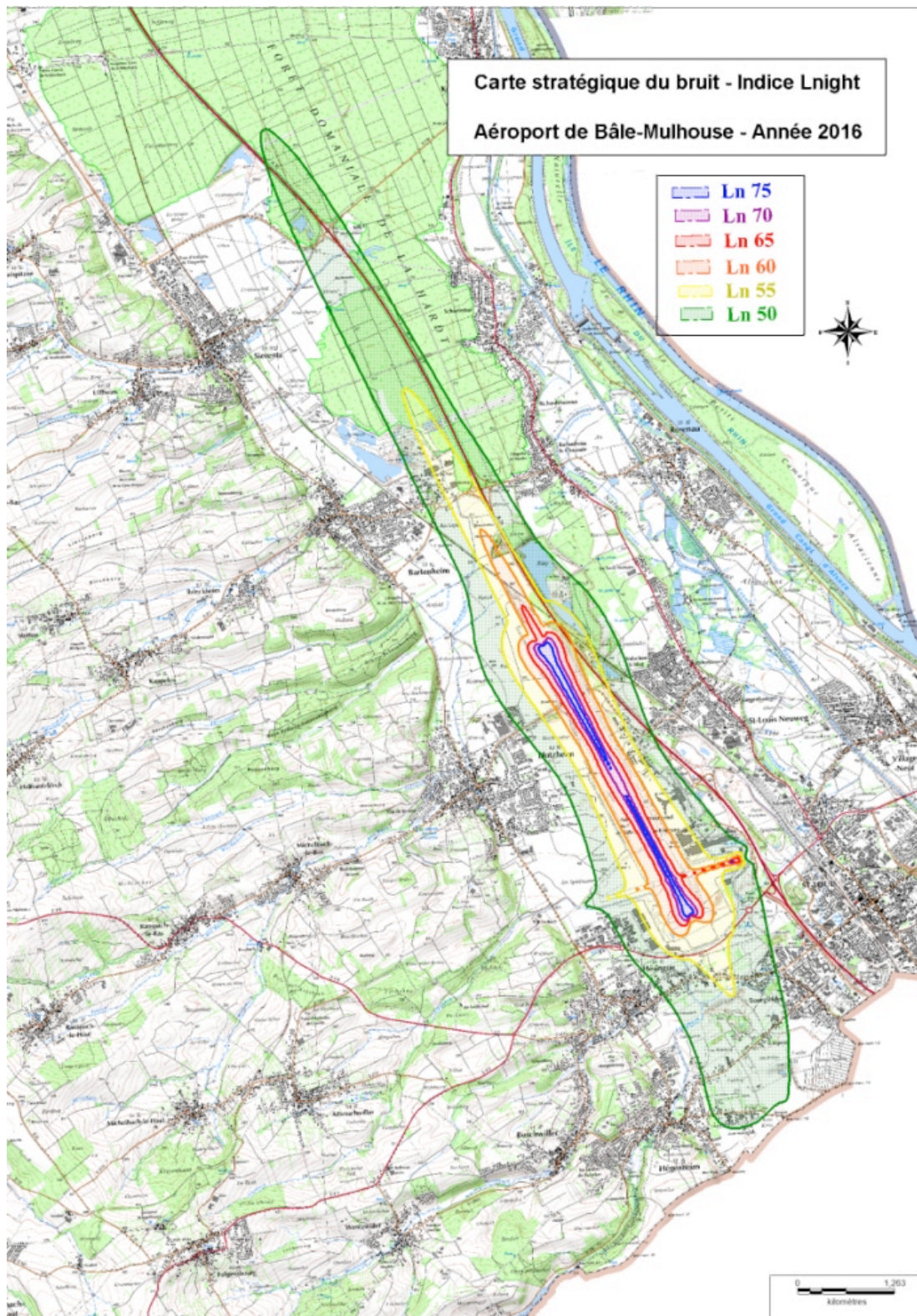
# ANNEXES — 1. Cartes de bruit

Situation de référence  $L_{den}$

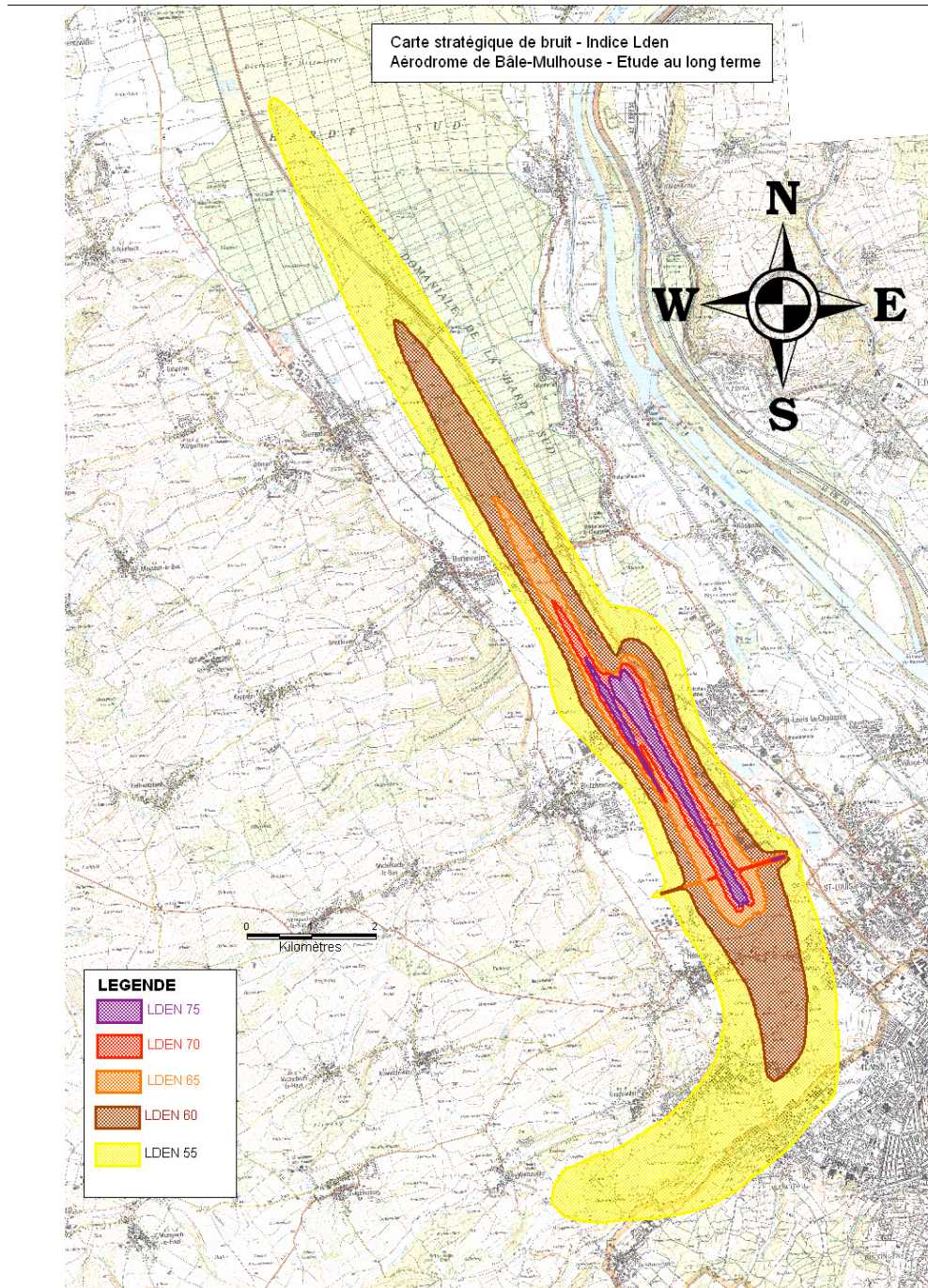




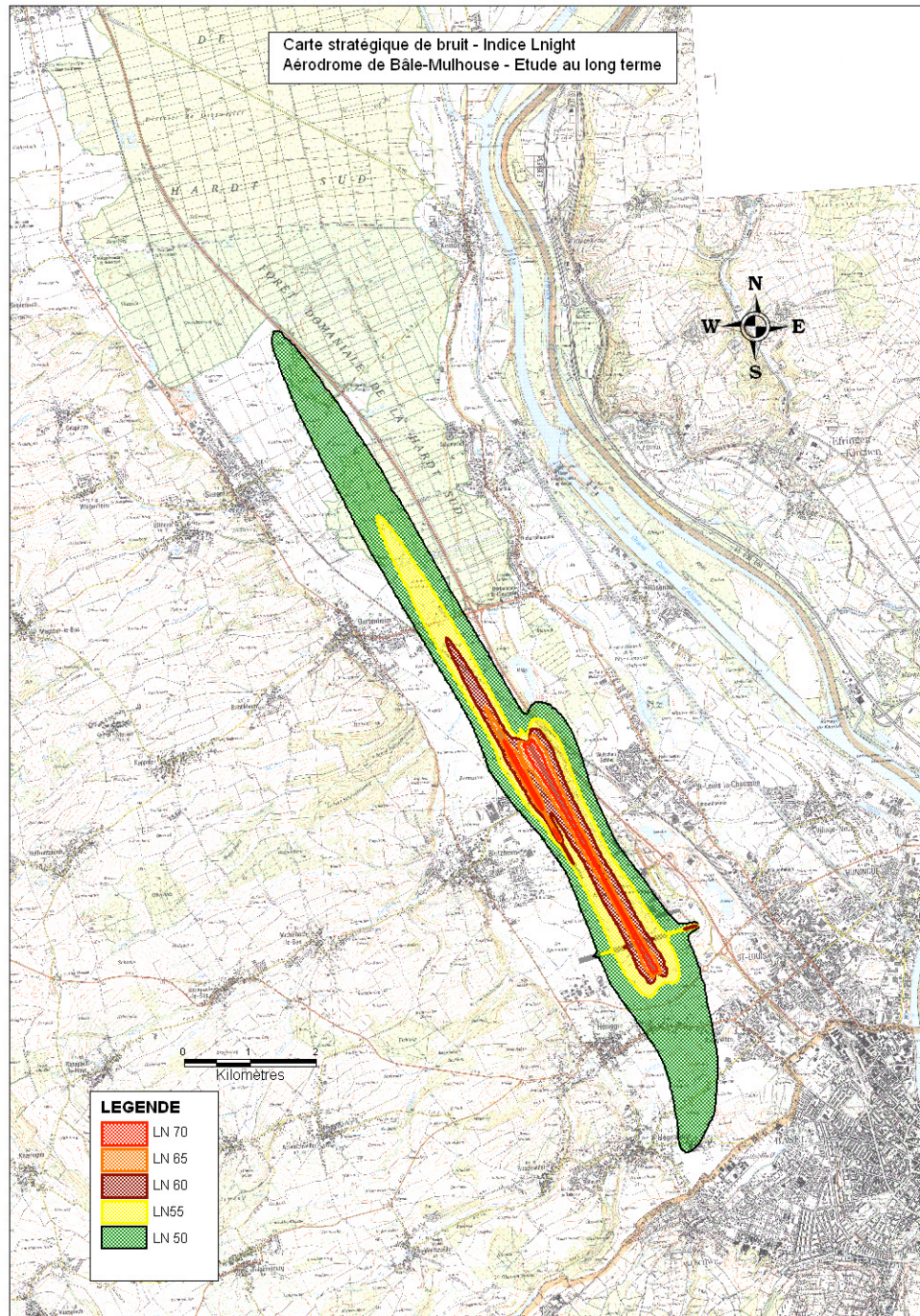
Situation de référence  $L_n$







## Situation à long terme L<sub>den</sub>



## Situation à long terme L<sub>n</sub>



## 2. Accords des autorités ou organismes compétents pour décider de mettre en œuvre les mesures prévues

Autorités/Organismes	Prénom, nom, qualité et signature	Date
DGAC	Christian MARTY, directeur de la sécurité de l'aviation civile Nord-Est 	13 mars 2019
DGAC	Claude MIQUEL, chef du service de la navigation aérienne Nord-Est 	13 mars 2019
AEROPORT DE BALE MULHOUSE	Luc GAILLET, Président du Conseil d'Administration  Raymond CRON, Vice-Président du Conseil d'Administration 	13 mars 2019