

Direction générale de l'Aviation civile

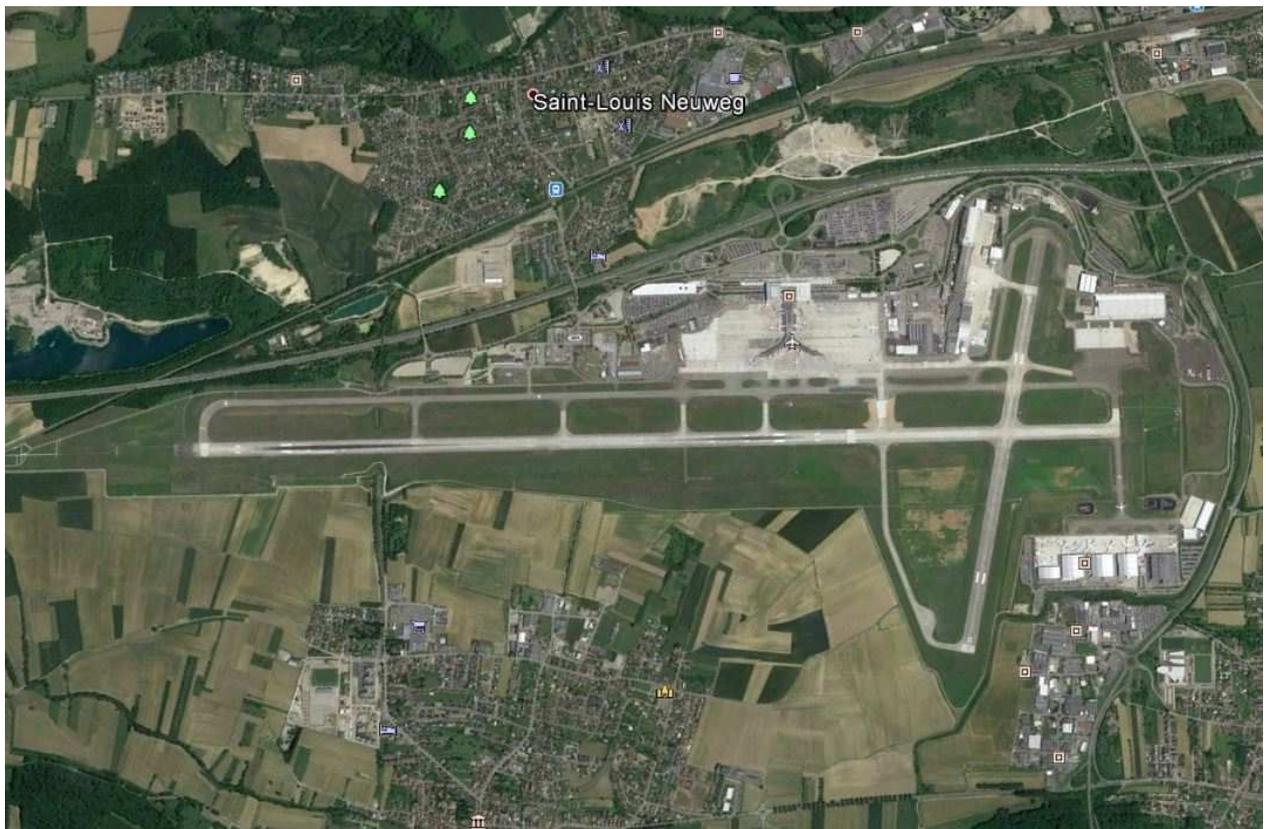
Direction de la sécurité de l'Aviation civile Nord-Est

Division Régulation et Développement durable

Subdivision Développement durable

AERODROME DE BÂLE MULHOUSE

Rapport de présentation des courbes de bruit 2016



Version du 24 septembre 2018
Rédacteur : DD / Del BLM /DSAC-NE
Référence : LFSB-Leq--2016

SOMMAIRE

I INTRODUCTION	3
A) OBJET DU PRESENT DOCUMENT	3
B) METHODE D'ELABORATION.....	3
▪ 1) Une évaluation du bruit au cours de l'année 2016.....	3
▪ 2) Le Leq.....	3
C) CONTENU ET MODALITES D'APPLICATION	4
D) LOGICIEL DE MODELISATION.....	4
II PRESENTATION DE L'AERODROME DE BÂLE-MULHOUSE	5
A) LES PISTES	5
B) LES TRAJECTOIRES	5
C) LES REPARTITIONS PAR QFU	5
D) LES PROCEDURES.....	6
III LES COURBES LEQ 2016	8
A) LES COURBES LEQ 05H – 06H :	8
B) LES COURBES LEQ 22H – 23H :	10
C) LES COURBES LEQ 23H – 05H :	12
D) LES COURBES LEQ 16H :	14
IV COMPARAISONS DES COURBES CADASTRE DE BRUIT ET 2016	18
A) LES COURBES LEQ 16 :	18
B) LES COURBES LEQ 22H – 23H :	20
C) LES COURBES LEQ 23H – 24H :	21
ANNEXE 1 CARTES AÉRONAUTIQUES – APPROCHE A VUE AVION.....	22
ANNEXE 2 CARTES AÉRONAUTIQUES – APPROCHE A VUE HELICOPTERES	23
ANNEXE 3 CARTES AÉRONAUTIQUES - APPROCHE AUX INSTRUMENTS.....	24
ANNEXE 4 GLOSSAIRE.....	25

I INTRODUCTION

A) Objet du présent document

A la demande de l'Office Fédéral de l'Aviation Civile (OFAC), la Direction de la Sécurité de l'Aviation Civile Nord-Est (DSAC-NE) a procédé à la simulation de sonore généré par le trafic enregistré sur l'aéroport de Bâle-Mulhouse au courant de l'année.

B) Méthode d'élaboration

▪ 1) Une évaluation du bruit au cours de l'année 2016

L'évaluation du bruit est établie selon 4 indicateurs prenant en compte les périodes de temps suivantes :

- « Leq 05h-06h » couvrant la période de 05h à 06h,
- « Leq 22-23h » couvrant la période de 22h-23h,
- « Leq 23-05h » couvrant la période de 23h à 05h,
- « Leq 16h » couvrant la période de 06h à 22h.

Les zones reflètent donc une combinaison de la réalité du moment à ces 4 créneaux donnés.

Pour ce faire, il est nécessaire de simuler, dans ces créneaux et dans le contexte des conditions d'exploitation aéroportuaire, les émissions sonores engendrées par l'activité, en tenant compte des données suivantes :

- Nombre de mouvements d'avions et répartition par type d'avion,
- La typologie des appareils opérant sur l'aérodrome,
- Répartition des mouvements par trajectoire et par sens d'atterrissage et de décollage,
- La part des vols définie dans les créneaux dénommés ci-dessus.

▪ 2) Le Leq

Le Leq permet d'évaluer la dose de bruit totale reçue pendant un temps déterminé.

En considérant un bruit variable perçu pendant une durée T, le Leq représente le niveau de bruit constant qui aurait été produit avec la même énergie que le bruit réellement perçu pendant cette durée. Le Leq s'exprime en dB

C'est ce qu'exprime la notion de Level Equivalent, dont Leq est la contraction.

C) Contenu et modalités d'application

Le modèle mathématique permet de quantifier le bruit en chaque point du territoire voisin de l'aéroport. Il est alors possible de relier entre eux, sur une carte, les points où le Leq a la même valeur. Le résultat est une courbe entourant tout ou partie de l'aéroport, allongée dans l'axe des pistes en raison du bruit produit lors des opérations de décollage et atterrissage.

Dans la zone comprise à l'intérieur de chaque courbe, la gêne sonore sera supérieure à la valeur de l'indice considéré (par exemple 70 dans la zone de bruit fort) ; à l'extérieur de cette courbe, la gêne sera inférieure, décroissante à mesure que l'on s'éloigne.

D) Logiciel de modélisation

Les courbes de bruits présentées sont issues du logiciel INM (Integrated Noise Model) version 7.0b développé par l'administration américaine de l'Aviation civile.

Le modèle de bruit est constitué de deux composantes : une base de données aéronaves qui comporte des données acoustiques et de performances spécifiques à chaque avion et un moteur de calcul qui est le programme informatique qui modélise les émissions sonores et les phénomènes physiques de propagation du son.

Les courbes de niveau de bruit sont ensuite exportées vers le logiciel Google Earth qui permet de présenter ces courbes sur un fond de carte.

II PRESENTATION DE L'AERODROME DE BÂLE-MULHOUSE

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, Héisingue 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.

A) Les pistes

Les infrastructures aéroportuaires se composent de deux pistes béton :

- La piste principale 15/33 orientée nord-sud de 3900 m de longueur.
- La piste secondaire 08/26 orientée est-ouest de 1820 m de longueur.

B) Les trajectoires

Les trajectoires suivies par les aéronefs 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.

En effet, l'organisation de la circulation aérienne, l'utilisation ou non des systèmes de gestion de vol, les variables de pilotage et météorologiques conduisent nécessairement à une dispersion des trajectoires réelles. Les trajectoires réelles des appareils apparaissent sous forme d'un faisceau plutôt que sous une trace unique.

Les trajectoires ont été définies par le service de la navigation aérienne Nord-Est et ont été modélisées par la subdivision développement durable de la direction de la sécurité de l'Aviation civile Nord-Est.

C) Les répartitions par QFU

Compte tenu du régime des vents sur l'aérodrome et pour tout type de trafic confondu, la répartition des mouvements par QFU s'établit de la manière suivante :

Courbes Leq 05h-06h :

- pour la piste 15/33 : 98,38% d'utilisation en QFU 15 et 1,62% d'utilisation en QFU 33

Courbes Leq 22h-23h :

- pour la piste 15/33 : 87,57% d'utilisation en QFU 15 et 11,95% d'utilisation en QFU 33
- pour la piste 08/26 : 0,00% d'utilisation en QFU 08 et 0,48% d'utilisation en QFU 26

Courbes Leq 23h-05h :

- pour la piste 15/33 : 55,05% d'utilisation en QFU 15 et 44,91% d'utilisation en QFU 33
- pour la piste 08/26 : 0,00% d'utilisation en QFU 08 et 0,04% d'utilisation en QFU 26

Courbes Leq 16h :

- pour la piste 15/33 : 85,08% d'utilisation en QFU 15 et 11,20% d'utilisation en QFU 33
- pour la piste 08/26 : 0,02% d'utilisation en QFU 08 et 3,70% d'utilisation en QFU 26

D) Les procédures

Procédures avions :

Procédures IFR :

- Piste 15 :
 - Arrivée 15
 - Départ 15
 - Départ 15 BASUD6P
 - Départ 15 BASUD6T
 - Départ 15 BASUD6Y
 - Départ 15 ELBEG6P
 - Départ 15 ELBEG6T
 - Départ 15 ELBEG6Y
 - Départ 15 GTQ6T
 - Départ 15 GTQ6Y
 - Départ 15 HOC6P
 - Départ 15 HOC6T
 - Départ 15 HOC6Y
 - Départ 15 LUMEL6P
 - Départ 15 LUMEL 6T
 - Départ 15 STR6Y

- Piste 33 :
 - Arrivée 33
 - Départ 33
 - Départ 33 BASUD6N
 - Départ 33 ELBEG6N
 - Départ 33 GTQ6N
 - Départ 33 HOC6N
 - Départ 33 LUMEL6N
 - Départ 33 STR6N

- Piste 26 :
 - Arrivée 26
 - Départ 26
 - Départ 26 BASUD6M
 - Départ 26 ELBEG6Q
 - Départ 26 GTQ6Q
 - Départ 26 HOC6M
 - Départ 26 LUMEL6M
 - Départ 26 STR6Q

- Piste 08 :
 - Arrivée 08
 - Départ 08

Procédures VFR :

- Arrivées VFR :
 - Sauf clairance particulière du contrôle, les avions suivront les itinéraires suivants :
 - itinéraire N°1 : N – NE - E
 - itinéraire N°2 : S - E
 - itinéraire N°3 : W – WA - WB
- Départs VFR :
 - Sauf clairance particulière du contrôle, les avions suivront les itinéraires suivants :
 - Sortie N : itinéraire N°1 E – NE – N
 - Sortie S : itinéraire N°2 E – S,
 - Sortie W : itinéraire N°3 WB – WA – W

Procédures Hélicoptères

- Arrivées VFR :
 - Sauf clairance particulière du contrôle, qui pourra éventuellement donner des points de report avion, les hélicoptères suivront les itinéraires suivants:
 - Entrée par le Nord, l'Est et le Sud-Est : point E puis suivre les instructions du contrôle.
 - Entrée par l'Ouest et le Sud-Ouest : point WB puis suivre les instructions du contrôle.
- Départ VFR :
 - Sauf clairance particulière du contrôle, les hélicoptères suivront les itinéraires suivants:
 - Sortie Nord, Est et Sud-Est par le point E.
 - Sortie Ouest et Sud-Ouest par le point WB.

(Voir Annexe 1)

III Les courbes Leq 2016

A) Les courbes Leq 05h – 06h :

Dans le créneau 05h – 06h, les types suivants d'aéronef ont été le plus souvent identifiés :

Type d'appareil	Nombre de mouvement	Type d'appareil	Nombre de mouvement
737400	296	DHC830	296
757300	261	A300-622R	202
757RR	82	A300B4-203	49
737800	36	A320-211	68

La période 05h – 06h comprend un total de 1352 mouvements.

Répartition par procédures :

▪ **Piste 15 :**

• Arrivée 15	94,97%
• Départ 15	1,11%
• Départ 15 BASUD6P	0,81%
• Départ 15 BASUD6T	0,15%
• Départ 15 BASUD6Y	0,00%
• Départ 15 ELBEG6P	0,00%
• Départ 15 ELBEG6T	0,00%
• Départ 15 ELBEG6Y	0,30%
• Départ 15 GTQ6T	0,00%
• Départ 15 GTQ6Y	0,00%
• Départ 15 HOC6P	0,00%
• Départ 15 HOC6T	0,00%
• Départ 15 HOC6Y	0,00%
• Départ 15 LUMEL6P	0,89%
• Départ 15 LUMEL 6T	0,15%
• Départ 15 STR6Y	0,00%

Total : 98,38%
Arrivées : 94,97%
Départs : 3,41%

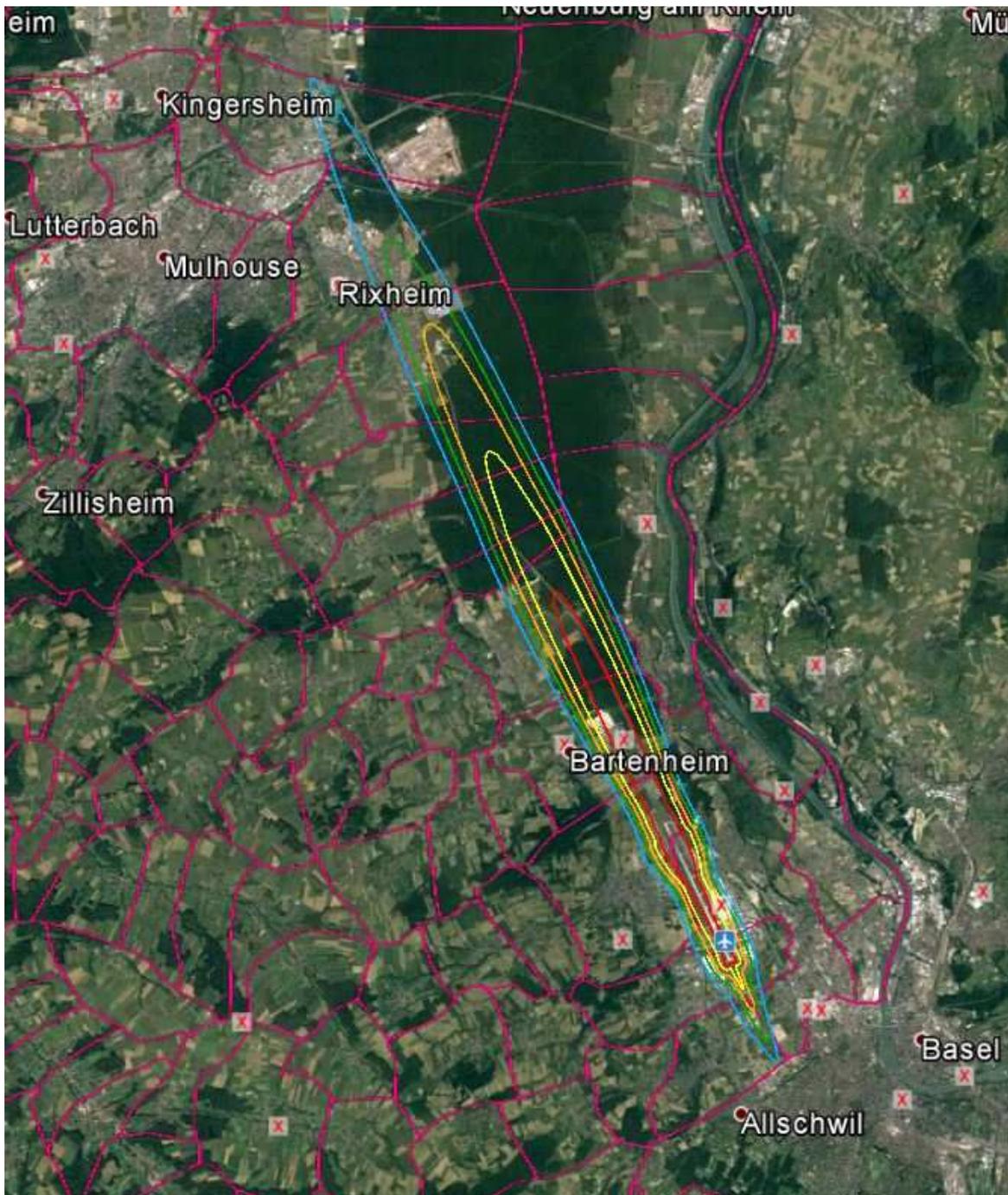
▪ **Piste 33 :**

• Arrivée 33	0,74%
• Départ 33	0,07%
• Départ 33 BASUD6N	0,07%
• Départ 33 ELBEG6N	0,00%
• Départ 33 GTQ6N	0,07%
• Départ 33 HOC6N	0,00%
• Départ 33 LUMEL6N	0,67%
• Départ 33 STR6N	0,00%

Total : 1,62%
Arrivées : 0,74%
Départs : 0,88%

Représentation graphique :

- Courbe bleue : Leq 43 dB(A)
- Courbe verte : Leq 45 dB(A)
- Courbe orange : Leq 47 dB(A)
- Courbe jaune : Leq 50 dB(A)
- Courbe rouge : Leq 55 dB(A)



B) Les courbes Leq 22h – 23h :

Dans le créneau 22h – 23h, les types suivants d'aéronef ont été le plus souvent identifiés :

Type d'appareil	Nombre de mouvement	Type d'appareil	Nombre de mouvement
A320-211	2625	737400	369
757300	440	A319-131	224
A321-232	197	CRJ9-LR	236
DHC830	581	DO328	279

La période 22h – 23h comprend un total de 5552 mouvements.

Répartition par procédures :

▪ Piste 15 :

• Arrivée 15	70,73%
• Départ 15	0,96%
• Départ 15 BASUD6P	0,07%
• Départ 15 BASUD6T	0,02%
• Départ 15 BASUD6Y	0,04%
• Départ 15 ELBEG6P	0,02%
• Départ 15 ELBEG6T	0,00%
• Départ 15 ELBEG6Y	3,58%
• Départ 15 GTQ6T	0,00%
• Départ 15 GTQ6Y	2,07%
• Départ 15 HOC6P	3,96%
• Départ 15 HOC6T	0,20%
• Départ 15 HOC6Y	0,00%
• Départ 15 LUMEL6P	5,57%
• Départ 15 LUMEL 6T	0,31%
• Départ 15 STR6Y	0,04%

Total : 87,57%
Arrivées : 70,73%
Départs : 16,84%

▪ Piste 33 :

• Arrivée 33	2,14%
• Départ 33	0,76%
• Départ 33 BASUD6N	0,00%
• Départ 33 ELBEG6N	2,05%
• Départ 33 GTQ6N	5,37%
• Départ 33 HOC6N	0,10%
• Départ 33 LUMEL6N	1,51%
• Départ 33 STR6N	0,02%

Total : 11,95%
Arrivées : 2,14%
Départs : 9,81%

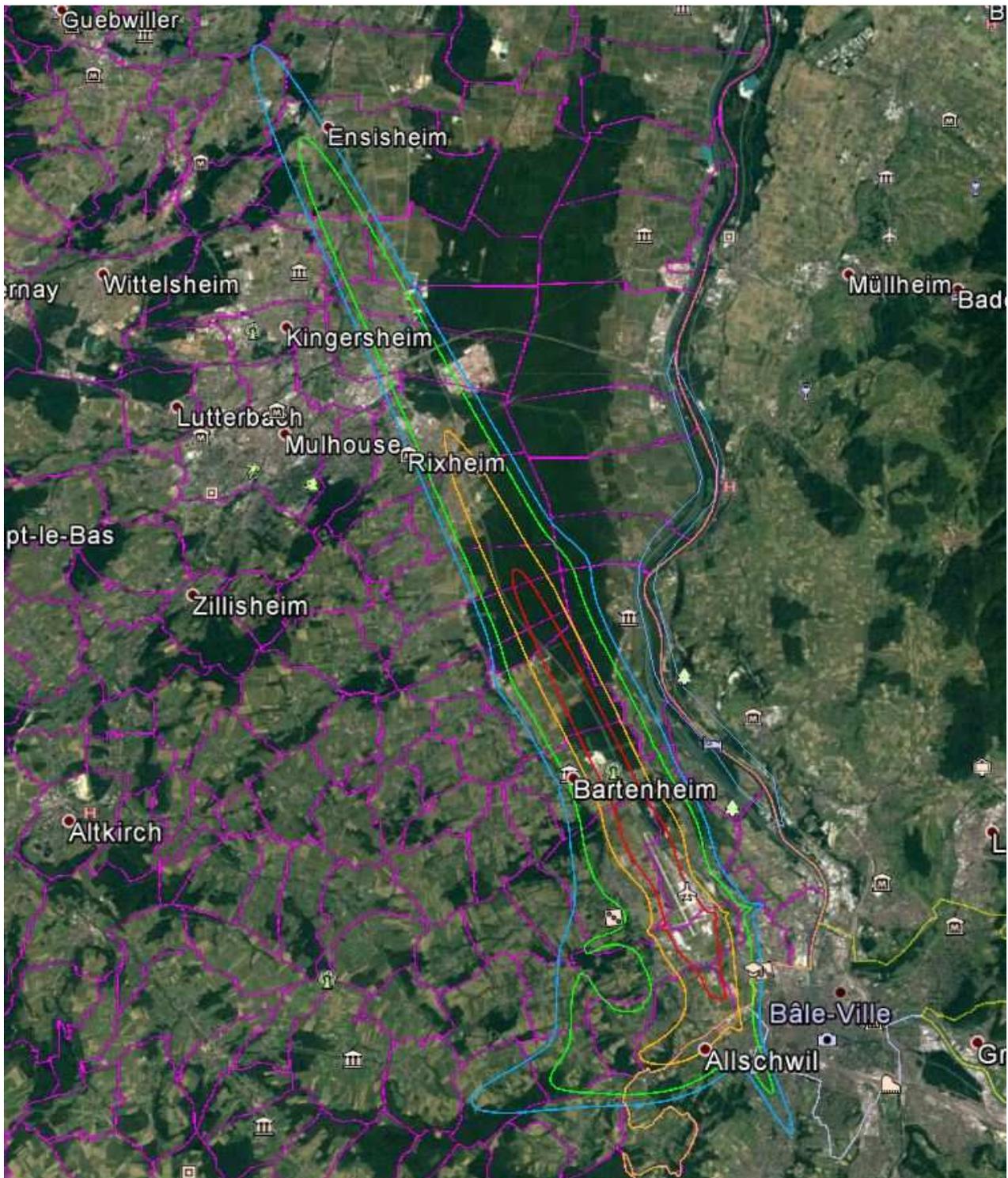
▪ Piste 26 :

• Arrivée 26	0,13%
• Départ 26	0,07%
• Départ 26 BASUD6M	0,02%
• Départ 26 ELBEG6Q	0,05%
• Départ 26 GTQ6Q	0,05%
• Départ 26 HOC6M	0,09%
• Départ 26 LUMEL6M	0,05%
• Départ 26 STR6Q	0,02%

Total : 0,48%
Arrivées : 0,13%
Départs : 0,35%

Représentation graphique :

- Courbe bleue : Leq 43 dB(A)
- Courbe verte : Leq 45 dB(A)
- Courbe jaune : Leq 50 dB(A)
- Courbe rouge : Leq 55 dB(A)



C) Les courbes Leq 23h – 05h :

Dans le créneau 22h – 23h, les types suivants d'aéronef ont été le plus souvent identifiés :

Type d'appareil	Nombre de mouvement	Type d'appareil	Nombre de mouvement
A320-211	525	757RR	381
737800	228	DHC830	225
737400	201	A300-622R	132
CRJ9-ER	49	A330-301	39

La période 23h – 05h comprend un total de 2198 mouvements.

Répartition par procédures :

▪ Piste 15 :

• Arrivée 15	40,22%
• Départ 15	4,46%
• Départ 15 BASUD6P	0,09%
• Départ 15 BASUD6T	0,00%
• Départ 15 BASUD6Y	0,14%
• Départ 15 ELBEG6P	0,00%
• Départ 15 ELBEG6T	0,00%
• Départ 15 ELBEG6Y	2,91%
• Départ 15 GTQ6T	0,00%
• Départ 15 GTQ6Y	1,64%
• Départ 15 HOC6P	0,18%
• Départ 15 HOC6T	0,04%
• Départ 15 HOC6Y	0,00%
• Départ 15 LUMEL6P	4,82%
• Départ 15 LUMEL 6T	0,41%
• Départ 15 STR6Y	0,14%

Total : 55,05%
Arrivées : 40,22%
Départs : 14,83%

▪ Piste 33 :

• Arrivée 33	0,86%
• Départ 33	1,37%
• Départ 33 BASUD6N	0,09%
• Départ 33 ELBEG6N	11,47%
• Départ 33 GTQ6N	18,79%
• Départ 33 HOC6N	0,00%
• Départ 33 LUMEL6N	11,19%
• Départ 33 STR6N	1,14%

Total : 44,91%
Arrivées : 0,86%
Départs : 44,05%

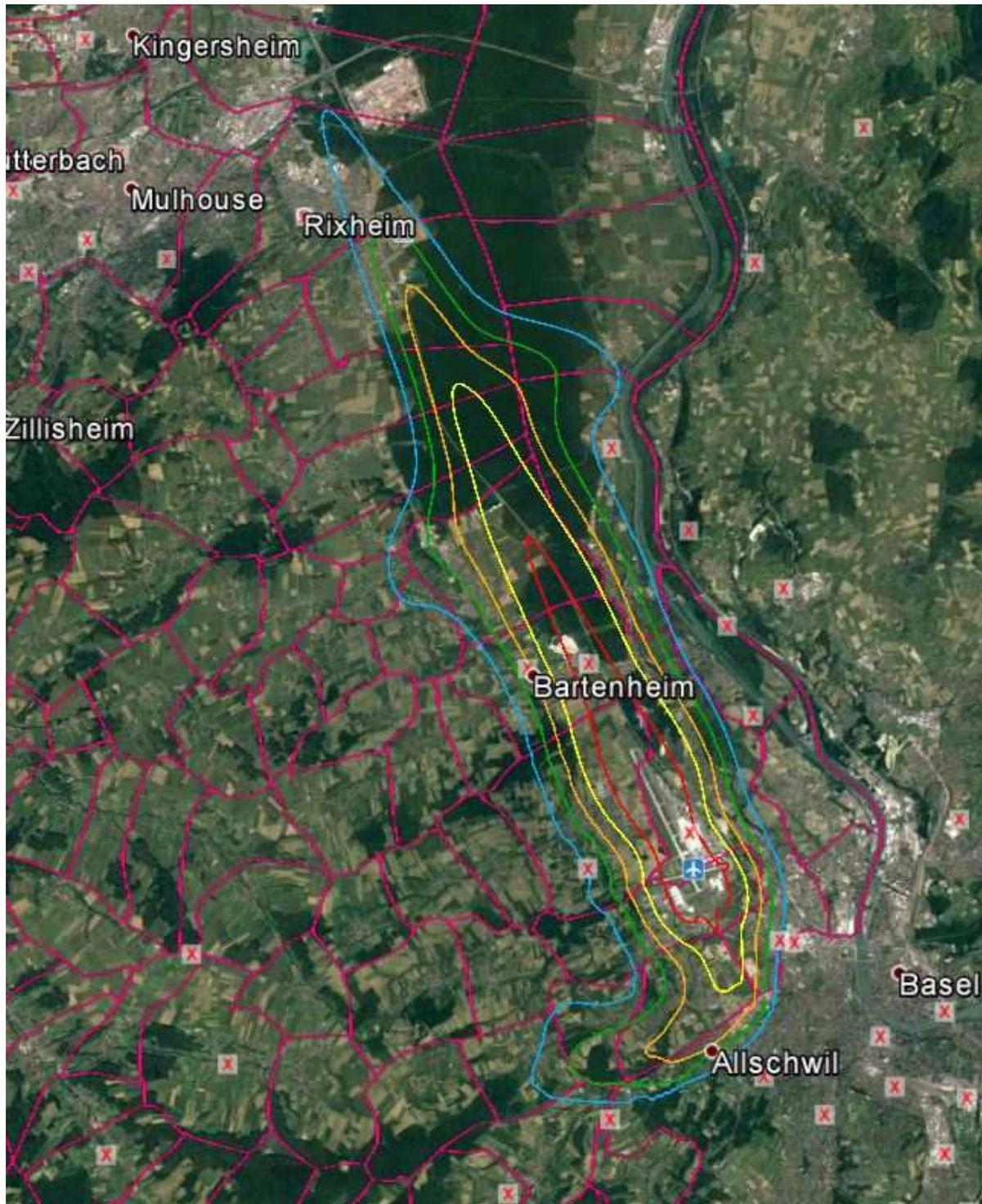
▪ Piste 26 :

• Arrivée 26	0,00%
• Départ 26	0,00%
• Départ 26 BASUD6M	0,00%
• Départ 26 ELBEG6Q	0,04%
• Départ 26 GTQ6Q	0,00%
• Départ 26 HOC6M	0,00%
• Départ 26 LUMEL6M	0,00%
• Départ 26 STR6Q	0,00%

Total : 0,04%
Arrivées : 0,00%
Départs : 0,04%

Représentation graphique :

- Courbe bleue : Leq 43 dB(A)
- Courbe verte : Leq 45 dB(A)
- Courbe orange : Leq 47 dB(A)
- Courbe jaune : Leq 50 dB(A)
- Courbe rouge : Leq 55 dB(A)



D) Les courbes Leq 16h :

Dans le créneau 06h – 22h, les types suivants d'aéronef ont été le plus souvent identifiés :

Type d'appareil	Nombre de mouvement	Type d'appareil	Nombre de mouvement
A320-211	29789	CRJ9-LR	7063
PA28	6815	737800	4307
DHC830	3036	A321-232	2811
EMB170	2495	A319-131	2146

La période 06h – 22h comprend un total de 86422 mouvements.

Répartition par procédures :

▪ **Piste 15 :**

• Arrivée 15	42,91%
• Départ 15	9,40%
• Départ 15 BASUD6P	0,89%
• Départ 15 BASUD6T	0,12%
• Départ 15 BASUD6Y	1,70%
• Départ 15 ELBEG6P	0,04%
• Départ 15 ELBEG6T	0,01%
• Départ 15 ELBEG6Y	12,07%
• Départ 15 GTQ6T	0,01%
• Départ 15 GTQ6Y	1,48%
• Départ 15 HOC6P	0,43%
• Départ 15 HOC6T	0,02%
• Départ 15 HOC6Y	0,14%
• Départ 15 LUMEL6P	13,97%
• Départ 15 LUMEL 6T	1,81%
• Départ 15 STR6Y	0,08%

Total : 85,08%
Arrivées : 42,91%
Départ : 42,17%

▪ **Piste 33 :**

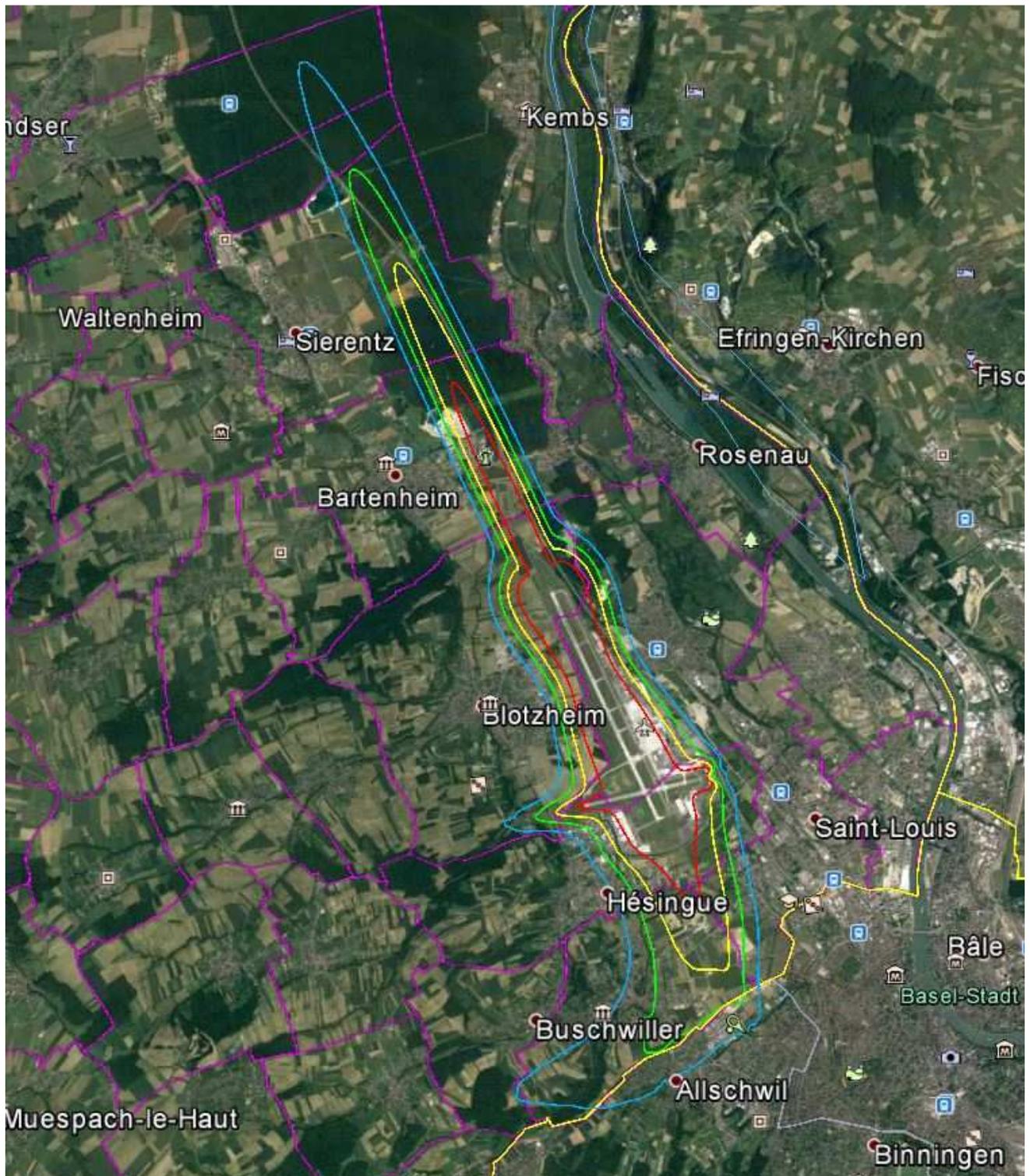
• Arrivée 33	3,63%
• Départ 33	1,71%
• Départ 33 BASUD6N	0,12%
• Départ 33 ELBEG6N	2,80%
• Départ 33 GTQ6N	0,57%
• Départ 33 HOC6N	0,02%
• Départ 33 LUMEL6N	2,32%
• Départ 33 STR6N	0,03%

Total : 11,20%
Arrivées : 3,63%
Départs : 7,57%

▪ <u>Piste 08 :</u>			Total :	0,02%
	• Arrivée 08	0,01%	Arrivées :	0,01%
	• Départ 08	0,01%	Départs :	0,01%
▪ <u>Piste 26 :</u>			Total :	3,70%
	• Arrivée 26	1,56%	Arrivées :	1,56%
	• Départ 26	0,27%	Départs :	2,14%
	• Départ 26 BASUD6M	0,29%		
	• Départ 26 ELBEG6M	0,01%		
	• Départ 26 ELBEG6Q	0,50%		
	• Départ 26 GTQ6M	0,00%		
	• Départ 26 GTQ6Q	0,13%		
	• Départ 26 HOC6M	0,15%		
	• Départ 26 LUMEL6M	0,76%		
	• Départ 26 STR6M	0,00%		
	• Départ 26 STR6Q	0,03%		

Représentation graphique :

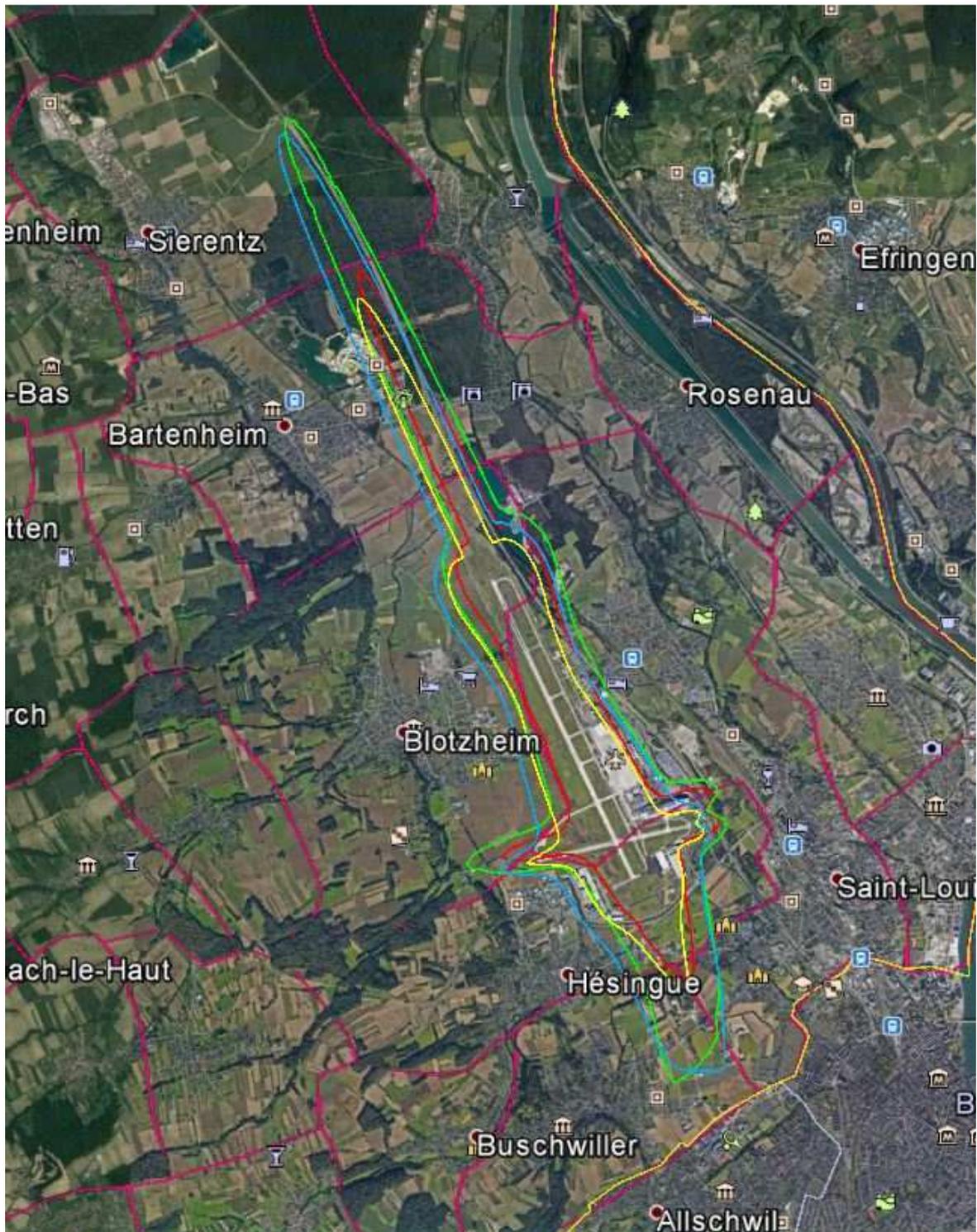
- Courbe bleue : Leq 53 dB(A)
- Courbe verte : Leq 55 dB(A)
- Courbe jaune : Leq 57 dB(A)
- Courbe rouge : Leq 60 dB(A)



IV Comparaisons des courbes cadastre de bruit et 2016

A) Les courbes Leq 16 :

Cadastre de bruit		2016	
Courbe rouge :	Leq 60 dB(A)	Courbe jaune :	Leq 60 dB(A)
Courbe verte :	Leq 57 dB(A)	Courbe bleue :	Leq 57 dB(A)



B) Les courbes Leq 22h – 23h :

Cadastre de bruit

2016

Courbe rouge : Leq 65 dB(A)

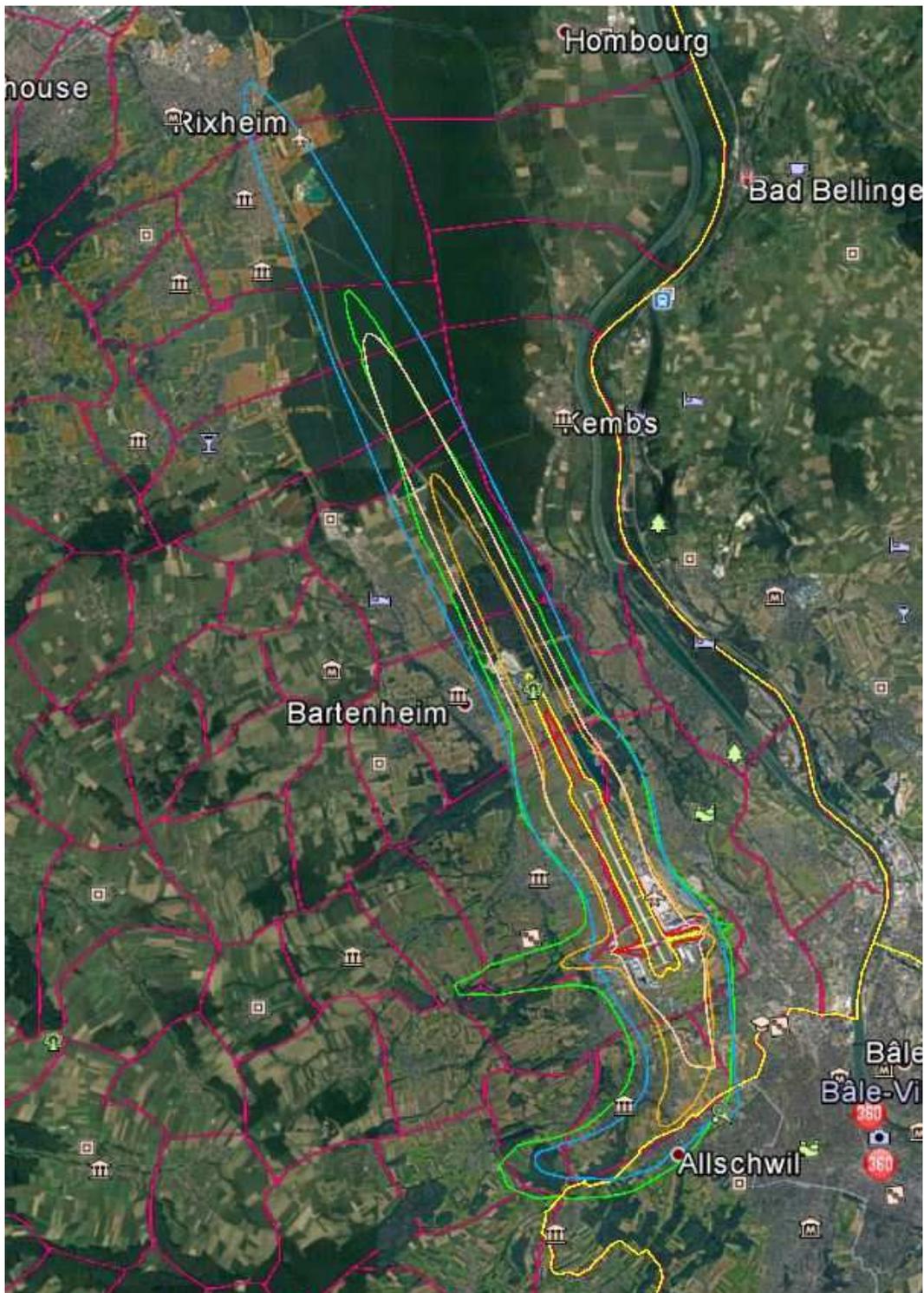
Courbe jaune : Leq 65 dB(A)

Courbe orange : Leq 55 dB(A)

Courbe beige : Leq 55 dB(A)

Courbe verte : Leq 50 dB(A)

Courbe bleue : Leq 50 dB(A)



C) Les courbes Leq 23h – 24h :

Cadastre de bruit

2016

Courbe rouge : Leq 60 dB(A)

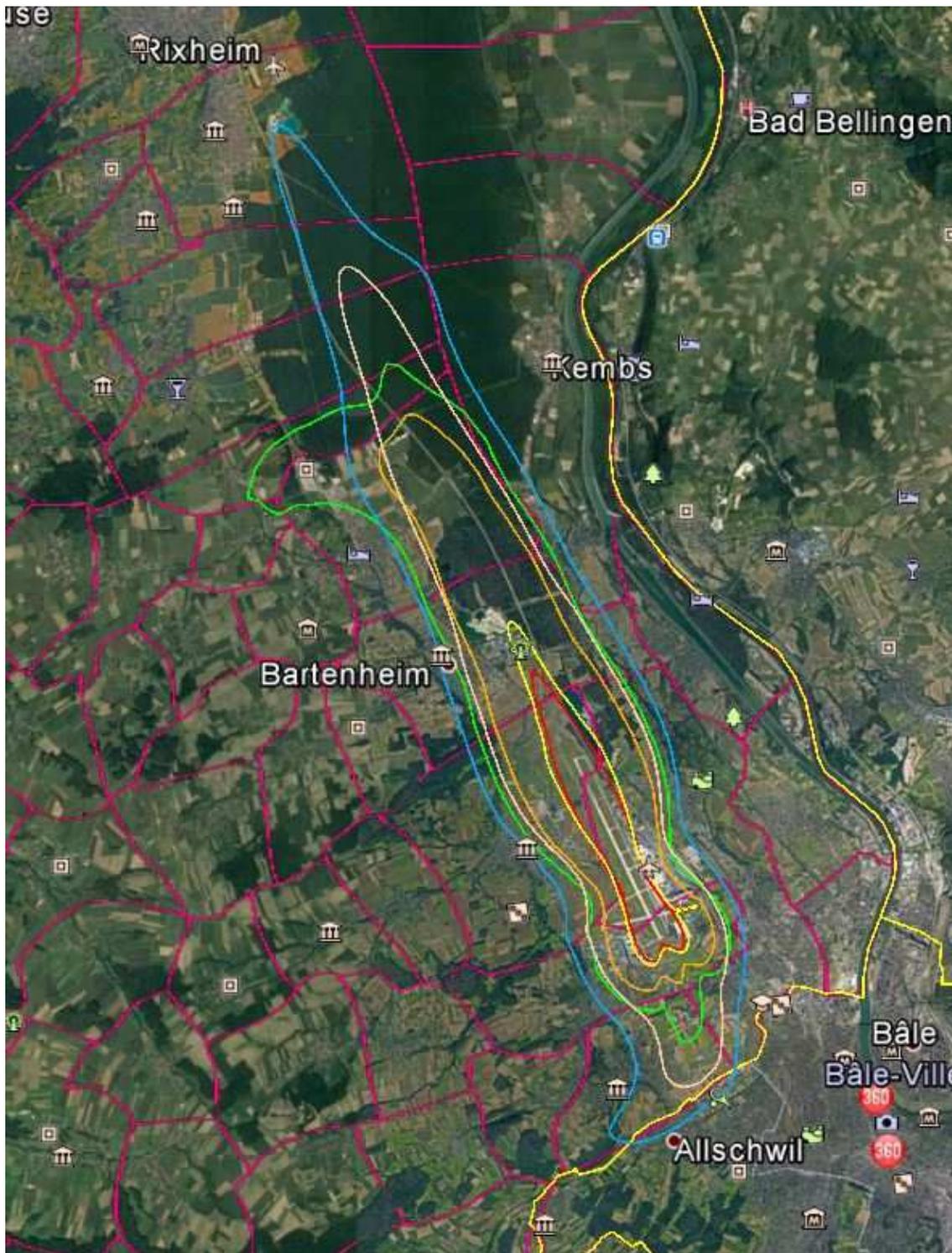
Courbe jaune : Leq 60 dB(A)

Courbe orange : Leq 50 dB(A)

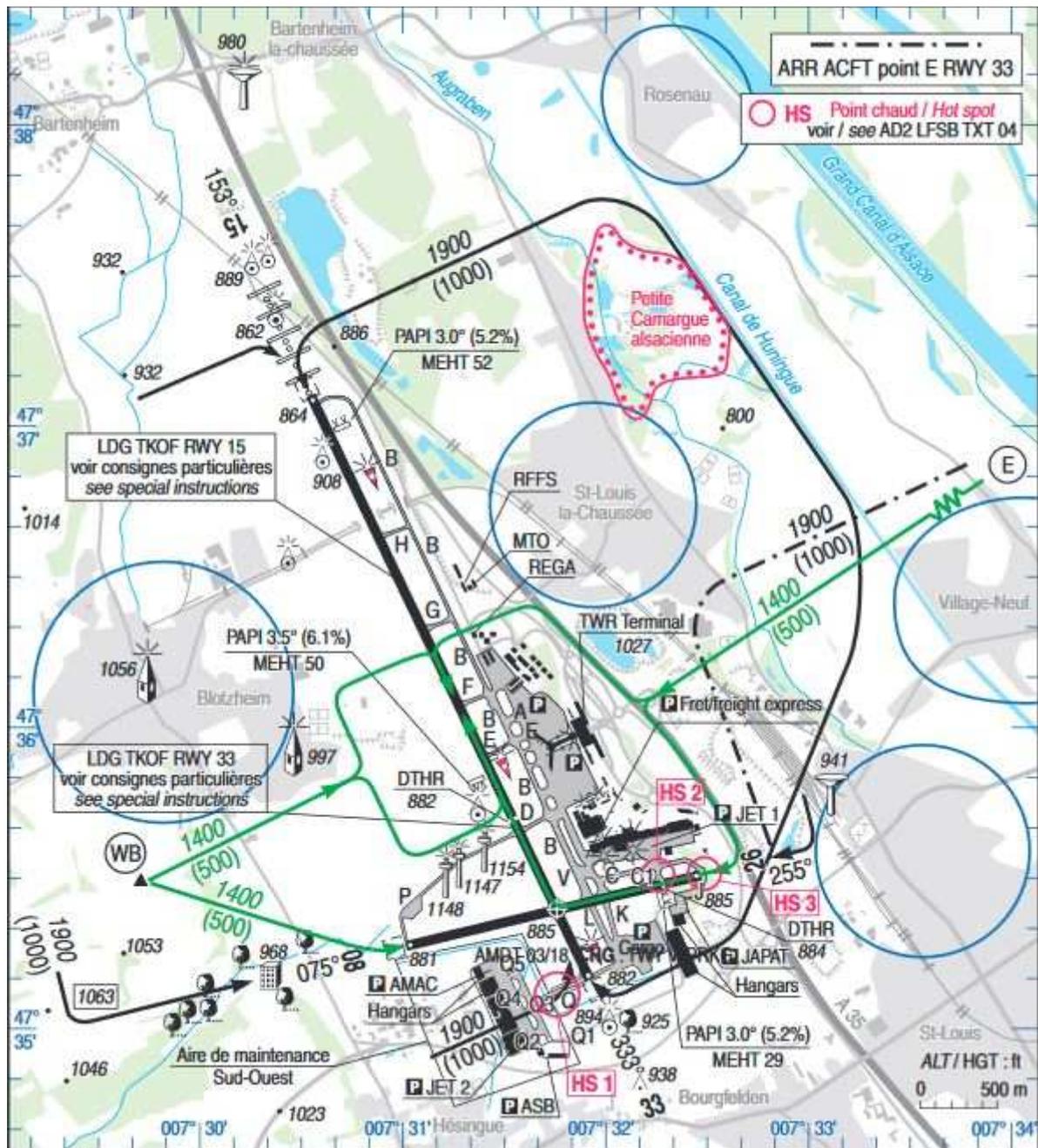
Courbe beige : Leq 50 dB(A)

Courbe verte : Leq 47 dB(A)

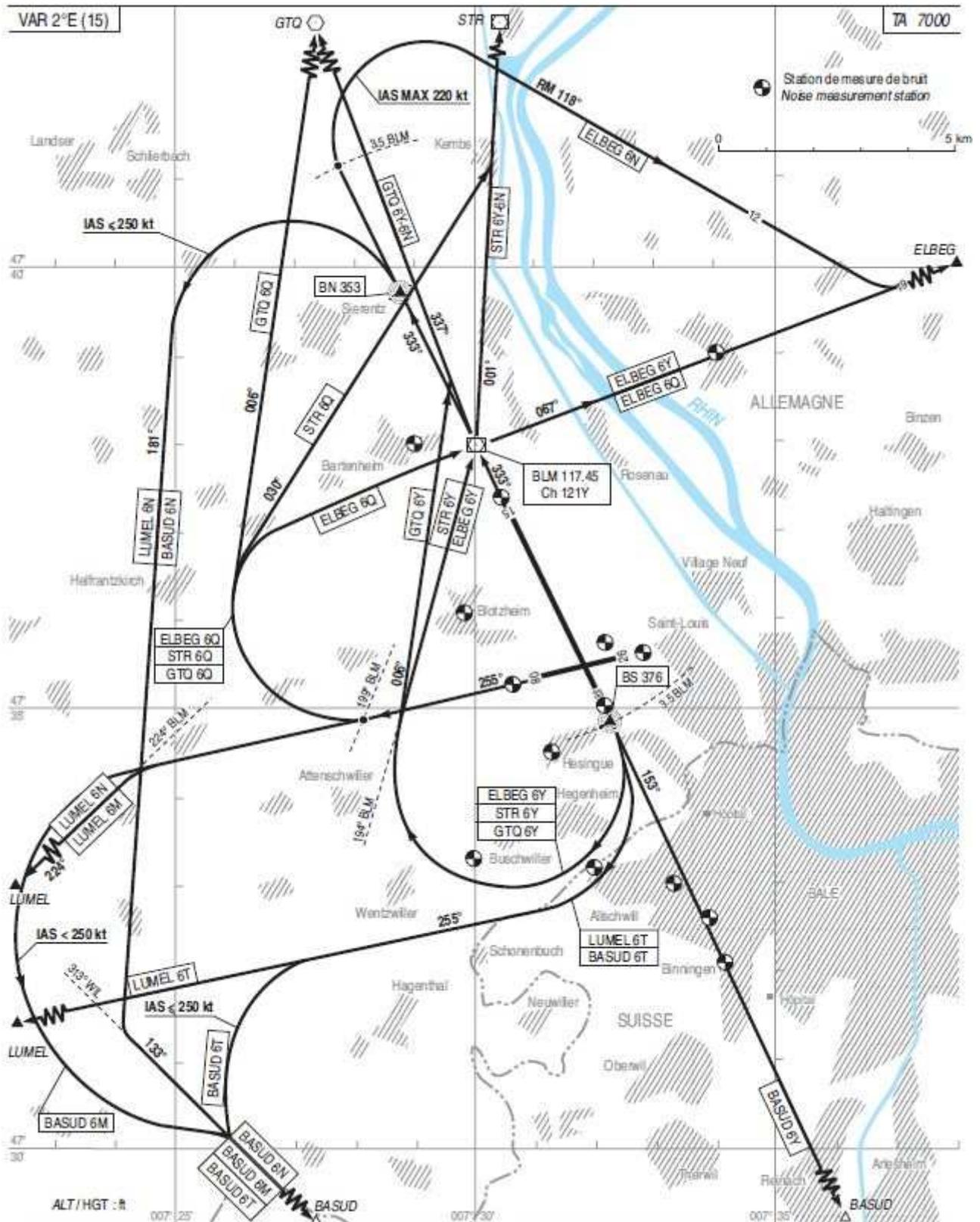
Courbe bleue : Leq 47 dB(A)



ANNEXE 1 CARTES AÉRONAUTIQUES – APPROCHE A VUE AVION



ANNEXE 3 CARTES AÉRONAUTIQUES - APPROCHE AUX INSTRUMENTS



ANNEXE 4 GLOSSAIRE

dB(A)	Décibel pondéré "A"
ft	Pied (Unité de mesure des distances verticales)
IFR	Règles de vol aux instruments
INM	Logiciel Integrated Noise Model
LDEN	Indice de bruit (Level/Day/Evening/Night)
LEQ	Level Equivalent
MNT	Modèle Numérique de Terrain
Nm	Mille nautique (Unité de mesure de distance)
QFU	Direction magnétique de la piste
QNH	Pression atmosphérique au niveau de la mer
VFR	Règles de vol à vue