



**MINISTÈRE
CHARGÉ
DES TRANSPORTS**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



LA MODÉLISATION ET LES CARTES DE BRUIT RÉGLEMENTAIRES EN FRANCE

NOTE D'INFORMATION TECHNIQUE



LA MODÉLISATION ET LES CARTES DE BRUIT RÉGLEMENTAIRES EN FRANCE

NOTE D'INFORMATION TECHNIQUE

service technique de l'Aviation civile

Département Environnement, Sécurité des Systèmes et des Opérations,
Planification

RÉDACTEUR

David **SMAGGHE**

Adjoint à la cheffe de la division Environnement

En charge des questions environnementales au sein de la division Environnement du STAC

David **SMAGGHE** ingénieur divisionnaire des travaux Publics de l'État a rejoint le STAC en 2010 et a commencé sa carrière dans l'aviation civile dans le domaine de la sécurité et de la planification des aéroports. Il est maintenant en charge des questions liées aux émissions sonores des avions autour des aéroports et pilote la production des cartes de bruit réglementaires pour les aéroports français.

Expert international, David représente la DGAC au sein des groupes de travail des bases de données et de modélisation du Comité de la Protection de l'Environnement en aviation, CAEP (Modelling Data Group) et Conférence Européenne de l'Aviation Civile, CEAC (Aircraft Noise Modelling Task Group) (AIRMOD), et contribue à la mise à jour des docs 29 de la CEAC et doc 9911 de l'organisation de l'aviation civile internationale, OACI pour la méthode recommandée de calcul des contours de bruit autour des aéroports.



SOMMAIRE

1. MODÉLISATION DU BRUIT AÉRIEN	4
2. PLAN D'EXPOSITION AU BRUIT	6
3. PLAN DE GÊNE SONORE	8
4. CARTE STRATÉGIQUE DE BRUIT	10

1. LA MODÉLISATION DU BRUIT AÉRIEN

La modélisation est une méthode utilisée pour permettre d'estimer les niveaux générés par une source de bruit de manière plus large que la mesure ne le permet sur un territoire. Elle permet ainsi de réaliser des cartographies du bruit, comme celles qui sont rendues obligatoires par la Directive européenne 2002/49/CE.

LES RÉFÉRENTIELS TECHNIQUES

Recommended Method for computing noise contours around airports.

www.icao.int



Doc 9911, 2nd édition (2018)

Rapport sur la méthode normalisée de calcul des courbes de niveau de bruit autour des aéroports civils.

www.ecac-ceac.org



Vol 1: Guide des applications
Vol 2: Guide technique
Vol 3: Guide de validation du modèle

Doc 29, 4^e édition (2016)

Guide pour l'élaboration des cartes de bruit aérien STAC.

www.stac.aviation-civile.gouv.fr



Guide technique du STAC
4^e édition (2021)

LA MÉTHODE DE MODÉLISATION

Elle définit les composants nécessaires à la modélisation du bruit d'un aéronef :

Paramètres recherchés : tableau de données ou courbes de bruit, exprimées en « L_{den} » comme demandé par la réglementation ou autre indicateur,...

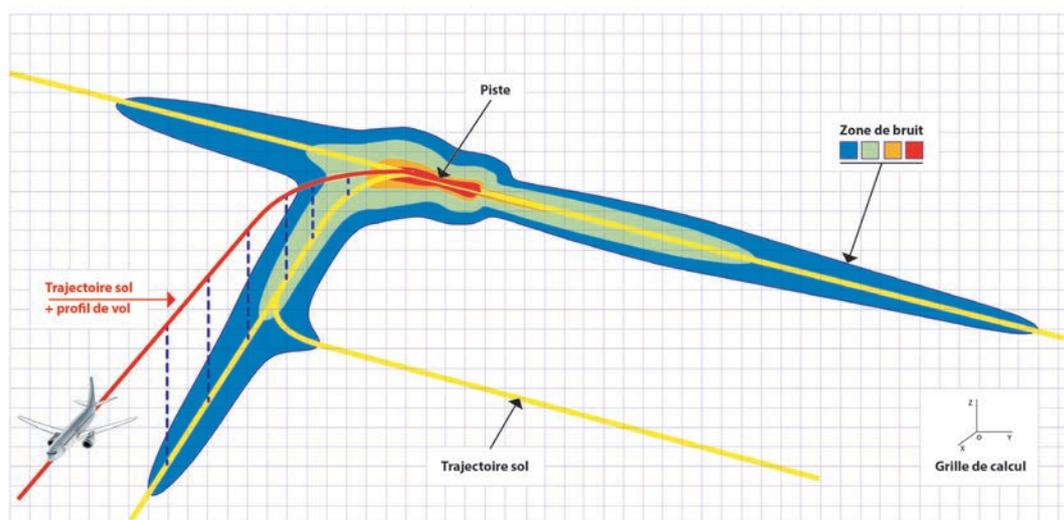
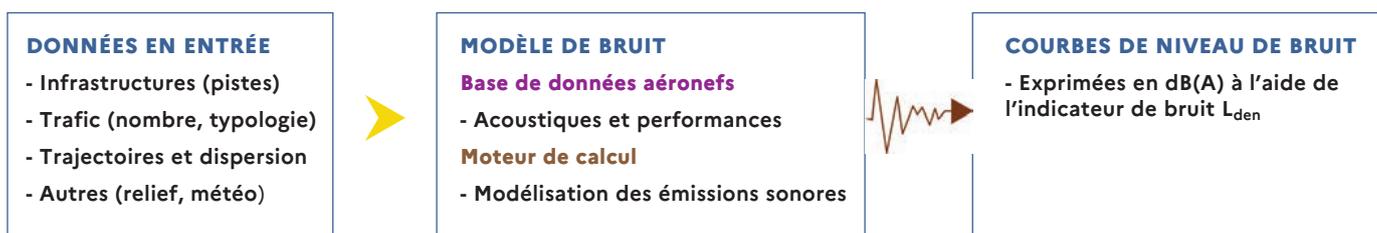
Des données sur la source de bruit (aéronef) : il s'agit de prendre en compte les paramètres de vol qui ont un impact sur le bruit (le régime moteur, la distance source/récepteur, l'altitude), la vitesse de déplacement de l'aéronef, la position des moteurs, la position des volets. **Ces informations sont regroupées dans la base de données ANP (Aircraft Noise Performance).**

Les informations propres à chaque aéroport (appelées données d'entrée ou hypothèses de calcul) :

- **Des données sur les opérations :** le type d'aéronef, le nombre, les trajectoires, les pistes utilisées.
- **Des données sur le milieu dans lequel évolue l'aéronef :** ce milieu influe directement sur le bruit (atténuation atmosphérique) et sur la source (les performances de l'aéronef sont sensibles au milieu dans lequel il évolue).

Un moteur de calcul: Il doit respecter les référentiels techniques cités ci-dessus avec utilisation du principe de segmentation.

À partir des données d'entrée qui permettent de modéliser les situations particulières (trafic, trajectoires...), le module de bruit calcule les niveaux de bruit en des points discrets d'une grille de calcul prédéfinie. Ces valeurs sont ensuite les données entrantes d'un post-processeur qui génère des courbes isophones (ou courbes de bruit).



👉 L'indicateur acoustique utilisé dans les cartes de bruit réglementaires est le **L_{den} (Level Day Evening Night)**.

Il représente le niveau de bruit moyen pondéré au cours de la journée. 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 (+10dB) et un vol de soirée à trois vols de jour (+5dB).

L'Aircraft Noise Power database (ANP)

Elle est la base de référence internationale pour les avions civils. Les données ont été fournies par les constructeurs, vérifiées et validées par les autorités (FAA, EASA/Eurocontrol).

Elle contient les données sur les avions nécessaires à la modélisation du bruit aérien :

- données acoustiques
- données de performances

155 aéronefs documentés en 2020. Disponible sous www.aircraftnoisemodel.org

2. LE PLAN D'EXPOSITION AU BRUIT (PEB)

Le PEB est un document d'urbanisme définissant des zones de bruit autour d'un aéroport dans lesquelles la construction et la rénovation de logements sont contraintes. Il vise à organiser l'urbanisation proche des aérodromes en préservant l'activité aéroportuaire.

Textes de référence

- Code de l'urbanisme, articles L112-3 à L112-17, et R112-1 à R112-17.
- Code de l'environnement, articles R571-58 à R571-65 et L571-13, R571-70 à R571-80 (commission consultative de l'environnement).
- Arrêté du 28 mars 1988 modifié le 22 avril 2013 fixant la liste des aérodromes non classés en catégorie A, B ou C devant être dotés d'un plan d'exposition au bruit, (en cours de modification en 2020).
- Arrêté du 18 avril 2013 fixant la liste des aérodromes militaires prévue par le 5e alinéa de l'article R.147-2 (renommé R.112-3) du code de l'urbanisme.

252 Aérodromes sont concernés en France à ce jour

Les aéroports devant être dotés d'un PEB sont ceux classés en catégorie A, B et C au sens du code de l'aviation civile ainsi que ceux inscrits dans une liste fixée par l'arrêté du 28 mars 1988 modifié.

Contenu d'un PEB

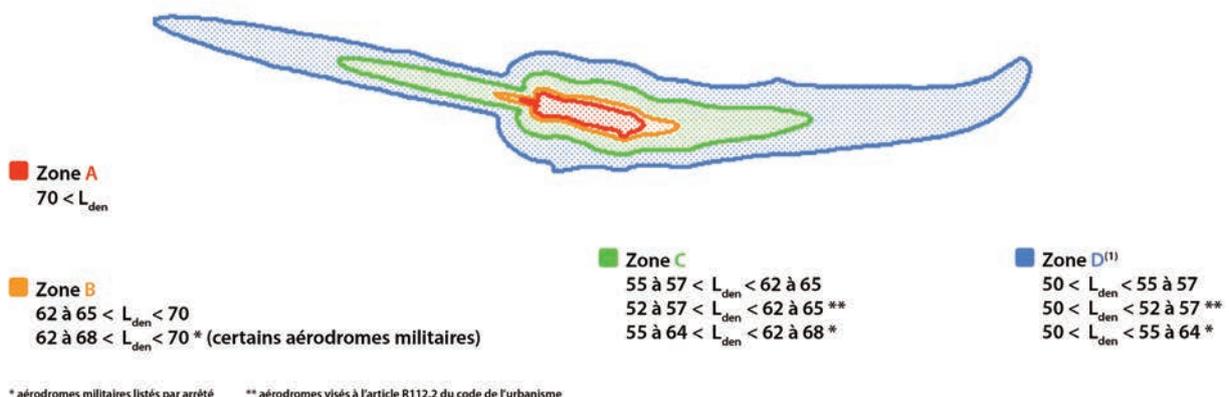
Un PEB est constitué d'un rapport de présentation et d'une carte au 1/25 000 délimitant trois (voire quatre) zones de bruit à l'intérieur desquelles vont s'appliquer des restrictions d'urbanisme. C'est l'indice de bruit L_{den} qui est utilisé pour délimiter les zones de bruit des PEB. Depuis la publication du décret n°2012-1470, les limites des zones de bruit peuvent varier en fonction de la nature du trafic accueilli.

Résumé des règles d'urbanisme

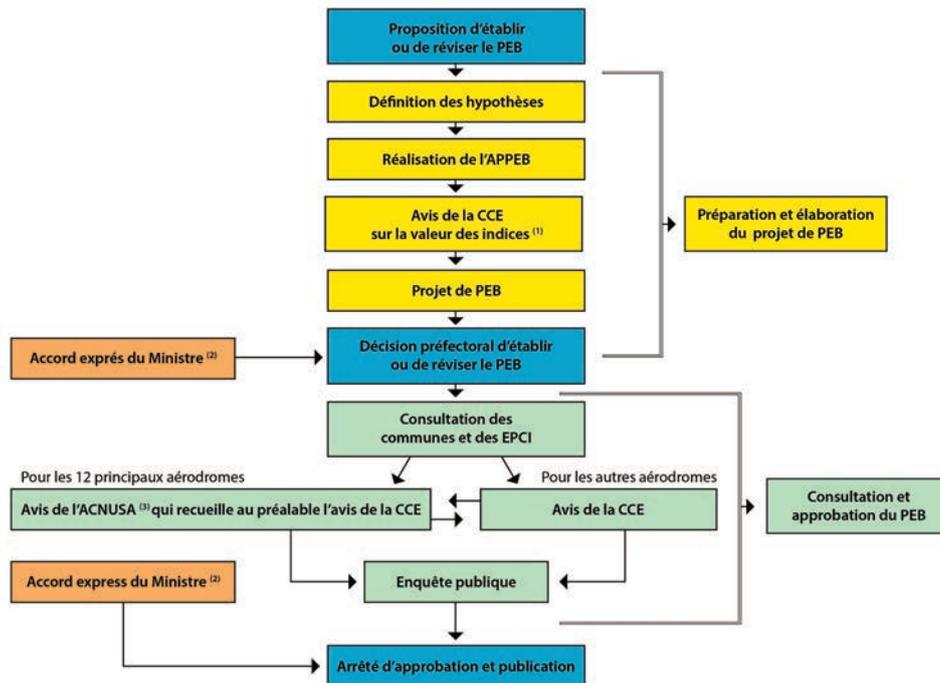
Zone A, Zone B : constructions interdites sauf celles liées à l'activité aéronautique.

Zone C : construction d'habitations individuelles autorisées dans les secteurs déjà urbanisés, réaménagement urbain possible sous certaines conditions.

Zone D : information obligatoire (location et vente).



Procédure



(1). Avis de la CCE, lorsqu'elle existe.

(2). Accord exprès du Ministre chargé de l'Aviation civile, en ce qui concerne les aérodromes classés dans la catégorie des investissements d'intérêt national lorsque le ministère de la défense n'en est pas l'affectataire principal, et pour les aérodromes situés en territoire étranger dont les nuisances de bruit affectent le territoire français.

(3). Pour les aérodromes visés au I de l'article 1609 quatercivies A du code général des impôts.

Réalisation

Le PEB doit prendre en compte l'ensemble des hypothèses de développement et d'utilisation de l'aérodrome à **court, moyen et long terme**, le PEB étant « **l'enveloppe** » des courbes établies pour les **trois horizons d'étude**.

La réglementation ne définit pas précisément ces trois horizons mais il est d'usage, en règle générale, de retenir une période de 15 à 20 ans pour les projections à long terme. La pertinence de ces hypothèses est réexaminée tous les cinq ans par la commission consultative de l'environnement, lorsqu'elle existe.

Données d'entrée pour chaque horizon

- Infrastructures correspondantes à l'horizon considéré
- Aéronefs
- Trafic annuel prévisible (nombre de mouvements pour chaque type d'aéronef)

Répartition du trafic :

- Par procédure de départ et d'arrivée définie en 3 dimensions
- Par période de la journée : 6h-18h, 18h-22h et 22h-6h

3. LE PLAN DE GÊNE SONORE (PGS)

La loi n° 92-1444 relative à la lutte contre le bruit a institué un dispositif d'aide destinée à financer des travaux d'insonorisation des logements autour de certains aéroports, dépenses couvertes par une Taxe sur les Nuisances Sonores Aériennes. Ce dispositif s'appuie sur les PGS qui délimitent des zones dans lesquelles les riverains peuvent bénéficier, sous certaines conditions, de cette aide.

Textes de référence

- Code de l'urbanisme, articles L112-3 à L112-17, et R112-1 à R112-17.
- Code de l'environnement, articles R571-58 à R571-65 et L571-13, R571-70 à R571-80 (commission consultative de l'environnement).
- Arrêté du 28 mars 1988 modifié le 22 avril 2013 fixant la liste des aéroports non classés en catégorie A, B ou C devant être dotés d'un plan d'exposition au bruit, (en cours de modification en 2020).
- Arrêté du 18 avril 2013 fixant la liste des aéroports militaires prévue par le 5^e alinéa de l'article R.147-2 (renommé R.112-3) du code de l'urbanisme.

12 aéroports concernés

Les PGS sont établis pour les aéroports visés au I de l'article 1609 quater vices A du code général des impôts.

Aéroports pour lesquels le nombre annuel des mouvements d'aéronefs de masse maximale au décollage supérieure ou égale à 20 tonnes a dépassé vingt mille lors de l'une des cinq années civiles précédentes.

En 2020, ce critère est rempli par 12 aéroports français.

Bâle-Mulhouse
Beauvais-Tillé
Bordeaux-Mérignac
Lille-Lesquin (depuis 2020)
Lyon-Saint-Exupéry
Marseille-Provence
Nantes-Atlantique
Nice-Côte d'Azur
Paris-Charles-de-Gaulle
Paris-Le Bourget
Paris-Orly
Toulouse-Blagnac



Ces aéroports sont également dans le champ de compétence de L'ACNUSA (L'Autorité de Contrôle des Nuisances Aéroportuaires) qui est chargée de contrôler l'ensemble des dispositifs de lutte contre les nuisances générées par le transport aérien et le secteur aéroportuaire. Plus d'informations sur www.acnusa.fr

Contenu d'un PGS et dispositif financier

Un PGS est constitué d'un rapport de présentation et d'une carte au 1/25 000 délimitant trois zones de bruit, nuisance très forte, forte ou modérée. C'est l'indice de bruit L_{den} qui est utilisé pour délimiter les zones de bruit des PGS.

Cette aide peut prendre en compte 100 % du montant des travaux, cela en fonction des revenus, du type de logement et de la zone du PGS. La Taxe sur les Nuisances Sonores Aériennes (TSNA), alimente le dispositif financier, elle est prélevée pour chaque décollage auprès des compagnies aériennes.

Le logement doit se situer dans la zone du PGS et en dehors du PEB en vigueur à la date du permis de construire.



CCAR: commission consultative d'aide aux riverains

Réalisation

Les PGS sont établis sur la base du trafic estimé, des procédures de circulation aérienne applicables et des infrastructures qui seront en service l'année suivant la date de publication de l'arrêté d'approbation du PGS. **Soit le trafic de l'année N +1.**



Zone 1 (très fort)
 $70 < L_{den}$

Zone 2 (fort)
 $65 < L_{den} < 70$ ou $62 \text{ à } 64^* < L_{den} < 70$
(* Limite extérieure de la zone B du PEB si < 65)

Zone 3 (modéré)
 $55 < L_{den} < 65$ ou $55 < L_{den} < 62 \text{ à } 64^*$
(* Limite extérieure de la zone B du PEB si < 65)

4. LA CARTE STRATÉGIQUE DE BRUIT (CSB)

La directive européenne 2002-49 du 25 juin 2002 impose aux États d'élaborer des cartes stratégiques de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE), notamment autour des grands aéroports (plus de 50 000 mouvements par an). Les cartes décrivent la situation actuelle et à long terme (la journée et la nuit), les PPBE définissent les engagements des différents intervenants pour atténuer la gêne due au bruit.

Textes de référence

- Directive 2002/49/CE du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement.
- Directive 2015/996/CE du 19 mai 2015 établissant des méthodes communes d'évaluation du bruit conformément à la directive 2002/49/CE.
- Directive 2020/367/CE du 4 mars 2020 modifiant l'annexe III de la directive 2002/49/CE vient préciser certaines dispositions de la directive 2002/49/CE.
- Code de l'environnement, partie législative, chapitre II, articles L572-1 à L572-11.
- 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
- Arrêté du 4 avril 2006 relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement modifié par l'arrêté du 1^{er} juin 2018.
- Arrêté du 14 avril 2017 établissant les listes d'agglomérations de plus de 100 000 habitants pour application de l'article L. 572-2 du code de l'environnement.
- Arrêté du 24 avril 2018 fixant la liste des aéroports mentionnés à l'article R 112-5 du code de l'urbanisme.
- Arrêté du 1^{er} juin 2018 modifiant l'arrêté du 4 avril 2006 relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement.

12 aéroports concernés

Aéroports civils dont le trafic annuel est supérieur à 50 000 mouvements, hors les mouvements effectués exclusivement à des fins d'entraînement sur des avions légers.

La directive a une mise en œuvre quinquennale: il convient donc d'élaborer de nouvelles cartes de bruit tous les 5 ans qui seront ensuite publiées, puis mises en ligne sur la plateforme européenne dédiée, EIONET: <https://www.eionet.europa.eu/>

Bâle–Mulhouse
Bordeaux–Mérignac
Lyon–Saint-Exupéry
Marseille–Provence
Nantes–Atlantique



Nice–Côte d'Azur
Paris–Charles-de-Gaulle
Paris–Le Bourget
Paris–Orly
Toulouse–Blagnac

Procédure

Les CSB sont réalisées par le STAC, le comptage de population par les DDTM (Directions départementales des territoires et de la mer) ou DDT (Directions départementales des territoires). Suivent ensuite la consultation publique et de la CCE. L'approbation des CSB est faite par un arrêté préfectoral.

Contenu

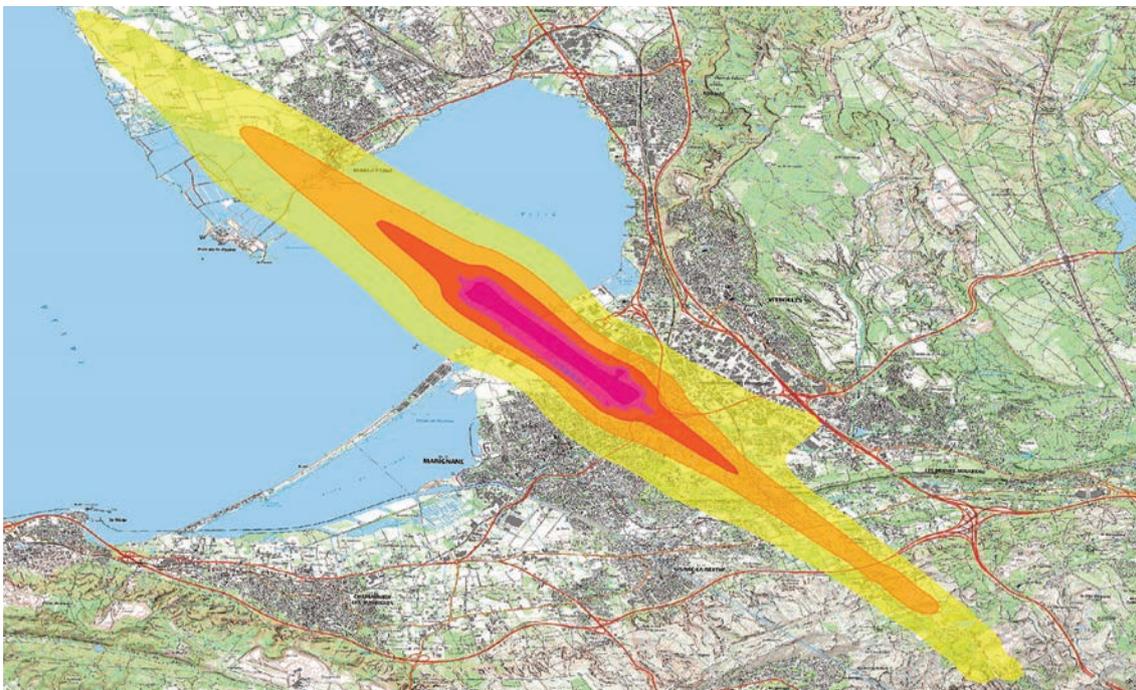
4 cartes doivent être élaborées et publiées :

- Situation actuelle (affichée en L_{den} et en L_n)
- Situation à long terme (affichée une en L_{den} et en L_n)

La situation actuelle correspond au trafic de l'année précédente ou de la dernière année disponible.

La situation à long terme est basée sur les hypothèses sur lesquelles est fondé le PEB.

Sont joints avec chaque carte, des décomptes de population, d'établissements de santé et d'enseignement dans les zones définies.



Cartes en L_{den}

Courbes de 5 en 5 dB(A) à partir du $L_{den}55$

Cartes en L_{night} *

Courbes de 5 en 5 dB(A) à partir du L_n50

* L_n est un indicateur du niveau sonore moyen, visant à traduire la gêne sonore ressentie durant la nuit (22h-6h)

Conception: STAC/Division documentation et diffusion des connaissances

Couverture: © Richard METZGER DGAC/STAC

Illustrations: © DGAC/STAC
© ICAO.int

Juillet 2021



Direction générale de l'Aviation civile
service technique de l'Aviation civile
CS 30012 - 31 avenue du Maréchal Leclerc
94 385 Bonneuil-sur-Marne CEDEX FRANCE
Téléphone : 01 49 56 80 00

www.stac.aviation-civile.gouv.fr

www.ecologie.gouv.fr