



N° 00835/ANACIM/DG

Dakar, le 18 MARS 2024

Analyse : Décision portant approbation de des amendements n°4, 2, 1 et 1 respectivement des Règlements aéronautiques du Sénégal (RAS) n° 16 – Volume I, II, III et IV

LE DIRECTEUR GENERAL ;

- VU la Constitution ;
- VU la Convention de Chicago relative à l'Aviation civile internationale ;
- VU la loi n° 2015-10 du 04 mai 2015 portant Code de l'Aviation civile ;
- VU le décret n° 2011-1055 du 28 juillet 2011 portant création et fixant les règles d'organisation et de fonctionnement de l'Agence nationale de l'Aviation civile et de la Météorologie (ANACIM), modifié par le décret n° 2015-981 du 10 juillet 2015 en son article premier ;
- VU le décret n° 2015-1968 du 21 décembre 2015 fixant le Cadre de Supervision de la sécurité de l'Aviation civile au Sénégal ;
- VU le décret 2021-474 du 21 avril 2021 portant nomination du Directeur général de l'Agence nationale de l'Aviation civile et de la Météorologie ;
- VU l'arrêté n° 03038/MTTA/ANACIM/DG du 29 février 2016 portant approbation des Règlements aéronautiques du Sénégal (RAS) ;
- VU la décision n°002211/ANACIM/DG du 31 décembre 2015 portant création de la Commission d'Amendement des Règlements aéronautiques du Sénégal ;
- VU la décision n°002212/ANACIM/DG du 31 décembre 2015 portant nomination des membres de la Commission d'Amendement des Règlements aéronautiques du Sénégal (CARAS) ;
- VU la décision n°002213/ANACIM/DG du 31 décembre 2015 portant nomination des membres de groupes d'Experts de l'Aviation civile ;
- VU la décision n° 000161/ANACIM/DG/ du 18 janvier 2019 portant approbation de la cinquième édition des procédures d'élaboration, d'adoption et d'amendement des Règlements aéronautiques du Sénégal et documents associés ;
- VU le rapport relatif à la session de la Commission d'Amendement des Règlements aéronautiques et Documents associés du 26 au 28 décembre 2023.

DECIDE :

Article premier. – Sont approuvés les amendements n°4, 2, 1 et 1 respectivement des Règlements aéronautiques du Sénégal (RAS) n° 16 – Volume I, II, III et IV.

.../...

Article 2. – Les amendements du RAS 16 – volumes I, II et III validés par l'article premier ci-dessus sont applicables depuis le 01 janvier 2021. Les amendements du RAS 16 – volume IV validés par l'article premier ci-dessus sont applicables depuis le 01 janvier 2024.

Article 3. - Le Directeur de la Sécurité des Vols est chargé de l'application de la présente décision qui prend effet à compter de sa date de signature et sera publiée partout où besoin sera.



Sidy GUEYE



AGENCE NATIONALE DE L'AVIATION CIVILE ET DE LA METEOROLOGIE

B.P. 8184 AEROPORT L.S. SENGHOR
Tel : +221 33 865 60 00 – Fax : +221 33 820 04 03
Email : anacim@anacim.sn

RÈGLEMENT AÉRONAUTIQUE DU SÉNÉGAL N° 16

(RAS 16)

PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Volume I

Bruit des aéronefs



AGENCE NATIONALE DE L'AVIATION CIVILE ET DE LA METEOROLOGIE

B.P. 8184 AEROPORT L.S. SENGHOR
Tel : +221 33 865 60 00 – Fax : +221 33 820 04 03
Email : anacim@anacim.sn

RÈGLEMENT AÉRONAUTIQUE DU SÉNÉGAL N° 16
(RAS 16)
PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT
Volume I
Bruit des aéronefs

 Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie	RAS N° 16 Volume I Bruit des Aéronefs	Page : REF 4 de 23 Edition : 01 Date : Janvier 2016
---	--	---

Tableau A. Amendements du RAS 16 volume I

Amendement	Origine	Objet	Dates : – adoption – entrée en vigueur – application
01	Direction de la Sécurité des Vols	Amendement du système de numérotation et de référencement du certificat acoustique	- 20 mai 2016 - 26 mai 2016 - 26 mai 2016
02	Direction de la Sécurité des Vols	Prise en compte de l'amendement 12 du volume I de l'annexe 16 à la convention de l'aviation civile internationale. Amendement du modèle de certificat acoustique. Amendement validé par décision n° 3398/ANACIM/DG du 28 décembre 2018.	- 26/12/2018 - 28/12/2018 - 01/01/2019
03	Direction de la Sécurité des Vols	Précisions sur l'exigibilité de disposer d'un certificat acoustique. Amendement validé par décision n° 00438/ANACIM/DG du 14 février 2019.	- 14 février 2019 - 14 février 2019 - 14 février 2019
04	Amendements 13 du Volume I de l'Annexe 16	a) mise à jour des renvois aux normes IEC61260 à IEC61260-1 et IEC61260-3 de la Commission électrotechnique internationale (CEI) ; b) corrections d'ordre technique ou typographique général ou ayant trait à la nomenclature, notamment : révisions des définitions utilisant l'expression « par le travers », définition de « route-sol de référence », révision de la tolérance prescrite pour la moyenne exponentielle à constante de temps lente afin de mieux caractériser le temps de réponse exponentiel réel avec une constante d'une seconde, et révision de l'utilisation des auxiliaires modaux « must », « shall » et « should » dans la version anglaise (rendus en français par le verbe devoir, le futur et, sauf dans les pratiques recommandées, le conditionnel). Amendement validé par décision n° 00835/ANACIM/DG du 18 mars 2024.	- 11 mars 2020 - 20 juillet 2020 - 01 janvier 2021
	Amendements 14 du Volume I de l'Annexe 16	a) harmonisation de l'Annexe 16, volume I, avec le document intitulé Instructions et Règlement intérieur pour les réunions de navigation aérienne à l'échelon Division (Doc 8143), 2e	- 20 mars 2023 - 31 juillet 2023 - 01 janvier 2024



Agence Nationale de l'Aviation
Civile et de la Météorologie

RAS N° 16 Volume I

Bruit des Aéronefs

Page : REF 5 de 23
Edition : 01
Date : Janvier 2016

		partie, Formulation des propositions de normes, pratiques recommandées et procédures internationales, notamment eu égard à l'utilisation des auxiliaires modaux ; b) introduction de lignes directrices recommandées pour l'obtention de données sur le bruit des hélicoptères en vol stationnaire (intégrées au supplément H) ; c) correction des limitations dans les spécifications concernant les ajustements du niveau de pression acoustique (SPL) le jour des essais par rapport aux conditions de référence et correction d'erreurs typographiques mineures. P Amendement validé par décision n° 00835/ANACIM/DG du 18 mars 2024.	

 Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie	RAS N° 16 Volume I Bruit des Aéronefs	Page : REF 6 de 23 Edition : 01 Date : Janvier 2016
---	--	---

RÉFÉRENCES

- Annexe 16 volume I, huitième édition, juillet 2017, amendement 12
- Annexe 16, Volume I, huitième édition, juillet 2017, amendements 13 et 14



Agence Nationale de l'Aviation
Civile et de la Météorologie

RAS N° 16 Volume I

Bruit des Aéronefs

Page : TM 7 de 23
Edition : 01
Date : Janvier 2016

TABLE DES MATIÈRES

<i>AMENDEMENTS</i>	3
<i>RÉFÉRENCES</i>	6
<i>PARTIE 1. DÉFINITIONS, NOMENCLATURE : SYMBOLES ET UNITES</i>	8
<i>PARTIE 2. CERTIFICATION ACOUSTIQUE DES AÉRONEFS</i>	21
<i>CHAPITRE 1. DISPOSITIONS ADMINISTRATIVES</i>	21
<i>FIGURE 1. MODELE DE CERTIFICAT ACOUSTIQUE</i>	23

 Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie	RAS N° 16 Volume I Bruit des Aéronefs	Page : §1 8 de 23 Edition : 01 Date : Janvier 2016
---	--	---

PARTIE 1. DÉFINITIONS, NOMENCLATURE : SYMBOLES ET UNITES

- 1) **Aéronef.** Tout appareil qui peut se soutenir dans l'atmosphère grâce à des réactions de l'air autres que les réactions de l'air sur la surface de la terre.
- 2) **Aéronef à rotors basculants.** Aéronef à sustentation motorisée capable de décollage vertical, d'atterrissage vertical et de vol lent en continu, qui dépend principalement de rotors entraînés par un organe moteur montés sur des nacelles inclinables pour la sustentation dans ces régimes de vol, et d'une voilure non tournante pour la sustentation en vol à vitesse élevée.
- 3) **Aéronef à sustentation motorisée.** Aérodynamique capable de décollage vertical, d'atterrissage vertical et de vol lent, qui dépend principalement de dispositifs de sustentation entraînés par un organe moteur ou de la poussée d'un ou plusieurs moteurs dans ces régimes de vol, et d'une voilure non tournante pour la sustentation en vol horizontal.
- 4) **Avion.** Aérodynamique entraîné par un organe moteur et dont la sustentation en vol est obtenue principalement par des réactions aérodynamiques sur des surfaces qui restent fixes dans des conditions données de vol.
- 5) **Avion subsonique.** Avion ne pouvant maintenir un vol en palier à des vitesses dépassant Mach 1.
- 6) **Autorité.** Autorité de l'aviation civile du Sénégal.
- 7) **Certificat de type.** Document délivré par un État contractant pour définir la conception d'un type d'aéronef, de moteur ou d'hélice et certifier que cette conception répond aux spécifications de navigabilité pertinentes de cet État.
Dans certains États contractants, un document équivalent à un certificat de type peut être délivré pour un certain type de moteur ou d'hélice.
- 8) **Équipement externe (hélicoptères).** Instrument, mécanisme, pièce, appareil, dispositif ou accessoire qui est fixé à l'extérieur de l'hélicoptère ou fait saillie, mais qui n'est pas utilisé ni destiné à être utilisé pour le fonctionnement ou la manœuvre de l'hélicoptère en vol, et qui ne fait pas partie de la cellule ou du moteur.
- 9) **Équipements de bord associés.** Dispositifs, à bord d'un aéronef, qui sont alimentés en énergie électrique ou en air comprimé par un groupe auxiliaire de puissance au cours des opérations au sol.
- 10) **État de conception.** État qui a juridiction sur l'organisme responsable de la conception de type.
- 11) **Etat d'immatriculation.** Etat dans le registre duquel l'aéronef est inscrit.
- 12) **Groupe auxiliaire de puissance (GAP).** Groupe de puissance autonome, à bord d'un aéronef, qui alimente des équipements de bord en énergie électrique ou en air comprimé au cours des opérations au sol ou en vol, et qui est distinct du moteur ou des moteurs de propulsion.
- 13) **Hélicoptère.** Aérodynamique dont la sustentation en vol est obtenue principalement par la réaction de l'air sur un ou plusieurs rotors qui tournent, entraînés par un organe moteur, autour d'axes sensiblement verticaux.
- 14) **Motoplaneur.** Avion motorisé disposant d'une puissance motrice qui lui permet de rester en vol en palier mais non de décoller par ses propres moyens.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie	RAS N° 16 Volume I Bruit des Aéronefs	Page : §1 9 de 23 Edition : 01 Date : Janvier 2016
---	--	---

- 15) **Performances humaines.** Capacités et limites de l'être humain qui ont une incidence sur la sécurité et l'efficacité des opérations aéronautiques.
- 16) **Recertification.** Certification d'un aéronef avec ou sans révision de ses niveaux acoustiques de certification, par rapport à une norme différente de celle en fonction de laquelle il a été certifié à l'origine.
- 17) **Taux de dilution.** Rapport entre la masse d'air qui passe par les conduits de dérivation d'une turbine à gaz et la masse d'air qui passe par les chambres de combustion, calculé à la poussée maximale lorsque le moteur est immobile en atmosphère type internationale au niveau de la mer.
- 18) **Version dérivée d'un avion.** Avion qui, du point de vue de la navigabilité, est semblable au prototype qui a obtenu une certification acoustique, mais qui comporte des modifications de type susceptibles d'avoir un effet défavorable sur ses caractéristiques de bruit.
Si le service de certification estime que la modification de conception, de configuration, de puissance ou de masse qui est proposée est d'une ampleur suffisante pour exiger une nouvelle vérification relativement complète de la conformité aux règlements de navigabilité applicables, l'avion est en général considéré comme un type nouveau et non comme une version dérivée.
Le mot « défavorable » correspond à une augmentation de plus de 0,10 dB de l'un quelconque des niveaux de certification acoustique, sauf quand les effets cumulatifs des modifications de type sont suivis au moyen d'une procédure approuvée. Dans ce cas, le mot « défavorable » correspond à une augmentation cumulative du niveau de bruit de plus de 0,30 dB de l'un quelconque des niveaux de certification acoustique ou à la marge de conformité, si la valeur de cette dernière est plus faible.
- 19) **Version dérivée d'un hélicoptère.** Hélicoptère qui, du point de vue de la navigabilité, est semblable au prototype qui a obtenu une certification acoustique, mais qui comporte des modifications de type susceptibles d'avoir un effet défavorable sur ses caractéristiques de bruit.
Un hélicoptère basé sur un prototype existant mais qui est considéré par le service de certification comme un type nouveau du point de vue de la navigabilité est traité, pour ce qui concerne le bruit, comme une version dérivée si le service de certification juge que ses caractéristiques de bruit sont identiques à celles du prototype. Le mot « défavorable » correspond à une augmentation de plus de 0,30 EPNdB de l'un quelconque des niveaux de certification acoustique pour les hélicoptères certifiés conformément aux dispositions du Chapitre 8 de la partie 2 du volume I de l'Annexe 16 à la Convention, et de 0,30 dB(A) du niveau de certification pour les hélicoptères certifiés conformément aux dispositions du Chapitre 11 de la partie 2 du volume I de l'Annexe 16 à la Convention.



1.1. Vitesse

<i>Symbole</i>	<i>Unité</i>	<i>Signification</i>
C _R	m/s	Vitesse de référence du son. Vitesse du son à une température de référence (25 °C).
C _{HR}	m/s	Vitesse de référence du son, à l'altitude de l'avion. Vitesse de référence du son en fonction de la température ambiante – en partant de l'hypothèse d'une variation selon la hauteur du gradient vertical de 0,65 °C par 100 m – pour le jour de référence à l'altitude de référence de l'avion au-dessus du niveau moyen de la mer.
M _{ATR}	-	Nombre de Mach périphérique de pale avançante de référence du rotor de l'hélicoptère. Somme de la vitesse de rotation de référence d'extrémité de pales du rotor et de la vitesse de référence de l'hélicoptère, divisée par la vitesse de référence du son.
M _H	-	Nombre de Mach périphérique de l'hélice. Racine carrée de la somme du carré de la vitesse d'essai de rotation de l'hélice et du carré de la vitesse anémométrique d'essai de l'aéronef, divisée par la vitesse d'essai du son.
M _{HR}	-	Nombre de Mach périphérique de référence de l'hélice. Racine carrée de la somme du carré de la vitesse d'essai de rotation de référence de l'hélice et du carré de la vitesse anémométrique d'essai de référence de l'aéronef, divisée par la vitesse d'essai de référence du son.
Best R/C	m/s	Vitesse ascensionnelle optimale. Vitesse ascensionnelle maximale approuvée au régime et à la vitesse maximaux du moteur.
V _{AR}	m/s	Vitesse de référence ajustée. Pour un jour d'essai non standard, vitesse de référence de l'hélicoptère ajustée pour obtenir le même nombre de Mach périphérique de pale avançante que la vitesse de référence dans les conditions de référence.
V _{CON}	m/s	Vitesse anémométrique maximale en mode conversion. Vitesse anémométrique jamais dépassée par un aéronef à rotors basculants en mode conversion.
V _G	m/s	Vitesse sol. Vitesse de l'aéronef par rapport au sol.
V _{GR}	m/s	Vitesse sol de référence. Vitesse réelle de l'aéronef par rapport au sol dans la direction de la route dans les conditions de



Agence Nationale de l'Aviation
Civile et de la Météorologie

RAS N° 16 Volume I

Bruit des Aéronefs

Page : §1 11 de 23
Edition : 01
Date : Janvier 2016

Symbole	Unité	Signification
		référence. V_{GR} est la composante horizontale de la vitesse de référence de l'aéronef V_R .
V_H	m/s	<i>Vitesse anémométrique maximale de vol en palier.</i> Vitesse anémométrique maximale d'un hélicoptère volant en palier fonctionnant à la puissance maximale continue.
V_{MCP}	m/s	<i>Vitesse anémométrique maximale de vol en palier.</i> Vitesse anémométrique maximale d'un aéronef à rotors basculants volant en palier fonctionnant en mode avion à la puissance maximale continue.
V_{MO}	m/s	<i>Vitesse anémométrique maximale de fonctionnement.</i> Vitesse anémométrique maximale d'exploitation d'un aéronef à rotors basculants, qui ne doit pas être dépassée délibérément.
V_{NE}	m/s	<i>Vitesse anémométrique à ne jamais dépasser.</i> Vitesse anémométrique maximale d'exploitation qui ne doit pas être dépassée délibérément.
V_R	m/s	<i>Vitesse de référence.</i> Vitesse réelle de l'aéronef dans les conditions de référence dans la direction de la trajectoire de vol. Il ne faut pas confondre ce symbole avec celui communément utilisé pour la vitesse de cabrage de l'aéronef au décollage.
V_{REF}	m/s	<i>Vitesse anémométrique d'atterrissage de référence.</i> Vitesse de l'avion, dans une configuration d'atterrissage spécifique, au point où il franchit la hauteur-écran d'atterrissage dans la détermination de la distance d'atterrissage pour les atterrissages manuels.
V_S	m/s	<i>Vitesse anémométrique de décrochage.</i> Vitesse anémométrique minimale constante dans la configuration d'atterrissage.
V_{tip}	m/s	<i>Vitesse périphérique.</i> Vitesse de rotation de l'extrémité d'un rotor ou d'une hélice dans les conditions d'essai, sans composante de vitesse de l'aéronef.
V_{tipR}	m/s	<i>Vitesse périphérique de référence.</i> Vitesse de rotation de l'extrémité d'un rotor ou d'une hélice dans les conditions de référence, sans composante de vitesse de l'aéronef.
V_Y	m/s	<i>Vitesse correspondant à la vitesse ascensionnelle optimale.</i> Vitesse anémométrique d'essai pour la vitesse ascensionnelle optimale de décollage.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie	RAS N° 16 Volume I Bruit des Aéronefs	Page : §1 12 de 23 Edition : 01 Date : Janvier 2016
---	--	--

<i>Symbole</i>	<i>Unité</i>	<i>Signification</i>
V_2	m/s	Vitesse de sécurité au décollage. Vitesse anémométrique minimale pour la sécurité du décollage.

1.2. Temps

<i>Symbole</i>	<i>Unité</i>	<i>Signification</i>
t_0	s	Durée de référence. Durée utilisée comme référence dans l'équation d'intégration pour le calcul de l'EPNL, dans laquelle $t_0 = 10$ s.
t_R	s	Temps de réception de référence. Temps de réception de référence calculé à partir du temps de référence de la position de l'aéronef et de la distance entre celui-ci et le microphone utilisé dans la procédure d'intégration.
Δt	s	Intervalle de temps. Nombre d'intervalles de temps égaux entre les spectres des bandes de tiers d'octave, où $\Delta t = 0,5$ s.
δt_R	s	Intervalle de temps de référence. Durée effective d'un intervalle de temps entre les temps de réception de référence associés aux points de PNLT utilisée dans la méthode intégrée.

1.3. Indices

<i>Symbole</i>	<i>Unité</i>	<i>Signification</i>
i	-	Indice de bande de fréquences. Indicateur numérique qui désigne l'une des 24 bandes de tiers d'octave dont la moyenne géométrique nominale des fréquences va de 50 Hz à 10 000 Hz.
k	-	Indice d'intervalle de temps. Indicateur numérique qui désigne l'un des spectres de 0,5 seconde dans une variation du bruit en fonction du temps. Pour la méthode intégrée, l'intervalle de temps ajusté associé à chaque valeur de k sera probablement différent de l'intervalle de temps initial de 0,5 seconde lorsqu'il est projeté sur les conditions de référence.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie	RAS N° 16 Volume I Bruit des Aéronefs	Page : §1 13 de 23 Edition : 01 Date : Janvier 2016
---	--	--

k_F	-	<i>Premier identificateur de l'intervalle de temps.</i> Indice du premier point où le niveau de bruit est de 10 dB au-dessous du maximum dans la variation des valeurs discrètes de PNLT mesurées en fonction du temps.
k_{FR}	-	<i>Premier identificateur de l'intervalle de temps de référence.</i> Indice du premier point où le niveau de bruit est de 10 dB au-dessous du maximum dans la variation des valeurs discrètes de PNLT en fonction du temps pour la méthode intégrée.
k_L	-	<i>Dernier identificateur de l'intervalle de temps.</i> Indice du dernier point où le niveau de bruit est de 10 dB au-dessous du maximum dans la variation des valeurs discrètes de PNLT mesurées en fonction du temps.
k_{LR}	-	<i>Dernier identificateur de l'intervalle de temps de référence.</i> Indice du dernier point où le niveau de bruit est de 10 dB au-dessous du maximum dans la variation des valeurs discrètes de PNLT en fonction du temps pour la méthode intégrée.
k_M	-	<i>Indice maximal de l'intervalle de temps du PNLTM.</i> Indice de l'intervalle de temps du PNLTM.
t	s	<i>Temps écoulé.</i> Temps mesuré à partir d'une référence zéro.
t_1	s	<i>Temps du premier point où le niveau de bruit est de 10 dB au-dessous du maximum.</i> Temps du premier point où le niveau de bruit est de 10 dB au-dessous du maximum dans une fonction continue du temps (voir k_F).
t_2	s	<i>Temps du dernier point où le niveau de bruit est de 10 dB au-dessous du maximum.</i> Temps du dernier point où le niveau de bruit est de 10 dB au-dessous du maximum dans une fonction continue du temps (voir k_L).

1.4. Mesure du bruit

<i>Symbole</i>	<i>Unité</i>	<i>Signification</i>
EPNL	EPNdB	<i>Niveau effectif de bruit perçu.</i> Évalueur à un chiffre pour le passage d'un aéronef, qui tient compte des effets subjectifs du bruit de l'aéronef sur l'être humain, égal à l'intégration du niveau de bruit perçu (PNL) sur la durée du bruit ajusté pour tenir compte des irrégularités spectrales (PNLT), et normalisé à une durée de référence de 10 secondes (voir l'annexe 16 volume I à la Convention, Appendice 2, section 4.1 pour les spécifications).

 Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie	RAS N° 16 Volume I Bruit des Aéronefs	Page : §1 14 de 23 Edition : 01 Date : Janvier 2016
---	--	--

Symbole	Unité	Signification
EPNL _A	EPNdB	<i>EPNL d'approche.</i> Niveau effectif de bruit perçu aux points de mesure de référence du bruit d'approche de l'avion.
EPNL _F	EPNdB	<i>EPNL de survol.</i> Niveau effectif de bruit perçu aux points de mesure de référence du bruit de survol de l'avion.
EPNL _L	EPNdB	<i>EPNL latéral.</i> Niveau effectif de bruit perçu aux points de mesure de référence du bruit latéral de l'avion.
L _{AE}	dB (A)	<i>Niveau d'exposition au bruit (SEL).</i> Niveau de bruit unique pour le passage d'un aéronef égal à l'intégration du niveau sonore pondéré A [(dB(A) sur la durée du bruit, normalisée à une durée de référence d'une seconde] (voir l'annexe 16 volume I à la Convention, Appendice 4, section 3, pour les spécifications).
L _{AS}	dB(A)	<i>Niveau sonore à pondération A lente.</i> Niveau de bruit ayant un coefficient de pondération A en fréquence et S en temps à un instant précis.
L _{ASmax}	dB(A)	<i>Niveau sonore maximal à pondération A lente.</i> Valeur maximale de L _{AS} pendant un intervalle de temps spécifié.
L _{ASmaxR}	dB(A)	<i>Niveau sonore maximal à pondération A lente de référence.</i> Valeur maximale de L _{AS} pendant un intervalle de temps spécifié corrigée pour les conditions de référence.
LIMIT _A	EPNdB	<i>Limite de l'EPNL d'approche.</i> Niveau maximal de bruit permis aux points de mesure de référence du bruit d'approche de l'avion.
LIMIT _F	EPNdB	<i>Limite de l'EPNL de survol.</i> Niveau maximal de bruit permis aux points de mesure de référence du bruit de survol de l'avion.
LIMIT _L	EPNdB	<i>Limite de l'EPNL latéral.</i> Niveau maximal de bruit permis aux points de mesure de référence du bruit latéral de l'avion.
n	noy	<i>Bruyance perçue.</i> Bruyance perçue du niveau de pression acoustique d'une bande de tiers d'octave dans un spectre donné.
N	noy	<i>Bruyance totale perçue.</i> Bruyance totale perçue d'un spectre donné calculé à partir des 24 valeurs de n.
PNL	PNdB	<i>Niveau de bruit perçu.</i> Évaluateur de bruit basé sur la perception des effets subjectifs du bruit à large bande perçu à un instant donné lors du passage d'un aéronef. C'est le niveau de bruit déterminé empiriquement comme étant aussi élevé que 1 kHz d'une bande de tiers d'octave d'un échantillon de bruit aléatoire

 Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie	RAS N° 16 Volume I Bruit des Aéronefs	Page : §1 15 de 23 Edition : 01 Date : Janvier 2016
---	--	--

(voir l'annexe 16 volume I à la Convention, l'Appendice 2, section 4.2 pour les spécifications).

PNLT	TPNdB	<i>Niveau de bruit perçu corrigé pour les sons purs.</i> Valeur de PNL d'un spectre donné corrigée pour tenir compte des irrégularités spectrales.
PNLT _R	TPNdB	<i>Niveau de bruit perçu de référence corrigé pour les sons purs.</i> Valeur de PNL corrigée pour les conditions de référence.
PNLTM	TPNdB	<i>Niveau maximal de bruit perçu corrigé pour les sons purs.</i> Valeur maximale de PNL au cours d'une période spécifiée, corrigée pour l'ajustement au partage de bande Δ_B .
PNLTM _R	TPNdB	<i>Niveau maximal de bruit perçu de référence corrigé pour les sons purs.</i> Valeur maximale de PNLTR au cours d'une période spécifiée, corrigée pour l'ajustement au partage de bande Δ_B dans la méthode simplifiée et Δ_{BR} dans la méthode intégrée.
SPL	dB	<i>Niveau de pression acoustique.</i> Niveau du son, par rapport au niveau de référence de 20 μ Pa à un instant donné dans une gamme de fréquences spécifiée. Il est égal à dix fois le logarithme décimal du rapport entre la valeur moyenne prise sur une durée spécifiée du carré de la pression acoustique et du carré de la pression acoustique de référence de 20 μ Pa.

En matière de certification acoustique des aéronefs, on considère habituellement une bande de tiers d'octave précise, par exemple SPL(i,k) pour la i^e bande du k^e spectre dans les variations du bruit de l'aéronef en fonction du temps.

SPL _R	dB	<i>Niveau de pression acoustique de référence.</i> Niveau de pression acoustique de la bande de tiers d'octave ajusté aux conditions de référence.
------------------	----	--

SPL _S	dB	<i>Niveau de pression acoustique à pondération lente.</i> Valeur des niveaux de pression acoustique de la bande de tiers d'octave avec un coefficient de pondération du temps S.
------------------	----	--

Δ_1	TPNdB	<i>Correction de PNLTM pour l'Appendice 2 ou le Supplément F.</i> Dans la méthode d'ajustement simplifiée, ajustement à ajouter à l'EPNL mesuré pour tenir compte des variations de niveau du bruit imputables aux différences d'absorption atmosphérique et de longueur de trajet du bruit entre les conditions d'essai et de référence au PNLTM.
------------	-------	--

	dB(A)	Selon l'Appendice 4, Ajustement à ajouter à L _{AE} mesuré pour tenir compte des variations de niveau du bruit pour la propagation
--	-------	--



sphérique et la durée imputables aux différences entre les hauteurs de référence et d'essai de l'hélicoptère.

dB(A)

Selon l'Appendice 6, Pour les avions à hélices dont la masse ne dépasse pas 8 618 kg, ajustement à ajouter à L_{ASmax} mesuré pour tenir compte des variations de niveau du bruit imputables aux différences entre les hauteurs d'essai et de référence de l'avion.

Δ_2

TPNdB

Correction du temps pour l'Appendice 2 ou le Supplément F. Dans la méthode d'ajustement simplifiée, ajustement à ajouter à l'EPNL mesuré pour tenir compte des variations de niveau du bruit imputables aux différences entre la vitesse d'essai et de référence de l'aéronef et sa position relative par rapport au microphone.

dB(A)

Selon l'Appendice 4, Ajustements à ajouter à L_{AE} mesuré pour tenir compte des variations de niveau du bruit imputables aux différences entre la vitesse de référence et la vitesse ajustée.

dB(A)

Selon l'Appendice 6, Pour les avions à hélices dont la masse ne dépasse pas 8 618 kg, ajustement à ajouter à L_{ASmax} mesuré pour tenir compte des variations de niveau du bruit imputables aux différences entre les nombres de Mach périphérique de l'hélice d'essai et de référence.

Δ_3

TPNdB

Ajustement du bruit à la source pour l'Appendice 2. Dans la méthode d'ajustement simplifiée ou intégrée, ajustement à ajouter à l'EPNL mesuré pour tenir compte des variations de niveau du bruit imputables aux différents mécanismes de production de bruit entre les conditions d'essai et de référence.

dB(A)

Selon l'Appendice 6, Pour les avions à hélices dont la masse ne dépasse pas 8 618 kg, ajustement à ajouter à L_{ASmax} mesuré pour tenir compte des variations de niveau du bruit imputables aux différences entre les puissances du moteur d'essai et de référence.

Δ_4

dB(A)

Ajustement d'absorption atmosphérique pour l'Appendice 6. Pour les avions à hélices dont la masse ne dépasse pas 8 618 kg, ajustement à ajouter au L_{ASmax} mesuré pour tenir compte des variations de niveau du bruit dues aux changements d'absorption atmosphérique imputables à la différence entre la hauteur d'essai et la hauteur de référence de l'avion.

$\Delta A(i)$

dB

Ajustement d'absorption atmosphérique. Pour les aéronefs évalués conformément à l'Appendice 2, ajustement d'absorption atmosphérique total calculé pour une bande de tiers d'octave i aux conditions atmosphériques du jour des essais.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie	RAS N° 16 Volume I Bruit des Aéronefs	Page : §1 17 de 23 Edition : 01 Date : Janvier 2016
---	--	--

$\Delta A_{R(i)}$	dB	<i>Ajustement d'absorption atmosphérique de référence. Pour les aéronefs évalués conformément à l'Appendice 2, ajustement d'absorption atmosphérique total calculé pour une bande de tiers d'octave i aux conditions atmosphériques de référence.</i>
Δ_B	TPNdB	<i>Ajustement du partage de bande. Ajustement à ajouter au PNLT maximal pour tenir compte de la suppression possible d'une tonalité imputable au partage de bande de tiers d'octave de cette tonalité. Le PNLT_M est égal au PNLT maximal plus Δ_B.</i>
Δ_{BR}	TPNdB	<i>Ajustement de référence au partage de bande. Ajustement à ajouter au PNLT_R maximal dans la méthode intégrée pour tenir compte de la suppression possible d'une tonalité imputable au partage de bande de tiers d'octave de cette tonalité. Le PNLT_M_R est égal au PNLT_R maximal plus Δ_{BR}.</i>
Δ_{pic}	TPNdB	<i>Ajustement de crête. Ajustement à ajouter à l'EPNL mesuré lorsque le PNLT pour une crête secondaire, déterminé dans le calcul de l'EPNL à partir des données et ajusté aux conditions de référence, est supérieur au PNLT pour le spectre de PNLT_M ajusté.</i>

1.5. Calcul du PNL et du facteur de correction de la tonalité

<i>Symbole</i>	<i>Unité</i>	<i>Signification</i>
C	dB	<i>Facteur de correction de la tonalité. Facteur à ajouter au PNL d'un spectre donné pour tenir compte de la présence d'irrégularités spectrales telles que des tonalités.</i>
f	Hz	<i>Fréquence. Fréquence moyenne géométrique nominale d'une bande de tiers d'octave.</i>
F	dB	<i>ΔdB. Différence entre le niveau initial de pression acoustique et le niveau final de pression acoustique du bruit à large bande d'une bande de tiers d'octave dans un spectre donné.</i>
log n(a)	-	<i>Coordonnée de discontinuité de bruyance. Valeur de log n au point d'intersection des droites représentant la variation de SPL en fonction de log n.</i>
M	-	<i>Pente inverse de bruyance. Valeurs inverses des pentes des droites représentant les variations de SPL en fonction de log n.</i>
s	dB	<i>Pente du niveau de pression acoustique. Variation entre les niveaux de pression acoustique de bandes adjacentes de tiers d'octave dans un spectre donné.</i>

 Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie	RAS N° 16 Volume I Bruit des Aéronefs	Page : §1 18 de 23 Edition : 01 Date : Janvier 2016
---	--	--

<i>Symbole</i>	<i>Unité</i>	<i>Signification</i>
Δs	dB	<i>Variation de la pente du niveau de pression acoustique.</i>
s'	dB	<i>Pente corrigée du niveau de pression acoustique. Variation entre les niveaux de pression acoustique corrigés de bandes adjacentes de tiers d'octave dans un spectre donné.</i>
$\bar{s}$	dB	<i>Pente moyenne du niveau de pression acoustique.</i>
SPL(a)	dB	<i>Niveau de discontinuité de bruyance. Valeur de SPL à la coordonnée de discontinuité des droites représentant la variation de SPL en fonction de log n.</i>
SPL(b) SPL(c)	dB	<i>Niveaux d'interception de bruyance. Interception des droites représentant les variations de SPL en fonction de log n avec l'axe des ordonnées.</i>
SPL(d)	dB	<i>Niveau de discontinuité de bruyance. Valeur de SPL à la coordonnée de discontinuité où log n est égal à -1.</i>
SPL(e)	dB	<i>Niveau de discontinuité de bruyance. Valeur de SPL à la coordonnée de discontinuité où log n est égal à 0,3.</i>
SPL'	dB	<i>Niveau de pression acoustique corrigé. Première approximation du niveau de pression acoustique du bruit à large bande dans une bande de tiers d'octave d'un spectre donné.</i>
SPL''	dB	<i>Niveau final de pression acoustique du bruit à large bande. Deuxième et dernière valeurs approximatives du niveau de pression acoustique du bruit à large bande dans une bande de tiers d'octave d'un spectre donné.</i>

1.6. Géométrie de la trajectoire de vol

<i>Symbole</i>	<i>Unité</i>	<i>Signification</i>
H	m	<i>Hauteur. Hauteur de l'aéronef au point où la trajectoire de vol intercepte le plan géométrique vertical perpendiculaire à la route-sol de référence à l'emplacement du microphone central.</i>
H _R	m	<i>Hauteur de référence. Hauteur de référence de l'aéronef au point où la trajectoire de vol de référence intercepte le plan géométrique vertical perpendiculaire à la route-sol de référence à l'emplacement du microphone central.</i>

 Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie	RAS N° 16 Volume I Bruit des Aéronefs	Page : §1 19 de 23 Edition : 01 Date : Janvier 2016
---	--	--

<i>Symbole</i>	<i>Unité</i>	<i>Signification</i>
X	m	<i>Position de l'aéronef le long de la route.</i> Coordonnée de la position de l'aéronef le long de l'axe des x à un instant donné.
Y	m	<i>Position latérale de l'aéronef par rapport à la route de référence.</i> Coordonnée de la position de l'aéronef le long de l'axe des y à un instant donné.
Z	m	<i>Position verticale de l'aéronef par rapport à la route de référence.</i> Coordonnée de la position de l'aéronef le long de l'axe des z à un instant donné.
Θ	degrés	<i>Angle d'émission acoustique.</i> Angle compris entre la trajectoire de vol et la trajectoire directe de propagation du son en direction du microphone. Il est identique pour les trajectoires de vol mesurées et de référence.
Ψ	degrés	<i>Angle de site.</i> Angle compris entre la trajectoire de propagation du son et un plan horizontal passant à travers le microphone, là où la trajectoire de propagation du son est définie comme une ligne passant par un point d'émission acoustique sur la trajectoire de vol mesurée et le diaphragme du microphone.
Ψ_R	degrés	<i>Angle de site de référence.</i> Angle compris entre la trajectoire de propagation de référence du son et un plan horizontal passant à travers l'emplacement du microphone de référence, là où la trajectoire de propagation du son est définie comme une ligne passant par un point d'émission acoustique sur la trajectoire de vol de référence et le diaphragme du microphone de référence.

1.7. Autres définitions

<i>Symbole</i>	<i>Unité</i>	<i>Signification</i>
antilog	-	<i>Antilogarithme de base 10.</i>
D	m	<i>Diamètre.</i> Diamètre de l'hélice ou du rotor.



Agence Nationale de l'Aviation
Civile et de la Météorologie

RAS N° 16 Volume I

Bruit des Aéronefs

Page : §1 20 de 23
Edition : 01
Date : Janvier 2016

Symbole	Unité	Signification
D ₁₅	m	<i>Distance de décollage.</i> Distance de décollage nécessaire pour qu'un avion atteigne une hauteur de 15 m au-dessus du niveau du sol.
e	-	<i>Nombre d'Euler.</i> Constante mathématique représentant la base du logarithme népérien, approximativement égal à 2,71828.
log	-	<i>Logarithme de base 10.</i>
N	rpm	<i>Vitesse de l'hélice.</i>
N ₁	rpm	<i>Régime du compresseur.</i> Régime du compresseur basse pression de la turbomachine à la première étape.
RH	%	<i>Humidité relative.</i> Humidité relative de l'air ambiant.
T	°C	<i>Température.</i> Température ambiante.
u	m/s	<i>Composante de la vitesse le long de la route.</i> Composante du vecteur de la vitesse le long de la route de référence.
v	m/s	<i>Composante de vitesse du vent transversale.</i> Composante du vecteur de la vitesse du vent horizontalement perpendiculaire à la route de référence.
α	dB/100 m	<i>Coefficient d'absorption atmosphérique d'essai.</i> Taux d'atténuation du son imputable à l'absorption atmosphérique dans une bande de tiers d'octave spécifiée pour la température et l'humidité relative de l'air ambiant mesurées.
α_R	dB/100 m	<i>Coefficient d'absorption atmosphérique de référence.</i> Taux d'atténuation du son imputable à l'absorption atmosphérique dans une bande de tiers d'octave spécifiée pour une température et une humidité relative de l'air ambiant de référence.
μ	-	<i>Paramètre de performances acoustiques du moteur.</i> Pour les avions à réaction, généralement régime du compresseur basse pression normalisé, poussée moteur normalisée, ou rapport de pressions moteur utilisés pour calculer l'ajustement du bruit à la source.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie	RAS N° 16 Volume I Bruit des Aéronefs	Page : § 2 21 de 23 Edition : 01 Date : Janvier 2016
---	--	---

PARTIE 2. CERTIFICATION ACOUSTIQUE DES AÉRONEFS

CHAPITRE 1. DISPOSITIONS ADMINISTRATIVES

- 1.1. Les dispositions du présent règlement s'appliquent à tous les aéronefs immatriculés au Sénégal.
- 1.2. La certification acoustique est validée par l'Autorité sur la base de la production de preuves satisfaisantes que l'aéronef répond à des spécifications au moins égales aux normes applicables qui figurent dans l'Annexe 16 à la Convention relative à l'aviation civile internationale.
- 1.3. Tous les aéronefs immatriculés au Sénégal, pour lesquels des niveaux maximaux de bruit ont été définis dans le Volume I de l'Annexe 16 à la Convention relative à l'aviation civile internationale, doivent être dotés d'un certificat acoustique.
- 1.4. Le certificat acoustique, [conforme au modèle en figure 1](#) et délivré par l'Autorité, constitue la pièce justificative de la certification acoustique. Le certificat acoustique doit se trouver à bord de l'aéronef.
- 1.5. Un certificat acoustique délivré par l'Autorité contient au moins les renseignements suivants :

Rubrique 1.	Nom de l'État.
Rubrique 2.	Titre du document de certification acoustique.
Rubrique 3.	Numéro du document.
Rubrique 4.	Marque de nationalité ou marque commune et marques d'immatriculation.
Rubrique 5.	Constructeur et désignation de l'aéronef par le constructeur.
Rubrique 6.	Numéro de série de l'aéronef.
Rubrique 7.	Constructeur, type et modèle du moteur.
Rubrique 8.	Type et modèle d'hélices pour les avions à hélices.
Rubrique 9.	Masse maximale au décollage en kilogrammes.
Rubrique 10.	Masse maximale à l'atterrissage en kilogrammes pour les certificats délivrés au titre des Chapitres 2, 3, 4, 5, 12 et 14 du volume I de l'annexe 16 à la Convention.
Rubrique 11.	Chapitre et section de l'Annexe 16 à la Convention relative à l'aviation civile internationale, en vertu desquels l'aéronef a été certifié.
Rubrique 12.	Modifications supplémentaires introduites aux fins de la conformité avec les normes applicables de certification acoustique.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie	RAS N° 16 Volume I Bruit des Aéronefs	Page : § 2 22 de 23 Edition : 01 Date : Janvier 2016
---	--	---

- Rubrique 13. Niveau de bruit latéral/à plein régime dans l'unité correspondante pour les documents délivrés au titre des Chapitres 2, 3, 4, 5, 12 et 14 du volume I de l'annexe 16 à la Convention.
- Rubrique 14. Niveau de bruit à l'approche dans l'unité correspondante pour les documents délivrés au titre des Chapitres 2, 3, 4, 5, 8, 12, 13 et 14 du volume I de l'annexe 16 à la Convention.
- Rubrique 15. Niveau de bruit au survol dans l'unité correspondante pour les documents délivrés au titre des Chapitres 2, 3, 4, 5, 12 et 14 du volume I de l'annexe 16 à la Convention.
- Rubrique 16. Niveau de bruit au survol dans l'unité correspondante pour les documents délivrés au titre des Chapitres 6, 8, 11 et 13 du volume I de l'annexe 16 à la Convention.
- Rubrique 17. Niveau de bruit au décollage dans l'unité correspondante pour les documents délivrés au titre des Chapitres 8, 10 et 13 du volume I de l'annexe 16 volume à la Convention.
- Rubrique 18. Déclaration de conformité, y compris en référence à l'Annexe 16 - Volume I à la Convention relative à l'aviation civile internationale.
- Rubrique 19. Date de délivrance du document de certification acoustique.
- Rubrique 20. Signature de l'Autorité.
- 1.6. Les titres des rubriques sur les documents de certification acoustique sont uniformément numérotés à l'aide de chiffres arabes comme il est indiqué au 1.5 de façon que sur tout document de certification acoustique, quel que soit l'ordre adopté, le numéro renvoie toujours au même titre de rubrique.
- 1.7. Un système administratif de mise en place de la documentation de certification acoustique est élaboré par l'Autorité.
- 1.8. Le Sénégal reconnaît la validité d'une certification acoustique délivrée par un autre État contractant ou par l'Etat de conception à condition que les spécifications en vertu desquelles elle a été délivrée soient au moins égales aux normes applicables qui figurent dans l'Annexe 16 à la Convention relative à l'aviation civile internationale.
- 1.9. L'Autorité suspend ou révoque la certification acoustique d'un aéronef immatriculé au Sénégal si ledit aéronef ne répond plus aux normes acoustiques applicables. L'Autorité n'annule pas la suspension d'une certification acoustique ni n'accorde une nouvelle certification tant que l'aéronef en question n'est pas jugé, après un nouvel examen, conforme aux normes acoustiques applicables.
- 1.10. Le Sénégal, n'étant pas un Etat de conception, a choisi d'accepter la certification acoustique initiale délivrée par l'Etat de conception. Toutefois, les conditions de spécifications en vertu desquelles cette certification a été délivrée, doivent être au moins égales aux normes applicables qui figurent dans l'amendement en vigueur de l'Annexe 16 volume I à la Convention relative à l'aviation civile internationale à la date de la demande de certification de type.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie	RAS N° 16 Volume I Bruit des Aéronefs	Page : Fig 1 23 de 23 Edition : 01 Date : Janvier 2016
---	--	--

FIGURE 1. MODELE DE CERTIFICAT ACOUSTIQUE

Exemplaire 00		1. REPUBLIQUE DU SENEGAL MINISTRE CHARGE DE L'AVIATION CIVILE		3. Numéro de document Document number CA/000	
AGENCE NATIONALE DE L'AVIATION CIVILE ET DE LA METEOROLOGIE  2. CERTIFICAT ACOUSTIQUE <i>Noise Certificate</i>					
4. Marques de nationalité et d'immatriculation : <i>Nationality and Registration Marks</i> 6V-AAA		5. Constructeur et désignation du type l'aéronef : <i>Manufacturer and manufacturer's designation of aircraft</i> CONSTRUCTEUR TYPE AERONEF		6. Numéro de série de l'aéronef : <i>Aircraft serial number</i> 00000	
7. Moteur : <i>Engine</i> Constructeur modèle moteur		8. Hélice : <i>Propeller</i> Type modèle hélice			
9. Masse maximale au décollage : <i>Maximum take-off weight</i> 00 000 kg		10. Masse maximale à l'atterrissage : <i>Maximum Landing Weight</i> 00 000 kg		11. Norme de certification acoustique : <i>Noise Certification Standard</i> Annexe 16 Volume I, chapitre 0	
12. Modifications supplémentaires introduites aux fins de la conformité avec les normes applicables de certification acoustique : <i>Additional modifications incorporated for the purpose of compliance with the applicable noise certification standards</i> Modifications supplémentaires aux fins de conformité normes certification acoustique (mettre tiret si N/A)					
13. Niveau de bruit latéral/à plein régime : <i>Lateral/Full-power Noise Level</i> 00 (tiret si N/A) EPNdB	14. Niveau de bruit à l'approche : <i>Approach Noise Level</i> 00 (tiret si N/A) EPNdB	15. Niveau de bruit au survol : <i>Fly over Noise Level</i> 00 (tiret si N/A) EPNdB	16. Niveau de bruit au survol : <i>Over Flight Noise level</i> 00 (tiret si N/A) EPNdB ou dB(A)	17. Niveau de bruit au décollage : <i>Take-off Noise Level</i> 00 (tiret si N/A) EPNdB ou dB(A)	
Observations : <i>Remarks</i> [Observations (Mettre numéro TCDSN EASA ou EASA record number)]					
18. Le présent certificat acoustique est délivré conformément aux dispositions de l'Annexe 16, Volume I, à la Convention relative à l'Aviation civile internationale, de la loi n° 2015-10 du 04 mai 2015 portant Code de l'Aviation civile du Sénégal et des Règlements aéronautiques du Sénégal, pour l'aéronef mentionné ci-dessus, qui est jugé conforme à la norme acoustique indiquée, à condition d'être entretenu et exploité dans le respect des spécifications et limites d'emploi pertinentes. <i>The hereby noise certificate is issued pursuant to Volume I of Annex 16 to the Convention on International Civil Aviation, to the Senegalese Civil Aviation law no. 2015-10 dated the 4th May 2015 and to Senegalese aviation regulations in respect of the above-mentioned aircraft, which is considered to comply with the indicated noise standard, when maintained and operated in accordance with the relevant operating specifications and limitations.</i>					
19. Date de délivrance : 00 mois 0000 <i>Issued on</i>			20. Signature <i>Signature</i>		

SN-SEC-AIR-FORM-08-B