



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 II
Émissions des moteurs d'aviation



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 II

Émissions des moteurs d'aviation



Tableau A. Amendements du RAS 16 volume II

Amendement	Origine	Objet	Dates :
			- adoption - entrée en vigueur - application
01	Direction de la Sécurité des Vols	Transcription des normes et pratiques recommandées de l'amendement 9 du volume II de l'annexe 16 à la convention de l'aviation civile internationale. Amendement par décision n° 3399/ANACIM/DG du 28 décembre 2018.	- 26/12/2018 - 28/12/2018 - 01/01/2019
02	Amendements 10 du Volume II de l'Annexe 16	a) mise à jour de la date d'application des dispositions pour les nouveaux types de moteur ; b) correction des spécifications et conditions relatives au débit ; c) introduction d'une formulation générique pour les dérogations accordées aux moteurs de série après les dates d'application des normes sur l'indice de fumée, les NOx, les HC, le CO, et les émissions en masse et en nombre de nvPM des moteurs ; d) nouvelles normes CAEP/11 sur les émissions en masse et en nombre de nvPM pour les nouveaux types de moteur et les moteurs de série, applicables à partir du 1er janvier 2023 ; f) modifications corrélatives pour la cohérence avec la nouvelle norme sur la masse et le nombre de nvPM, et introduction de la date de fin d'application du 1er janvier 2023 pour la norme sur l'indice de fumée dans le cas des moteurs de poussée nominale supérieure à 26,7 kN ; g) corrections concernant des questions générales d'ordre technique, typographique ou de nomenclature. Amendement validé par décision n° 00835/ANACIM/DG du 18 mars 2024.	- 11 mars 2020 - 20 juillet 2020 - 1er janvier 2021
	Amendements 11 du Volume II de l'Annexe 16	a) restructuration et mise à jour des renvois utiles, introduits conformément au document intitulé Instructions et Règlement intérieur pour les réunions de navigation aérienne à l'échelon Division (Doc 8143), 2e partie, Formulation des propositions de	- 20 mars 2023 - 31 juillet 2023 - 1er janvier 2024



		<p>normes, pratiques recommandées et procédures internationales ;</p> <p>b) mises à jour à des fins de cohérence linguistique, afin d'assurer, entre autres, une utilisation appropriée des auxiliaires modaux et d'appliquer de façon cohérente les notes et les recommandations, conformément au Doc 8143, 2e partie ;</p> <p>c) amélioration de la formulation sur les conditions d'application, afin de rendre compte, entre autres, de l'application des normes régissant l'indice de fumée et la concentration massique de nvPM aux moteurs ;</p> <p>d) introduction d'une nouvelle définition (« procédure équivalente »), assortie des modifications à apporter ensuite à des fins de cohérence dans les volumes II et III de l'Annexe 16 ;</p> <p>e) amélioration des définitions, des descriptions, des renvois et de la formulation, notamment, entre autres, par des éclaircissements détaillés, des descriptions méthodologiques, des procédures intermédiaires, ainsi que des notes et recommandations supplémentaires ;</p> <p>f) amélioration de la procédure de mesure des nvPM conformément aux dernières mises à jour figurant dans les documents ARP 6320A et AIR 6241A de la Society of Automotive Engineers (SAE) sur l'échantillonnage et la mesure continue des émissions de nvPM des moteurs à turbine d'aéronefs ; et</p> <p>g) corrections concernant des questions générales sur le plan technique, de la nomenclature et de la typographie</p> <p>Amendement validé par décision n° 00835/ANACIM/DG du 18 mars 2024.</p>	



Agence Nationale de l'Aviation
Civile et de la Météorologie

RAS N° 16 Volume II
Emissions des moteurs d'aviation

Page : 6 de 13
Edition : 01
Date : Janvier 2016

RÉFÉRENCES

- Annexe 16 volume II, quatrième édition, juillet 2017 – Amendement 9
- Annexe 16 volume II, quatrième édition, juillet 2017 – Amendement 10
- Annexe 16 volume II, cinquième édition, juillet 2023 – Amendement 11



Agence Nationale de l'Aviation
Civile et de la Météorologie

RAS N° 16 Volume II
Emissions des moteurs d'aviation

Page : 7 de 13
Edition : 01
Date : Janvier 2016

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1. DÉFINITIONS ET SYMBOLES	8
CHAPITRE 1. DÉFINITIONS	8
CHAPITRE 2. SYMBOLES	10
PARTIE 2. DÉCHARGES DE CARBURANT	11
CHAPITRE 1. ADMINISTRATION	11
CHAPITRE 2. PRÉVENTION DES DÉCHARGES INTENTIONNELLES DE CARBURANT	12
PARTIE 3. DOCUMENT DE CERTIFICATION-ÉMISSIONS	13
CHAPITRE 1. ADMINISTRATION	13

 <p>Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie</p>	<p>RAS N° 16 Volume II</p> <p>Emissions des moteurs d'aviation</p>	<p>Page : 8 de 13</p> <p>Edition : 01</p> <p>Date : Janvier 2016</p>
--	--	--

PARTIE 1. DÉFINITIONS ET SYMBOLES

CHAPITRE 1. DÉFINITIONS

Les expressions ci-dessous, employées dans le présent règlement, ont les significations indiquées :

1. **Certificat de type.** Document délivré par un État contractant pour définir la conception d'un type d'aéronef, de moteur ou d'hélice, et pour certifier que cette conception est conforme au règlement applicable de navigabilité de cet État.
Note 1.— Certains États contractants délivrent un document équivalent au certificat de type pour les moteurs et les hélices.
Note 2.— Dans certains États contractants, le certificat de type peut aussi être utilisé pour attester que la conception respecte les exigences applicables de l'État en ce qui concerne les émissions des moteurs d'aviation.
2. **Date de construction.** Date d'émission du document attestant que l'aéronef ou le moteur, selon le cas, est conforme aux spécifications du moteur type ou date d'émission d'un document analogue.
3. **État de conception.** État qui a juridiction sur l'organisme responsable de la conception de type.
4. **Fumée.** Matières charbonneuses présentes dans les gaz d'échappement qui réduisent la transmission de la lumière.
5. **Hydrocarbures non brûlés.** Quantité d'hydrocarbures de toutes catégories et de toutes masses moléculaires contenus dans un échantillon de gaz, calculée en équivalent de méthane.
6. **Indice de fumée.** Indice sans dimension définissant quantitativement les émissions de fumée.
7. **Oxydes d'azote.** Somme des quantités de monoxyde d'azote et de dioxyde d'azote contenues dans un échantillon de gaz, calculées comme si le monoxyde d'azote était présent sous forme de dioxyde d'azote.
8. **Particules non volatiles (nvPM).** Particules émises présentes dans le plan de sortie de la tuyère d'échappement d'un moteur à turbine à gaz, qui ne se volatilisent pas lorsqu'elles sont chauffées à une température de 350 °C.
9. **Phase d'approche.** Phase d'exploitation définie par le temps pendant lequel le moteur fonctionne au régime d'approche.
10. **Phase de circulation et de ralenti au sol.** Phase d'exploitation comprenant la circulation au sol et le fonctionnement au ralenti entre le moment du démarrage des moteurs de propulsion et le début du roulement au décollage et entre le moment où l'aéronef sort de la piste et le moment où tous les moteurs de propulsion sont arrêtés.
11. **Phase de décollage.** Phase d'exploitation définie par le temps pendant lequel le moteur fonctionne à la poussée nominale.



12. **Phase de montée.** Phase d'exploitation définie par le temps pendant lequel le moteur fonctionne au régime de montée.
13. **Postcombustion.** Mode de fonctionnement du moteur dans lequel on recourt à un système de combustion alimenté (en tout ou en partie) par l'air vicié.
14. **Poussée nominale.** Aux fins des émissions de moteurs, poussée maximale au décollage approuvée par le service de certification pour être utilisée en exploitation normale, dans les conditions statiques, en atmosphère type internationale (ISA) au niveau de la mer, sans injection d'eau. La poussée est exprimée en kilonewtons.
15. **Procédure équivalente.** *Procédure d'essai ou d'analyse qui diffère de celle qui est spécifiée dans l'Annexe 16, Volume II, mais qui, dans les faits, selon le jugement technique du service de certification, permet d'obtenir les mêmes niveaux d'émissions que la procédure spécifiée.*
Note.— Certaines procédures équivalentes sont documentées dans le Manuel technique environnemental (Doc 9501), Volume II — Procédures de certification-émissions des moteurs d'aviation. Toutes les procédures équivalentes et leur utilisation doivent être approuvées par le service de certification.
16. **Rapport de pression de référence.** Rapport entre la pression totale moyenne à la sortie du dernier étage du compresseur et la pression totale moyenne à l'entrée du compresseur lorsque la poussée du moteur est égale à la poussée nominale de décollage dans les conditions statiques en atmosphère type internationale au niveau de la mer.
17. **Tuyère d'échappement.** Pour le prélèvement des gaz d'échappement de turbomachines, lorsque les flux d'échappement ne sont pas mélangés (comme c'est le cas par exemple de certains moteurs à turbosoufflante), la tuyère considérée est la tuyère centrale génératrice de gaz uniquement. Cependant, lorsque les flux sont mélangés, on prend la totalité de la tuyère d'échappement.
18. **Versión dérivée.** Turbomachine d'aéronef de la même famille qu'une turbomachine ayant eu initialement sa certification de type, dont les caractéristiques conservent l'essentiel de la conception du cœur et du générateur de gaz du modèle d'origine et sur laquelle, de l'avis du service de certification, il n'y a pas eu modification d'autres facteurs.

Il y a une différence entre la définition de « version dérivée d'un avion » figurant dans le RAS 16, Volume I — Bruit des aéronefs, qui fait référence à des modifications de conception de l'avion susceptibles d'avoir un effet défavorable sur ses caractéristiques de bruit, et la définition de « version dérivée » qui figure dans le présent volume qui fait référence à des modifications de conception du moteur susceptibles d'avoir un effet défavorable sur ses caractéristiques en matière d'émissions.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie	RAS N° 16 Volume II Emissions des moteurs d'aviation	Page : 10 de 13 Edition : 01 Date : Janvier 2016
---	---	---

CHAPITRE 2. SYMBOLES

Les symboles ci-dessous, employés dans la présente Annexe, ont les significations indiquées :

CO	Monoxyde de carbone
D_p	Masse de tout polluant gazeux émis au cours d'un cycle d'émission de référence à l'atterrissage et au décollage.
F_n	Poussée dans les conditions de l'atmosphère type internationale (ISA) au niveau de la mer pour le régime de fonctionnement considéré.
F_∞	Poussée nominale
F^*_∞	Poussée nominale avec postcombustion
HC	Hydrocarbures non brûlés (voir définition)
NO	Monoxyde d'azote
NO ₂	Dioxyde d'azote
NO _x	Oxydes d'azote (voir définition)
nvPM	Particules non volatiles (voir définition)
SN	Indice de fumée (voir définition)
π_∞	Rapport de pression de référence (voir définition)

 <p>Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie</p>	<p>RAS N° 16 Volume II</p> <p>Emissions des moteurs d'aviation</p>	<p>Page : 11 de 13</p> <p>Edition : 01</p> <p>Date : Janvier 2016</p>
--	--	---

PARTIE 2. DÉCHARGES DE CARBURANT

CHAPITRE 1. ADMINISTRATION

- 1.1. Les dispositions de la présente partie s'appliquent à tous les aéronefs à turbomachines, immatriculés au Sénégal, destinés à être utilisés pour la navigation aérienne, construits après le 18 février 1982.
- 1.2. (Réservé)
- 1.3. Le Sénégal reconnaît la validité d'une certification relative aux décharges de carburant accordée par l'autorité de certification des Etats-Unis, des Etats Européens et du Canada, à condition que les spécifications selon lesquelles cette certification est accordée ne soient pas moins strictes que les dispositions du Volume II de l'Annexe 16 à la Convention relative à l'aviation civile internationale.



Agence Nationale de l'Aviation
Civile et de la Météorologie

RAS N° 16 Volume II

Emissions des moteurs d'aviation

Page : 12 de 13

Edition : 01

Date : Janvier 2016

CHAPITRE 2. PRÉVENTION DES DÉCHARGES INTENTIONNELLES DE CARBURANT

(RESERVE)

 Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie	RAS N° 16 Volume II Emissions des moteurs d'aviation	Page : 13 de 13 Edition : 01 Date : Janvier 2016
---	---	---

PARTIE 3. DOCUMENT DE CERTIFICATION-ÉMISSIONS

CHAPITRE 1. ADMINISTRATION

- 1.1. Les dispositions des § 1.2 à 1.5 s'appliquent à tous les moteurs compris dans les catégories définies, aux fins de la certification-émissions, aux chapitres 2 et 3 de la Partie 3 du volume II de l'Annexe 16 à la Convention relative à l'aviation civile internationale, lorsque ces moteurs sont installés sur des aéronefs immatriculés au Sénégal utilisés pour la navigation aérienne.
 - 1.2. (Réservé)
 - 1.3. (Réservé)
 - 1.4. Le Sénégal reconnaît la validité d'une certification-émissions accordée par l'autorité de certification des Etats-Unis, des Etats Européens et du Canada à condition que les spécifications selon lesquelles cette certification a été accordée ne soient pas moins strictes que les dispositions du Volume II de l'Annexe 16 à la Convention relative à l'aviation civile internationale.
 - 1.5. Le Sénégal reconnaît la validité des dérogations accordées par l'autorité compétente des Etats-Unis, des Etats Européens et du Canada qui a juridiction sur l'organisme responsable de la production du moteur, à condition qu'elles aient été délivrées dans le cadre d'un processus acceptable.
- Note.— Des orientations sur des processus et des critères acceptables pour la délivrance de dérogations figurent dans le Manuel technique environnemental (Doc 9501), Volume II — Procédures de certification-émissions des moteurs d'aviation*
- 1.6. Sauf indication contraire dans le présent volume, la date à utiliser pour déterminer l'applicabilité des normes de l'Annexe 16, volume II est la date à laquelle la demande de certificat de type pour un type ou un modèle de moteur est présentée à l'État de conception, ou la date de présentation de la demande au titre d'un processus prescrit par l'autorité de certification de l'État de conception.
 - 1.7. Une demande de certificat de type pour un type ou un modèle de moteur sera en vigueur pour la période spécifiée dans la désignation du règlement de navigabilité correspondant au type ou au modèle de moteur en question, sauf dans les cas spéciaux où le service de certification accepte que cette période soit prolongée. Lorsque la période d'effet de la demande est dépassée et qu'une prolongation est approuvée, la date à utiliser pour déterminer l'applicabilité des normes du RAS 16, volume II est la date de délivrance du certificat de type ou de l'approbation de la modification de la conception de type, ou la date de délivrance de l'approbation au titre d'un processus prescrit par l'État de conception, moins la période d'effet.
 - 1.8. (Réservé)