

République du Togo

Travail – Liberté – Patrie

Ministère chargé de L'Aviation Civile



RÈGLEMENTS AÉRONAUTIQUES NATIONAUX DU TOGO

RANT 16 – PART 2

PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

ÉMISSIONS DES MOTEURS D'AVIATION

3^e édition / Révision 00 / Août 2026

APPROUVÉ PAR

Arrêté N° 031/MIT/CAB du 31 juillet 2015 portant adoption du règlement aéronautique national togolais relatif à la protection de l'environnement (RANT 16)

ET AMENDE PAR

Décision n° XXXX/26/ANAC/DG du xx septembre 2026 portant amendement du règlement aéronautique national togolais relatif à la protection de l'environnement (RANT 16).



Agence Nationale de l'Aviation Civile
du Togo

RANT 16 - PART 2

**Protection de l'environnement
Émissions des moteurs d'aviation**

Page: I

Edition : 03 - 10/08/2026

Révision : 00 - 10/08/2026

ADMINISTRATION DU DOCUMENT



Agence Nationale de l'Aviation Civile
du Togo

RANT 16 - PART 2

Protection de l'environnement
Émissions des moteurs d'aviation

Page : II

Edition : 03 - 10/08/2026

Révision : 00 - 10/08/2026

LISTE DES PAGES EFFECTIVES

Chapitre	Page	N° d'édition	Date d'édition	N° de révision	Date de révision
ADMINISTRATION DU DOCUMENT	I à VII	03	10/08/2026	00	10/08/2026
PARTIE 0 _ CHAPITRE 1	0.1-1 à 0.1-1	03	10/08/2026	00	10/08/2026
PARTIE 0 _ CHAPITRE 2	0.2-1 à 0.2-1	03	10/08/2026	00	10/08/2026
PARTIE 1 _ CHAPITRE 1	1.1-1 à 1.1-2	03	10/08/2026	00	10/08/2026
PARTIE 1 _ CHAPITRE 2	1.2-1 à 1.2-1	03	10/08/2026	00	10/08/2026
PARTIE 2 _ CHAPITRE 1	2.1-1 à 2.1-1	03	10/08/2026	00	10/08/2026
PARTIE 2 _ CHAPITRE 2	2.2-1 à 2.2-1	03	10/08/2026	00	10/08/2026
PARTIE 3 _ CHAPITRE 1	3.1-1 à 3.1-1	03	10/08/2026	00	10/08/2026
PARTIE 3 _ CHAPITRE 2	3.2-1 à 3.2-1	03	10/08/2026	00	10/08/2026
PARTIE 3 _ CHAPITRE 3	3.3-1 à 3.3-1	03	10/08/2026	00	10/08/2026
PARTIE 3 _ CHAPITRE 4	3.4-1 à 3.4-1	03	10/08/2026	00	10/08/2026
PARTIE 4	4.1 à 4.1	03	10/08/2026	00	10/08/2026



LISTE DES AMENDEMENTS

Edition	Révision	Date	Objet de l'amendement	Origine / Référence source
01	00	Juillet 2015	Introduction de la Part 2 du RANT 16 afin de prendre en compte l'Annexe 16 Volume II à la Convention de Chicago relative à l'aviation civile internationale.	Annexe 16, Volume II à la Convention de Chicago relative à l'aviation civile internationale, Toutes éditions et amendements jusqu'à l'Edition 3, Amendement 08.
02	00	Septembre 2025	Cet amendement concerne : ○ la 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 normes, pratiques recommandées et procédures internationales ; ○ les 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 ; ○ l'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 ; ○ l'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 ; ○ l'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 ; ○ l'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'avion ; ○ les corrections concernant des questions générales sur le plan technique, de la nomenclature et de la typographie. ○ la mise à jour de la date d'application des dispositions pour les nouveaux types de moteur ; ○ la correction des spécifications et conditions relatives au débit ; ○ l'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 ; ○ les nouvelles normes CAEP/11 sur les émissions en masse et en nombre de nvPM pour les nouveaux types de moteur	Amendements n° 09, n°10 et n°11 de l'Annexe 16, Volume II à la Convention de Chicago relative à l'aviation civile internationale



			et les moteurs de série, applicables à partir du 1er janvier 2023 ; ○ les 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 1^{er} janvier 2023 pour la norme sur l'indice de fumée dans le cas des moteurs de poussée nominale supérieure à 26,7 kN ; ○ l'ajout de la définition de « certificat de type » dans l'Annexe 16, Volume II, Partie 1, Chapitre 1 ; ○ la précision des exigences relatives à la température de la tuyauterie de prélèvement ; ○ la modification du gaz d'étalonnage de l'analyseur de NOx ; ○ la modification de la teneur en naphtalènes figurant dans la spécification sur le carburant pour les essais d'émissions ; ○ les norme sur les émissions de particules non volatiles (nvPM) applicable aux réacteurs à turbosoufflante et aux turboréacteurs dont la poussée nominale est supérieure à 26,7 kN et construits le 1er janvier 2020 ou à une date ultérieure ; ○ la cohérence de l'Annexe 16, Volume II, avec la nouvelle norme sur les émissions de nvPM des moteurs ; ○ l'ajout de nouvelles dispositions relatives aux dérogations. ○ la modifications de formats : ▪ mise en forme des en-têtes ; ▪ suppression de la référence aux Appendices et Suppléments dans les carrés centraux des en-têtes des Appendices et Suppléments ; ▪ Modification de la Pagination ; ▪ suppression de « Exigences », « Appendices » et « Supplément » dans les pieds de pages ; ▪ Suppression de la Page de garde « EXIGENCES » ○ des corrections concernant des questions générales d'ordre technique, typographique ou de nomenclature.	
03	00	Aôut 2026	Cet amendement : ○ introduit des mises à jour des symboles et des définitions ; ○ le retrait des dispositions applicables aux États de conception et de production qui avaient été transposées dans le RANT 16 afin de disposer d'un règlement adapté aux activités aéronautiques du Togo.	Amendement n° 12 de l'Annexe 16, volume II à la Convention de Chicago relative à l'aviation civile internationale



Agence Nationale de l'Aviation Civile
du Togo

RANT 16 - PART 2

**Protection de l'environnement
Émissions des moteurs d'aviation**

Page : **V**

Edition : 03 - 10/08/2026

Révision : 00 - 10/08/2026

LISTE DES REFERENCES

Références	Source	Titre	N° Révision	Date Révision
Annexe 16 Volume II	OACI	Protection de l'environnement - Émissions des moteurs d'aviation	Cinquième édition Amendement N°12	Juillet 2023 Août 2026



TABLE DES MATIÈRES

ADMINISTRATION DU DOCUMENT	I
LISTE DES PAGES EFFECTIVES	II
LISTE DES AMENDEMENTS	III
LISTE DES REFERENCES.....	V
TABLE DES MATIÈRES	VI
PARTIE 0- GÉNÉRALITÉS	0.1-1
0.1. CHAPITRE 1 : INTRODUCTION.....	0.1-1
0.2. CHAPITRE 2 : DÉROGATIONS.....	0.2-1
PARTIE 1- DEFINITIONS ET SYMBOLES	0.2-1
1.1. CHAPITRE 1 : DÉFINITIONS.....	1.1-1
1.2. CHAPITRE 2 : SYMBOLES.....	1.2-1
PARTIE 2- DÉCHARGES DE CARBURANT.....	1.2-1
2.1. CHAPITRE 1 : ADMINISTRATION.....	2.1-1
2.2. CHAPITRE 2 : PRÉVENTION DES DÉCHARGES INTENTIONNELLES DE CARBURANT 2.2-1	
PARTIE 3- DOCUMENT DE CERTIFICATION-MISSIONS	2.2-1
3.1. CHAPITRE 1 : ADMINISTRATION.....	3.1-1
3.2. CHAPITRE 2 :TURBORÉACTEURS ET RÉACTEURS À TURBOSOUFFLANTE DESTINÉS À LA PROPULSION AUX VITESSES SUBSONIQUES SEULEMENT	3.2-1
3.3. CHAPITRE 3 : TURBORÉACTEURS ET RÉACTEURS À TURBOSOUFFLANTE DESTINÉS À LA PROPULSION AUX VITESSES SUPERSONIQUES	3.3-1
3.4. CHAPITRE 4. ÉMISSIONS DE PARTICULES.....	3.4-1
PARTIE 4- ÉVALUATION DES PARTICULES NON VOLATILES À DES FINS D'INVENTAIRE ET DE MODÉLISATION	4.1



Agence Nationale de l'Aviation Civile
du Togo

RANT 16 - PART 2

**Protection de l'environnement
Émissions des moteurs d'aviation**

Page : **VII**

Edition : 03 - 10/08/2026

Révision : 00 - 10/08/2026

Page laissée intentionnellement blanche



PARTIE 0- GÉNÉRALITÉS

CHAPITRE 1 : INTRODUCTION

- (a) Le Togo a conscience des effets néfastes que l'activité aérienne peut exercer sur l'environnement et il sait qu'il lui incombe d'assurer le maximum de compatibilité entre le développement sûr et ordonné de l'aviation civile et la qualité du milieu humain.
- (b) Le présent règlement définit les exigences relatives aux décharges de carburant ainsi que les spécifications concernant la certification des émissions, qui sont applicables aux catégories de moteurs d'aviation spécifiées dans les différents chapitres de ce règlement, dans la mesure où ces moteurs équipent des aéronefs qui participent à l'aviation civile internationale.



CHAPITRE 2 : DÉROGATIONS

(a) Accord de dérogation

- (1) L'Autorité de l'aviation civile peut, à titre exceptionnel et provisoire, accorder une dérogation aux dispositions du présent règlement lorsqu'elle estime que le besoin existe et sous réserve du respect de toute condition supplémentaire qu'elle considère nécessaire pour assurer, dans ce cas particulier, un niveau de sécurité acceptable.
- (2) L'Autorité de l'aviation civile peut mettre fin à la dérogation ou l'amender à tout moment.

(b) Demande de dérogation

- (1) Une demande de dérogation doit être faite sous une forme et d'une manière acceptable pour l'Autorité de l'aviation civile. Elle doit être adressée nécessairement à l'Autorité de l'aviation civile conformément aux conditions qu'elle a fixées. La demande de dérogation doit comporter la description complète des circonstances et des justifications relatives à la dérogation demandée, et démontrer que le niveau de sécurité qui sera maintenu sera au moins égal à celui garanti par l'exigence de la réglementation applicable.

Note : *La demande de dérogation doit comporter une évaluation et une analyse des risques de sécurité ou des études aéronautiques.*

(c) Notification de la dérogation

- (1) Toute personne physique ou morale qui reçoit un accord de dérogation de l'Autorité de l'aviation civile doit :
 - (i) disposer de moyens ou mécanismes de notification de cette dérogation à toute personne concernée, y compris son étendue, les mesures d'atténuation de risques et sa date limite de validité.
 - (ii) surveiller la mise en œuvre de la dérogation y compris les mesures d'atténuation et les limitations applicables.



PARTIE 1- DEFINITIONS ET SYMBOLES

CHAPITRE 1 : DÉFINITIONS

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

Autorité de l'aviation civile : Agence nationale de l'aviation civile du Togo

Autorité primaire de certification : Autorité de l'État de conception qui a juridiction sur l'organisme responsable de la conception de type.

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.

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.

État de conception. État qui a juridiction sur l'organisme responsable de la conception de type.

État contractant : tout Etat contractant de la Convention de Chicago.

Fumée : Matières charbonneuses présentes dans les gaz d'échappement qui réduisent la transmission de la lumière.

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.

Indice de fumée : Indice sans dimension définissant quantitativement les émissions de fumée. (Voir § 3 de l'Appendice 2.)

OACI : Organisation de l'aviation civile internationale.

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.

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.

Phase d'approche : Phase d'exploitation définie par le temps pendant lequel le moteur fonctionne au régime d'approche.

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.

Phase de décollage : Phase d'exploitation définie par le temps pendant lequel le moteur fonctionne à la poussée nominale.

Phase de montée : Phase d'exploitation définie par le temps pendant lequel le moteur fonctionne au régime de montée.

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.

Poussée nominale : Aux fins des émissions de moteurs, poussée maximale au décollage approuvée par l'Autorité de l'aviation civile 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 Kilonewton.

Procédure équivalente. Procédure d'essai ou d'analyse qui diffère de celle qui est spécifiée dans le RANT 6, Partie 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.

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.

Note.- Des méthodes de mesure du rapport de pression de référence sont indiquées à l'Appendice 1.

Tuyères 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.

Version dérivée : Turbomachine d'aéronef de la même famille qu'une turbomachine ayant reçu la certification de type initiale, 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 de l'autorité primaire de certification, il n'y a pas eu modification d'autres facteurs. « Modèle de moteur ayant reçu la certification de type initiale » et « modèle d'origine » sont des synonymes de « moteur parent ».

Note 1.- Il y a une différence entre la définition de « version dérivée d'un avion » figurant dans le RANT 16, Part 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 règlement, qui fait référence à des modifications de conception du moteur susceptibles d'avoir un effet défavorable sur ses caractéristiques en matière d'émissions..



CHAPITRE 2 : SYMBOLES

(a) Les symboles ci-dessous, employés dans le présent règlement, 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_{oo} : Poussée nominale

F*_{oo} : Poussée nominale avec postcombustion.

HC : Hydrocarbures non brûlés (voir définition).

LTO : Atterrissage et décollage (Landing and Takeoff)

NO : Monoxyde d'azote.

NO₂ : Dioxyde d'azote.

Nox : Oxydes d'azote (voir définition).

nvPM : Particules non volatiles (voir définition).

SN : Indice de fumée (voir définition).

T_B : Température à l'entrée de la chambre de combustion, mesurée

Note : Les abréviations T_B, T₃ et T₃₀ sont synonymes.

T_{Bref} : Température à l'entrée de la chambre de combustion dans les conditions ISA au niveau de la mer pour le moteur testé (ou le moteur de référence si la donnée doit être corrigée pour la ramener à un moteur de référence). Cette température est la température associée à chaque niveau de poussée spécifié pour chaque régime.

Note : Les abréviations T_B, T₃ et T₃₀ sont synonymes.

π_{oo} : Rapport de pression de référence (voir définition).



PARTIE 2- DÉCHARGES DE CARBURANT

CHAPITRE 1 : ADMINISTRATION

- 1.1** Les dispositions de la présente partie s'appliquent à tous les aéronefs à turbomachines destinés à être utilisés pour la navigation aérienne internationale, construits après le 18 février 1982.
- 1.2** La certification relative à la prévention des décharges intentionnelles de carburant est accordée par l'autorité primaire de certification au vu d'une preuve satisfaisante que l'aéronef ou les moteurs d'aéronef sont conformes aux spécifications du chapitre 2.
- Note.- Le document attestant la certification relative aux décharges de carburant peut prendre la forme d'un certificat-décharges de carburant séparé ou d'une annotation figurant dans un autre document approuvé par l'autorité primaire de certification.*
- 1.3** L'autorité de l'aviation civile reconnaît la validité d'une certification relative aux décharges de carburant accordée par l'une des autorités primaires de certification dont les codes de navigabilité ont été reconnus et acceptés conformément aux dispositions du § 21.B.202 du RANT 08 Part 21, 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 de Chicago relative à l'aviation civile. .



Agence Nationale de l'Aviation Civile
du Togo

RANT 16 - PART 2

**Protection de l'environnement
Émissions des moteurs d'aviation**

Page : **2.2-1**

Edition : 03 - 10/08/2026

Révision : 00 - 10/08/2026

CHAPITRE 2 : PRÉVENTION DES DÉCHARGES INTENTIONNELLES DE CARBURANT

(RESERVE)



PARTIE 3- DOCUMENT DE CERTIFICATION-MISSIONS

CHAPITRE 1 : ADMINISTRATION

1.1 Les dispositions des § 1.4 et 1.5 s'appliquent à tous les moteurs et à leurs versions dérivées compris dans les catégories définies, aux fins de la certification-émissions, aux chapitres 2, 3 et 4 de l'Annexe 16 Volume II lorsque ces moteurs sont installés sur des aéronefs utilisés pour la navigation aérienne internationale.

1.2 Réservé.

1.3 Réservé.

1.4 L'autorité de l'aviation civile reconnaît la validité d'une certification-émissions accordée par l'une des autorités primaires de certification dont les codes de navigabilité ont été reconnus et acceptés conformément aux dispositions du § 21.B.202 du RANT 08 Part 21, à condition que les spécifications selon lesquelles cette certification a été accordée ne soient pas moins strictes que les dispositions spécifiées dans l'Annexe 16, Volume II de l'OACI.

1.5 L'autorité de l'aviation civile reconnaît la validité des dérogations accordées par l'autorité primaire de certification de l'État contractant de l'OACI 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 Non applicable.

1.7 Non applicable

1.8 Non applicable



Agence Nationale de l'Aviation Civile
du Togo

RANT 16 - PART 2

**Protection de l'environnement
Émissions des moteurs d'aviation**

Page : **3.2-1**

Edition : 03 - 10/08/2026

Révision : 00 - 10/08/2026

CHAPITRE 2 :TURBORÉACTEURS ET RÉACTEURS À TURBOSOUFFLANTE DESTINÉS À LA PROPULSION AUX VITESSES SUBSONIQUES SEULEMENT

(RESERVE)



Agence Nationale de l'Aviation Civile
du Togo

RANT 16 - PART 2

**Protection de l'environnement
Émissions des moteurs d'aviation**

Page : **3.3-1**

Edition : 03 - 10/08/2026

Révision : 00 - 10/08/2026

CHAPITRE 3 : TURBORÉACTEURS ET RÉACTEURS À TURBOSOUFFLANTE DESTINÉS À LA PROPULSION AUX VITESSES SUPERSONIQUES

(RESERVE)



Agence Nationale de l'Aviation Civile
du Togo

RANT 16 - PART 2

**Protection de l'environnement
Émissions des moteurs d'aviation**

Page : **3.4-1**

Edition : 03 - 10/08/2026

Révision : 00 - 10/08/2026

CHAPITRE 4. ÉMISSIONS DE PARTICULES

(RESERVE)



Agence Nationale de l'Aviation Civile
du Togo

RANT 16 - PART 2

**Protection de l'environnement
Émissions des moteurs d'aviation**

APPENDICES ET SUPPLEMENTS

Page : **4.1**

Edition : 03 - 10/08/2026

Révision : 00 - 10/08/2026

PARTIE 4- ÉVALUATION DES PARTICULES NON VOLATILES À DES FINS D'INVENTAIRE ET DE MODÉLISATION

(RESERVE)

— FIN —