



ASSEMBLÉE — 42^e SESSION

COMMISSION TECHNIQUE

Point 25 : Autres questions à examiner par la Commission technique

LE DÉFI DU REMPLACEMENT DES HALONS : TROUVER UN ÉQUILIBRE ENTRE LA SÉCURITÉ INCENDIE, LES OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX ET L'ÉTAT DE PRÉPARATION DES ACTEURS DU SECTEUR

[Note présentée par le Conseil international de coordination des associations d'industries aérospatiales (ICCAIA), la Fédération internationale des associations de pilotes de ligne (IFALPA) et le Conseil international de l'aviation d'affaires (IBAC)]

RÉSUMÉ ANALYTIQUE

Les avionneurs s'engagent à remplacer les halons dans les applications aéronautiques.

L'absence actuelle de solutions de remplacement acceptables aux halons pour les systèmes d'extinction fixes dans les compartiments de fret place les acteurs du secteur devant des défis considérables s'ils veulent respecter le délai fixé pour leur remplacement. La modification du délai, la demande de dérogations réglementaires et l'harmonisation des organismes internationaux tels que le Secrétariat de l'ozone du PNUE (Programme des Nations Unies pour l'environnement) constitueraient une voie équilibrée pour continuer à progresser vers des solutions durables en matière d'extinction des incendies, tout en évitant les substitutions regrettables qui pourraient entraîner de nouveaux effets négatifs sur l'environnement et la santé.

Suite à donner : L'Assemblée est invitée à :

- a) reconnaître que, malgré des efforts considérables, aucune solution de remplacement acceptable et certifiable aux halons pour les systèmes d'extinction d'incendie dans les compartiments de fret n'a pu être mise au point avant la date butoir du 28 novembre 2024 en raison de la complexité des exigences techniques, réglementaires, de sécurité et de respect de l'environnement ;
- b) charger le Conseil, en coordination avec les acteurs du secteur et le Secrétariat de l'ozone du PNUE, de proposer une date limite raisonnable révisée pour le remplacement des halons dans l'Annexe 8 – *Navigabilité des aéronefs* pour les nouveaux aéronefs qui font l'objet d'une demande de certificat de type, sur la base de données complètes, notamment sur la disponibilité du gaz, les progrès réalisés dans la mise au point de solutions de remplacement et les considérations de sécurité, afin d'éclairer une décision qui sera prise au plus tard lors de la 43^e session de l'Assemblée de l'OACI ;
- c) demander aux États contractants de l'OACI d'entreprendre une évaluation complète des réserves mondiales de halons pour les besoins essentiels de lutte contre les incendies dans

¹ Versions française, anglaise, arabe, chinoise, espagnole et russe fournies par l'ICCAIA.

l'aviation jusqu'à ce qu'une solution de remplacement acceptable soit disponible, et d'étudier les options, y compris une demande de désignation d'utilisation essentielle au titre du Protocole de Montréal afin de garantir la sécurité de l'aviation ; d) adopter la résolution modifiée, figurant dans l'appendice, qui remplace la résolution A39-13.	
<i>Objectifs stratégiques :</i>	La présente note de travail se rapporte aux objectifs stratégiques <i>Chaque vol est sûr et sécurisé, L'aviation est durable sur le plan environnemental et La Convention relative à l'aviation civile internationale et les autres traités, lois et règlements s'attaquent à tous les défis.</i>
<i>Incidences financières :</i>	Les activités visées dans la présente note seront entreprises avec les ressources disponibles dans le budget ordinaire pour la période 2026-2028.
<i>Références :</i>	Annexe 8 de l'OACI – <i>Navigabilité des aéronefs</i> Doc 10184, <i>Résolutions de l'Assemblée en vigueur</i> (Résolution A39-13) A42-WP/395-TE/158 – <i>Extinction des incendies de l'aéronef – Remplacement des halons</i> A41-WP/96-TE/22, <i>Remplacement des halons d'un aéronef</i>

1. INTRODUCTION

1.1 Le Conseil international de coordination des associations des industries aéros spatiales (ICCAIA) a déjà alerté l'Assemblée de l'OACI sur la nécessité de trouver une alternative acceptable² aux halons pour l'extinction des incendies dans les compartiments de fret. Cette nécessité résulte du fait que les halons sont classés comme substances appauvrissant la couche d'ozone (SAO) interdites dans la plupart des cadres réglementaires locaux à travers le monde. Ces contraintes réglementaires ont conduit les acteurs du secteur à rechercher des substituts ou des alternatives acceptables.

1.2 L'Assemblée a déjà reconnu ces défis dans sa résolution A39-13 « Remplacement des halons », et plus particulièrement :

Encourage les États à collaborer avec le Consortium industriel pour les applications moteurs/APU (unités de puissance auxiliaires) et le Groupe de travail sur le remplacement des halons dans les compartiments de fret créé par le Conseil international de coordination des associations des industries aéros spatiales ;

Encourage l'OACI à continuer de collaborer avec le Groupe de travail international sur la protection incendie des systèmes de bord et avec le Secrétariat de l'ozone du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), par l'intermédiaire de son Comité des choix techniques pour les halons du Groupe de l'évaluation technique et économique, concernant la question des produits de remplacement des halons dans l'aviation civile.

² Une décision des parties au Protocole de Montréal a fourni des indications supplémentaires sur ce qui constitue une alternative ou un substitut acceptable, à savoir qu'il doit répondre à tous les critères suivants : être disponible dans le commerce, avoir fait ses preuves sur le plan technique, être respectueux de l'environnement, être économiquement viable et rentable, être sûr à utiliser et facile à entretenir.

1.3 Lors de la 41^e session de l'Assemblée générale, l'ICCAIA a présenté la note de travail A41-WP/96 intitulée « *Aircraft Halon Replacement* » (Remplacement des halons dans les aéronefs), qui soulignait les défis importants que pose l'identification d'agents de remplacement acceptables pour les halons. Les acteurs du secteur se heurtent à des obstacles persistants, car les agents de lutte contre les incendies les plus avancés sur le plan technologique envisagés pour remplacer les halons ne satisfont pas à tous les critères réglementaires et de performance tout en présentant des avantages pour l'environnement à l'échelle mondiale. La mise au point d'un nouveau système capable de satisfaire les exigences techniques, réglementaires, de sécurité et de respect de l'environnement complexes est une entreprise délicate. Sur la base de l'expérience acquise, on estime que cette mise au point pourrait prendre jusqu'à une décennie, ce qui rend impossible le respect de l'échéance de 2024 fixée précédemment et déjà dépassée. Compte tenu de ces défis persistants et de la nécessité d'une évaluation complète et fondée sur des faits, il convient de procéder à une évaluation plus approfondie avant de fixer la date limite définitive pour le remplacement.

1.4 La présente note prie instamment l'OACI de garantir la sécurité en engageant un processus visant à fixer une date limite viable pour le remplacement des halons. Cette approche permettrait de procéder à une évaluation complète des réserves de halons disponibles et des progrès réalisés dans la mise au point de solutions de remplacement, ce qui permettrait de prendre une décision fondée sur des faits quant à l'opportunité de réviser la date butoir. Les premières évaluations des acteurs du secteur montrent que la date butoir effective prévue à l'Annexe 8 – *Navigabilité des aéronefs* pour le remplacement des halons dans les systèmes d'extinction d'incendie dans les compartiments de fret devrait être reportée du 28 novembre 2024 au 31 décembre 2035 pour les nouveaux aéronefs qui font l'objet d'une demande de certificat de type.

1.5 Les solutions de remplacement des halons pour la lutte contre les incendies dans les compartiments de fret augmentent le poids des aéronefs, ce qui entraîne une augmentation des émissions de CO₂. Cet impact environnemental devrait être pris en compte dans le cadre d'une approche globale lors de la mise au point et l'évaluation d'agents de remplacement des halons.

1.6 Compte tenu de tous ces paramètres, les acteurs du secteur estiment que l'OACI devrait lancer et soutenir une évaluation complète des réserves mondiales de halons et des taux de consommation afin de déterminer la disponibilité prévue des halons jusqu'à ce qu'une solution de remplacement acceptable soit disponible.

1.7 De plus amples informations sur ce sujet figurent dans la note de travail A42-WP/395, *Extinction des incendies de l'aéronef – Remplacement des halons*.

2. ANALYSE

2.1 La résolution A39-13 de l'OACI intitulée « Remplacement des halons », qui remonte à 2016, soulignait déjà les défis auxquels le secteur était confronté pour remplacer les halons, notamment dans les systèmes d'extinction d'incendie des compartiments de fret. La résolution et les discussions qui ont suivi ont déterminé que les nouveaux aéronefs dont la demande de certificat de type a été déposée le 28 novembre 2024 ou après cette date doivent être livrés avec une alternative aux halons. Depuis des décennies, les aviateurs membres de l'ICCAIA s'efforcent de trouver des solutions de remplacement acceptables aux halons.

2.2 Après des évaluations approfondies, l'agent extincteur présentant le niveau de maturité technologique le plus élevé pour remplacer les halons dans les systèmes d'extinction d'incendie des compartiments de fret des aéronefs contient du 2-BTP, un hydrocarbure fluoré. Le 2-BTP serait considéré

comme des substances per- et polyfluoroalkylées (SPFA) selon la définition de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) de 2021.³

2.3 Un certain nombre d'États ont également commencé à envisager des réglementations sur les SPFA, qui pourraient potentiellement restreindre leur utilisation. Dans ce contexte, leur chaîne d'approvisionnement et leur disponibilité pourraient également être affectées.

2.4 Aucune alternative acceptable n'a été identifiée, de sorte que d'autres options nécessiteraient des solutions de modernisation et de refonte importantes.

2.5 Les avionneurs ont étudié d'autres agents susceptibles de remplacer les halons dans les compartiments de fret, mais aucun n'a été suffisamment avancé pour respecter l'échéance fixée par l'OACI pour novembre 2024. L'un d'entre eux (CF₃I) n'a pas satisfait aux tests de performance minimale (MPS). Un autre (brouillard d'eau/inertage à l'azote) a été abandonné en raison de la complexité du système et de son impact encore plus important sur le poids. D'après l'expérience des acteurs du secteur, le développement d'un nouveau système de remplacement des halons dans les compartiments de fret pourrait prendre jusqu'à dix ans supplémentaires.

2.6 Les autres agents extincteurs de remplacement étudiés présentent une efficacité massique inférieure à celle des halons, ce qui entraîne une augmentation du poids et du volume du système. Plus précisément, le remplacement des systèmes d'extinction d'incendie contribue à une augmentation estimée du poids des aéronefs comprise entre 100 kg et 400 kg par aéronef, selon le type et la configuration de l'aéronef. Si le remplacement des halons présente des avantages pour la protection de la couche d'ozone stratosphérique, conformément aux obligations du Protocole de Montréal (2014), il entraîne toutefois une augmentation mesurable des émissions de gaz à effet de serre. Les cadres réglementaires devraient systématiquement tenir compte des impacts globaux, en évaluant les facteurs pertinents tels que la protection de l'ozone stratosphérique, les effets sur le climat (y compris les émissions de gaz à effet de serre), la sécurité opérationnelle et la faisabilité technique dans la mesure du possible, sur la base des données disponibles et des meilleures pratiques reconnues.

2.7 Les agents de remplacement des halons dans les compartiments de fret (mélange 2-BTP et gaz inertes) présentent des risques graves pour la santé en raison de leur risque élevé d'asphyxie et de leur potentiel de sensibilisation cardiaque plus élevé que ceux du halon 1301. Afin de garantir une utilisation sûre, des mesures de sécurité supplémentaires sont nécessaires. Les acteurs du secteur et les autorités de navigabilité travaillent actuellement à l'élaboration d'une approche harmonisée en matière de mesures d'atténuation des risques.

2.8 Compte tenu de ces risques importants et de l'absence actuelle de solutions de remplacement viables ou certaines, l'ICCAIA prie instamment l'OACI de lancer un processus visant à fixer un nouveau délai raisonnable pour le remplacement des halons dans les systèmes d'extinction d'incendie des compartiments de fret. Ce processus devra inclure une évaluation approfondie de toutes les données pertinentes.

2.9 Les acteurs du secteur demandent aux États contractants de l'OACI, en collaboration avec le Comité de la protection de l'environnement en aviation (CAEP), qui entretiennent des liens avec le PNUE, de travailler conformément à la résolution A39-13 modifiée afin de soutenir une évaluation

³ OCDE (2021), *Harmonisation de la terminologie relative à l'univers des substances per- et polyfluoroalkylées : recommandations et orientations pratiques*, Série OCDE sur la gestion des risques liés aux produits chimiques, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/e458e796-en>.

complète des réserves mondiales de halons et des taux de consommation afin de déterminer la disponibilité prévue des halons jusqu'à ce qu'une alternative acceptable soit disponible.

2.10 En outre, les réserves mondiales de halons sont limitées. Selon le rapport d'évaluation de 2022 du Comité technique sur les options de sécurité incendie (FSTOC),⁴ on prévoit un épuisement des réserves de halons, et il semble que la quantité et la qualité des halons disponibles pour satisfaire la demande en matière d'extinction des incendies dans les compartiments de fret des aéronefs, en fonction de l'offre mondiale, des taux d'émission et de récupération annuels, pourraient ne plus être suffisantes à partir de 2030. En l'absence de solutions de remplacement acceptables, il est essentiel d'étudier les moyens de garantir l'approvisionnement en halons par le biais d'une désignation d'utilisation essentielle au titre du Protocole de Montréal jusqu'à ce qu'un substitut acceptable aux halons soit disponible pour les compartiments de fret des aéronefs.

3. CONCLUSION

3.1 Les mesures sont présentées dans le résumé analytique de la présente note de travail.

⁴ <https://ozone.unep.org/system/files/documents/FSTOC-2022-Assessment.pdf>

APPENDICE

PROJET DE RÉSOLUTION POUR ADOPTION PAR LA 42^e SESSION DE L'ASSEMBLÉE

Résolution 42/xx: Remplacement des halons

L'Assemblée,

Reconnaissant l'importance des systèmes d'extinction d'incendie des aéronefs pour la sécurité des vols,

Reconnaissant que les hydrocarbures halogénés (halons) ont été pendant plus de cinquante ans les principaux agents extincteurs utilisés dans les systèmes d'extinction d'incendie des aéronefs civils,

Considérant que, suite à une entente internationale, la production de halons a cessé parce que leur présence dans l'atmosphère contribue à l'appauvrissement de la couche d'ozone et aux changements climatiques,

Reconnaissant qu'il faut faire davantage en raison de la diminution des réserves disponibles de halons et de l'incertitude les concernant et que la communauté environnementale continue de s'inquiéter du fait que l'on n'a pas mis au point de produits de remplacement des halons pour tous les systèmes d'extinction d'incendie des aéronefs civils,

Reconnaissant que les spécifications de performances minimales pour chaque application de halons ont déjà été élaborées par le Groupe de travail international sur la protection incendie des systèmes de bord, avec la participation de l'industrie et des autorités chargées de la réglementation,

Reconnaissant qu'il existe pour chaque application de halons des exigences strictes spécifiques aux aéronefs qui doivent être satisfaites avant qu'un produit de remplacement ne puisse être introduit,

Reconnaissant que l'industrie des constructeurs d'aéronefs a établi des mécanismes pour la participation des parties prenantes à l'élaboration de solutions communes pour le remplacement des halons selon un calendrier réaliste pour ce qui est des applications concernant les compartiments de fret,

Reconnaissant que, comme leur production est interdite en vertu d'une entente internationale, les halons sont désormais obtenus exclusivement par récupération, régénération et recyclage et que le recyclage des halons doit donc être rigoureusement contrôlé pour prévenir la possibilité que des halons contaminés ne soient fournis à l'industrie aéronautique civile,

Reconnaissant que toute stratégie doit dépendre de produits de remplacement qui ne constituent pas un risque inacceptable pour l'environnement ou la santé, comparativement aux halons qu'ils visent à remplacer,

1. *Prie* instamment les États et leur industrie aéronautique d'accélérer la mise au point et l'introduction de produits de remplacement acceptables pour les halons présents dans les systèmes d'extinction d'incendie des compartiments de fret des aéronefs ;

2. *Prie* instamment les États de déterminer les réserves et la qualité des halons qu'ils détiennent et d'en assurer le suivi ;
3. *Encourage* l'OACI à continuer de collaborer avec le Groupe de travail international sur la protection incendie des systèmes de bord et avec le Secrétariat de l'ozone du Programme des Nations Unies pour l'environnement, par l'intermédiaire de son Comité des choix techniques pour les halons du Groupe de l'évaluation technique et économique, sur la question des produits de remplacement des halons dans l'aviation civile ;
4. *Encourage* les États à collaborer avec le consortium des industries pour les applications moteurs/GAP et au Groupe de travail sur le remplacement des halons destinés aux compartiments de fret établis par le Conseil international de coordination des associations d'industries aérospatiales (ICCAIA) ;
5. *Encourage* les États à appuyer les mesures visant à réduire au minimum les émissions de halons non nécessaires qui se produisent en l'absence de tout incendie compromettant la sécurité et à assurer une meilleure gestion et une meilleure préservation des réserves de halons existantes ;
6. *Encourage* les États à s'engager, avec l'aide du Comité de la protection de l'environnement en aviation de l'OACI, le Secrétariat de l'ozone du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), à évaluer les réserves mondiales de halons et, si nécessaire, à explorer des options, y compris une désignation d'utilisation essentielle pour les halons dans les compartiments de fret des aéronefs au titre du Protocole de Montréal, afin de maintenir la sécurité de l'aviation ;
7. *Charge* le Conseil, en coordination avec les acteurs du secteur et le Secrétariat de l'ozone du PNUE, d'élaborer une proposition visant à fixer une date limite révisée, effective et durable pour le remplacement des halons dans l'annexe 8 pour les nouveaux aéronefs qui font l'objet d'une demande de certificat de type. Cette proposition sera fondée sur des données exhaustives, notamment la disponibilité des halons, les progrès réalisés dans la mise au point de solutions de remplacement, et tiendra compte des considérations de sécurité ;
68. *Charge* le Conseil d'exiger le remplacement des halons présents dans les systèmes d'extinction d'incendie des compartiments de fret utilisés dans les aéronefs pour lesquels une demande de certification de type sera présentée après une date déterminée à l'horizon de 2024 ;
79. *Déclare* que cette Résolution remplace la Résolution ~~A38-9~~ A39-13.