



NOTE DE TRAVAIL

QUATORZIÈME CONFÉRENCE DE NAVIGATION AÉRIENNE

Montréal (Canada), 26 août – 6 septembre 2024

Point 3 : Amélioration de la performance du système de navigation aérienne

3.1 : Propositions visant à améliorer l'efficacité des services de navigation aérienne à l'appui du LTAG

EXPLOITATION DE L'ESPACE AÉRIEN SUPÉRIEUR

(Note présentée par l'Arabie saoudite)

RÉSUMÉ ANALYTIQUE

La résolution A41-9 de l'Assemblée, intitulée *Nouveaux acteurs*, « charge l'OACI d'examiner les normes et pratiques recommandées (SARP) relatives, entre autres, aux règles de l'air, aux services de la circulation aérienne, à la certification, à la délivrance des licences, à la responsabilité et à l'environnement, en vue de leur modification ou de leur élargissement, selon les besoins, et d'élaborer des concepts et des orientations spécifiques, afin de faciliter les activités des nouveaux acteurs dans un cadre mondial harmonisé, en tenant compte des cadres et pratiques régionaux. » Dans ladite résolution, le terme « nouveaux acteurs » renvoie à l'exploitation de l'espace aérien supérieur et aux opérations de gestion du trafic de systèmes d'aéronef non habité (UAS) (UTM).

La présente note donne un aperçu des éléments et des principes clés qui devraient être pris en compte pour établir un cadre de l'OACI en matière d'exploitation de l'espace aérien supérieur. Elle fournit en outre des informations sur le premier vol d'essai dans l'espace aérien supérieur, qui sera réalisé par Halo Space en Arabie saoudite en septembre 2024.

Suite à donner : La Conférence est invitée à :

- a) prendre note des informations fournies dans la présente note ;
- b) inviter l'OACI à privilégier et à accélérer l'exploitation de l'espace aérien supérieur dans son programme des travaux et à diligenter la mise au point de normes et d'orientations sur le trafic d'aéronefs, habités ou non, dans l'espace aérien supérieur ;
- c) prier instamment les États membres qui ont de l'expérience en matière d'exploitation de l'espace aérien supérieur et qui ont actualisé leurs méthodes de réglementation afin de mieux évaluer et mesurer les risques de sécurité présentés par cette exploitation de partager leur expérience avec d'autres États par l'entremise de l'OACI ;
- d) encourager les États à apporter leur soutien à l'OACI pour faire progresser son programme des travaux sur l'exploitation de l'espace aérien supérieur en détachant des experts et des experts en la matière dans ce domaine.

1. INTRODUCTION

1.1 La résolution A41-9 de l'Assemblée, intitulée *Nouveaux acteurs*, « charge l'OACI d'examiner les normes et pratiques recommandées (SARP) relatives, entre autres, aux règles de l'air, aux services de la circulation aérienne, à la certification, à la délivrance des licences, à la responsabilité et à l'environnement, en vue de leur modification ou de leur élargissement, selon les besoins, et d'élaborer des concepts et des orientations spécifiques, afin de faciliter les activités des nouveaux acteurs dans un cadre mondial harmonisé, en tenant compte des cadres et pratiques régionaux ». Dans ladite résolution, le terme « nouveaux acteurs » renvoie à l'exploitation de l'espace aérien supérieur et aux opérations de gestion du trafic de systèmes d'aéronef non habité (UAS) (UTM).

1.2 Dans le cadre de la discussion concernant un programme initial des travaux sur l'élaboration ordonnée de normes d'exploitation de l'espace aérien supérieur et l'harmonisation de toutes les activités en cours, y compris le survol de ballons et d'engins spatiaux, l'OACI a organisé deux sessions sur l'exploitation de l'espace aérien supérieur lors du Symposium sur le monde de la navigation aérienne (ANW) 2023 placé sous le thème « Préparer les cieux de demain » et organisé au siège de l'OACI du 28 au 31 août 2023.

1.3 Afin de recueillir des données sur l'état de l'exploitation de l'espace aérien supérieur et les activités prévues par les États, l'OACI a diffusé le 8 février 2024 une enquête sur la question (voir la lettre AN1/71-24/10 du 8 février 2024). L'enquête est divisée en quatre parties : 1) systèmes de plates-formes à haute altitude (HAPS), qui comprennent les ballons non habités à grande autonomie et d'autres aéronefs, 2) avions supersoniques et hypersoniques, 3) stratégies et priorités relatives à l'exploitation de l'espace aérien supérieur, et 4) identification des coordonnateurs et des experts. Une copie de l'enquête est disponible sur le site Web suivant : <https://www.icao.int/airnavigation/HAO/Pages/default.aspx>.

2. ANALYSE

2.1 L'espace aérien supérieur correspond au volume d'espace aérien qui se situe généralement au-dessus des altitudes où la majorité des services de circulation aérienne sont fournis aujourd'hui (en général, il s'agit du niveau de vol 550), et où l'exploitation de l'espace aérien supérieur s'effectue. Ces activités devraient à l'avenir concerner différents types de systèmes d'aéronefs, habités ou non, ayant différents profils de vol, tels que des ballons, des aéronefs supersoniques ou hypersoniques, des aéronefs suborbitaux, la rentrée d'aéronefs, des sondes-fusées, des engins spatiaux, etc., certains d'entre eux volant ou naviguant dans cet espace aérien, alors que d'autres le traversent simplement. Il est prévu que l'exploitation de l'espace aérien supérieur soit limitée à l'espace aérien où la densité atmosphérique ne peut plus assurer la portance par aérodynamisme ou flottabilité. Par conséquent, tout cadre mondial de l'OACI concernant l'exploitation de l'espace aérien supérieur devrait se concentrer sur cet espace au sein duquel et à travers lequel auront lieu les exploitations les plus diverses, et où il sera nécessaire d'assurer le plus haut niveau de services collaboratifs de gestion du trafic nécessaires aux fins de résolution de conflits.

2.2 L'innovation continue dans toute sa diversité, les essais et la mise au point de nouvelles technologies à l'appui de l'exploitation de l'espace aérien supérieur mettent en lumière la nécessité d'établir des normes mondiales et communes pour soutenir une exploitation sécurisée, sûre et durable de l'aviation civile dans un espace aérien supérieur, généralement au-dessus des niveaux de vol utilisés par les aéronefs dans le cadre d'une exploitation conventionnelle.

2.3 Les différences de performance entre les nouveaux acteurs dans l'espace aérien supérieur, notamment les caractéristiques aérodynamiques, la vitesse et les altitudes de vol, ainsi que la demande croissante d'applications, telles que la fourniture de services de télécommunications et d'internet dans des régions éloignées, l'amélioration des capacités actuelles d'observation météorologique pour surveiller les

changements climatiques, et la facilitation du transport de personnes et de marchandises, devraient être prises en compte dans l'établissement des priorités requises pour élaborer un cadre de l'OACI sur l'exploitation de l'espace aérien supérieur.

2.4 Bien que l'exploitation de l'espace aérien supérieur puisse étendre les limites de l'écosystème de l'aviation internationale, elle posera de graves risques de sécurité lors de la traversée de l'espace aérien inférieur, où se déroulent les exploitations actuelles de gestion du trafic aérien (ATM), juste en dessous de l'espace aérien supérieur, ou lors de vols dans l'espace aérien supérieur. C'est pourquoi, il conviendrait d'adopter une approche globale concernant l'exploitation de l'espace aérien supérieur et l'établissement d'un cadre approprié couvrant la navigabilité, les qualifications et la délivrance de licences, l'assise, les opérations au sol, l'identification, la détection, la surveillance, la communication entre les parties prenantes, le suivi et la protection des trajectoires de vol, ainsi que les événements non réguliers et les urgences, afin de s'assurer que les aéronefs évoluant dans l'espace aérien supérieur n'aient aucune incidence sur la sécurité des vols actuels de l'aviation civile.

2.5 Rappelant que le rôle de l'OACI consiste à élaborer des politiques mondiales et des dispositions à l'appui d'une exploitation progressive et sécurisée de l'espace aérien supérieur pendant toutes les phases de vol. Afin d'assurer la normalisation, l'harmonisation au niveau mondial, l'interopérabilité, la sécurité et l'efficacité de l'exploitation de l'espace aérien supérieur, il est nécessaire d'examiner les principes directeurs et les facteurs suivants, qui sont décrits dans le *Concept opérationnel de gestion du trafic aérien (ATM) mondiale* de l'OACI (GATMOC, Doc 9854) :

- a) l'organisation de l'espace aérien devrait s'adapter à divers types de caractéristiques et de capacités de véhicules, y compris les véhicules spatiaux en transit et ceux dont la capacité à changer de trajectoire de manière dynamique est limitée ;
- b) la gestion du trafic aérien devrait examiner la trajectoire de tout véhicule avec ou sans pilote, pendant toutes les phases de vol, et gérer l'interaction de cette trajectoire avec toute autre trajectoire ou tout autre danger de façon à tirer le meilleur parti du système en maintenant les écarts par rapport à la trajectoire de vol demandée par l'utilisateur au minimum, quand cela est possible ;
- c) les processus de gestion du trafic aérien devraient pouvoir accueillir des trajectoires de vol diverses et dynamiques et fournir des solutions systémiques optimales pour tous les usagers de l'espace aérien, habités ou non habités ;
- d) lorsqu'il s'avère nécessaire d'isoler du trafic, il convient de déterminer la taille, la forme et l'heure de l'espace aérien réservé de manière à réduire au minimum l'incidence sur les usagers de l'espace aérien.

3. PREMIÈRE EXPÉRIENCE D'EXPLOITATION DE L'ESPACE AÉRIEN SUPÉRIEUR AU ROYAUME D'ARABIE SAOUDITE

3.1 Le Royaume d'Arabie saoudite a été choisi pour servir de base, parmi quatre dans le monde, par Halo Space, une société renommée de tourisme dans l'espace proche basée en Espagne, et qui prévoit de commencer ses exploitations commerciales d'ici 2026. Halo Space utilise un prototype de capsule pour tester et valider les voyages spatiaux en observant la Terre depuis la stratosphère. Pour concrétiser ce projet, Halo Space a réalisé plusieurs tests de ses prototypes de capsule. Le sixième vol d'essai est prévu en Arabie saoudite en septembre 2024 à une altitude de 35 kilomètres au-dessus de la surface de la Terre. Ce test est considéré comme un jalon important pour Halo Space et pour le développement de l'industrie spatiale saoudienne en pleine croissance. Dans le cadre de sa Vision 2030,

l'Arabie saoudite veut devenir une plaque tournante internationale pour les activités spatiales, et le pays investit progressivement dans la technologie spatiale.

3.2 Lors du vol d'essai de Halo Space en Arabie saoudite, un prototype de capsule grandeur nature sera envoyé jusqu'à 35 kilomètres au-dessus de la surface de la Terre. La capsule sera fixée à un ballon d'hélium qui s'élèvera progressivement vers la stratosphère, puis redescendra lentement vers la Terre. Ce test sera le premier exemple de test simultané de toutes les technologies utilisées par le vol zéro émission de Halo Space. Le vol durera en tout quatre à six heures, dont une à deux heures à l'altitude maximale.

3.3 Pour autoriser le vol d'essai prévu, l'Autorité générale de l'aviation civile, en coordination avec toutes les agences gouvernementales concernées et la Commission saoudienne de l'espace et de la technologie, a délivré une approbation assortie de plusieurs conditions techniques et opérationnelles afin de protéger la sécurité des opérations aériennes dans la région d'information de vol de Djeddah. Les principales recommandations sont résumées ci-dessous :

- a) l'ascension de la capsule prototype doit se dérouler dans le volume rectangulaire réservé de l'espace aérien centré sur le site de lancement, qui offrira une protection suffisante autour de la capsule. Un NOTAM doit être diffusé et la zone doit être indiquée sur les postes de travail des contrôleurs de la circulation aérienne concernés ;
- b) Le retour de la capsule prototype doit se dérouler dans le volume dynamique réservé de l'espace aérien centré autour de la capsule, qui offrira une protection suffisante autour du site d'atterrissage prévu. Un NOTAM doit être diffusé et la zone doit être indiquée sur les postes de travail des contrôleurs de la circulation aérienne concernés ;
- c) une surveillance étroite des prévisions météorologiques doit être effectuée afin de déterminer et de mettre à jour l'incidence de la direction et de la vitesse du vent ou de tout autre phénomène sur le profil de vol prévu de la capsule ;
- d) le site de lancement doit être choisi dans une zone éloignée afin de réduire au maximum l'incidence sur la circulation aérienne et au sol.

4. CONCLUSION

4.1 Les dispositions de l'OACI s'appliquent à tous les utilisateurs civils de l'espace aérien, et l'absence d'activités de normalisation à l'échelle mondiale sur l'exploitation de l'espace aérien supérieur est susceptible d'entraver l'introduction de solutions technologiques innovantes relatives à cette exploitation et d'empêcher leur intégration en temps voulu dans l'écosystème.

4.2 La 41^e session de l'Assemblée de l'OACI et le Symposium sur le monde de la navigation aérienne 2023 ont tenu compte des avantages et des défis réels et potentiels que l'exploitation de l'espace aérien supérieur est susceptible de poser à la sécurité, à l'efficacité, à la sûreté et à la durabilité économique et environnementale de l'aviation civile.

4.3 L'OACI a un rôle clé à jouer en tant que forum et facilitateur pour l'élaboration de cadres et le partage de connaissances sur les exploitations dans l'espace aérien supérieur : l'Organisation peut rassembler les États et les parties prenantes du secteur aux niveaux mondial et régional pour définir des SARP, élaborer des éléments indicatifs, mettre en commun les meilleures pratiques sur le concept d'exploitation de l'espace aérien supérieur, et établir des spécifications en vue d'intégrer de manière sécurisée et efficace l'exploitation de l'espace aérien supérieur dans l'écosystème de l'aviation.

4.4 Le développement continu de l'exploitation de l'espace aérien supérieur et la diversité de nouveaux acteurs et des applications ciblées présentent des défis très complexes et multidisciplinaires. Grâce à la contribution des États, des parties prenantes et du secteur, l'OACI a les capacités, un leadership fort et un cadre réglementaire fourni pour diriger l'élaboration du cadre, des normes et des orientations à l'appui de l'évolution progressive de l'exploitation de l'espace aérien supérieur.

— FIN —