



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
3.3 : Huitième édition du Plan mondial de navigation aérienne (GANP)**

MISES À JOUR DU PLAN MONDIAL DE NAVIGATION AÉRIENNE (GANP)

(Note présentée par l'Arabie saoudite)

RÉSUMÉ ANALYTIQUE

Dans sa résolution A41-6 — *Planification mondiale de l'OACI en matière de sécurité et de navigation aérienne*, l'Assemblée a approuvé la septième édition du *Plan mondial de navigation aérienne* (GANP, Doc 9750). Le GANP est le moteur de l'évolution du système mondial de navigation aérienne et apporte une série d'améliorations opérationnelles visant à accroître la capacité, l'efficacité, la prévisibilité et la flexibilité tout en assurant l'interopérabilité du système et l'harmonisation des processus.

La présente note donne un aperçu des évolutions actuelles dans le domaine des services de navigation aérienne (ANS), dont il faudrait tenir compte pour la révision du niveau technique mondial afin d'intégrer de nouveaux concepts dans la huitième édition du GANP, tels que les opérations à basse altitude des systèmes d'aéronef non habité (UAS), la mobilité aérienne avancée (AAM), la gestion du trafic de systèmes d'aéronef non habité (UTM), l'exploitation de l'espace aérien supérieur et l'intelligence artificielle.

Suite à donner : La Conférence est invitée à :

- a) prendre note des informations fournies dans la présente note ;
- b) examiner et recommander une révision du niveau technique mondial afin de tenir compte de nouveaux concepts, tels que les opérations à basse altitude des UAS, la mobilité aérienne avancée, l'UTM, l'exploitation de l'espace aérien supérieur et l'intelligence artificielle, dans l'élaboration de la huitième édition du GANP ;
- c) inviter instamment tous les États membres qui ont une expérience des activités des nouveaux acteurs et de l'innovation concernant les systèmes ANS à partager leur expérience avec d'autres États par l'intermédiaire de l'OACI ;
- d) inviter l'OACI à étudier la possibilité de définir un nouveau continuum englobant l'innovation en matière de services ANS, étant donné que les catégories fonctionnelles actuelles de la mise à niveau par blocs du système de l'aviation (ASBU) (information, opérations et technologie) du GANP peuvent ne pas suffire à couvrir les évolutions et les transformations actuelles et planifiées ;
- e) inviter l'OACI à adopter les cas d'utilisation validés concernant les nouveaux acteurs et l'innovation pour l'élaboration d'éléments indicatifs visant à appuyer le déploiement et la mise en œuvre des mises à niveau par blocs du système de l'aviation.

1. INTRODUCTION

1.1 La résolution A41-6 de l'Assemblée – *Planification mondiale de l'OACI en matière de sécurité et de navigation aérienne* a approuvé la septième édition du *Plan mondial de navigation aérienne* (GANP, Doc 9750). Ce plan est le moteur de l'évolution du système mondial de navigation aérienne et apporte une série d'améliorations opérationnelles afin d'accroître la capacité, l'efficacité, la prévisibilité et la flexibilité tout en assurant l'interopérabilité du système et l'harmonisation des processus. Il est appuyé par le *Plan pour la sécurité de l'aviation dans le monde* (GASP, Doc 10004).

1.2 À sa 39^e session, l'Assemblée de l'OACI s'est entendue sur l'adoption du cycle de vie du GANP, qui fera l'objet d'actualisations mineures tous les trois ans et majeures tous les six ans, selon le cas. L'objectif est de répondre au besoin de stabilité et de veiller à ce que les améliorations et initiatives opérationnelles régionales et nationales en cours restent alignées sur les mises à niveau par blocs du système de l'aviation (ASBU) du GANP. Alors que la septième édition du GANP, approuvée par l'Assemblée de l'OACI à sa 41^e session, contenait des actualisations mineures, la huitième édition du Plan devrait comporter des actualisations majeures, qui seront soumises à l'approbation de l'Assemblée à sa prochaine session.

1.3 Comme l'a proposé le Secrétariat de l'OACI, la huitième édition du GANP présentera une nouvelle approche axée sur la résilience et l'environnement, qui visera en même temps la transition numérique d'un système de navigation aérienne entièrement connecté (voir la note A41-WP/45).

2. ANALYSE

2.1 Le GANP rend compte des ambitions mondiales en matière de modernisation du système de navigation aérienne (ANS). Il est le moteur de l'évolution du système mondial de navigation aérienne et vise à assurer la sécurité, la sûreté et l'ajustement efficace sur le plan des coûts des opérations de tous les usagers de l'espace aérien et des nouveaux acteurs, tout en réduisant les incidences sur le plan environnemental.

2.2 Pour atteindre les objectifs mondiaux, le GANP définit une série d'améliorations opérationnelles, c'est-à-dire les mises à niveau par blocs du système de l'aviation, dans l'objectif d'accroître la capacité, l'efficacité, la prévisibilité et la flexibilité tout en assurant l'interopérabilité des systèmes fonctionnels et l'harmonisation des méthodes de travail et des procédures. Il est appuyé par le *Plan pour la sécurité de l'aviation dans le monde* (GASP, Doc 10004) et le *Plan mondial pour la sûreté de l'aviation* (GASeP) (Doc 10118).

2.3 Les ASBU mettent en évidence l'évolution dans le temps de l'équipement de bord et de l'équipement au sol, pour tous les segments du réseau, des opérations et des services ANS. Elles se concentrent sur quatre domaines d'amélioration des performances : les opérations aéroportuaires, les systèmes et données interopérables à l'échelle mondiale, la capacité optimale et les vols flexibles, et l'efficacité des trajectoires de vol. Les ASBU sont organisées en « continuums » et en « éléments » dans trois catégories fonctionnelles (information, opérations et technologie) qui permettront ensemble de parvenir, à terme, à l'amélioration des performances visée.

2.4 Même si le GANP vise à harmoniser l'évolution mondiale des services ANS pour répondre aux besoins de tous les usagers de l'espace aérien, il ne couvre pas les innovations continues et les activités des nouveaux acteurs qui peuvent se répercuter sur l'écosystème aéronautique. Selon un grand nombre d'études et de prévisions, la demande et les améliorations technologiques vont donner lieu, au cours de la prochaine décennie, à des millions de vols commerciaux quotidiens de nouveaux acteurs [systèmes d'aéronef non habité (UAS) et exploitation de l'espace aérien supérieur (HAO)].

2.5 Le marché en croissance de l'exploitation des UAS présente un grand potentiel dans le monde entier, en particulier pour les vols à basse altitude, y compris en ville, où de nombreux constructeurs d'aéronefs et de jeunes entreprises ont développé des concepts d'aéronefs entièrement électriques assurant un service de taxis aériens. Les aéronefs électriques à décollage et atterrissage verticaux (eVTOL) se trouvent à un stade avancé de certification et de mise en service. Il est donc urgent de disposer de continuums et d'éléments spécifiques pour les ASBU si l'on veut parvenir à une harmonisation mondiale et à l'intégration harmonieuse et sûre des systèmes UAS et des EVTOL dans l'espace aérien.

2.6 Lors du Forum de l'aviation du futur (FAF 2024) qui s'est tenu au Centre de conférences internationales du Roi Abdulaziz à Riyad (Arabie saoudite), du 20 au 22 mai 2024, dans un pavillon consacré à la mobilité aérienne avancée, était exposée une maquette grandeur nature d'un eVTOL destiné au transport de passagers et de marchandises. Au cours de ce forum, l'Autorité générale de l'aviation civile d'Arabie saoudite a présenté la feuille de route sur la mobilité aérienne avancée¹, dont le but est d'intégrer en toute sécurité les nouvelles technologies dans l'actuel système de navigation national. Cette feuille de route s'articule autour de sept piliers ; elle met l'accent sur la vérification et la validation des prescriptions basées sur la performance de chaque eVTOL, ainsi que sur l'assurance de la conformité des vols et de l'écosystème environnant avec les objectifs de sécurité visés. À cet égard, plusieurs vols d'essai d'eVTOL ont été effectués, en particulier à Neom, et il est prévu de poursuivre ces tests en 2024 afin de garantir la sécurité des opérations dans l'espace aérien à basse altitude et la possibilité pour les nouveaux acteurs de mener leurs activités de façon sûre en parallèle des activités aéronautiques classiques.

2.7 L'innovation continue dans toute sa diversité, les essais et la mise au point de nouvelles technologies à l'appui des nouveaux acteurs, c'est-à-dire 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 classique.

2.8 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 et actualiser le GANP afin d'introduire de nouveaux éléments pour les ASBU en vue d'assurer une harmonisation à l'échelle mondiale et l'exploitation cohérente de l'espace aérien supérieur en toute sécurité.

2.9 En outre, l'utilisation croissante de l'intelligence artificielle (IA), et plus particulièrement des techniques d'apprentissage par renforcement profond, s'avère prometteuse pour ce qui est de surmonter des problèmes de calcul, de résoudre des situations complexes et d'améliorer les approches en matière de prise de décisions et de services ANS. Dans le domaine de l'IA, un agent désigne un système automatisé qui identifie et sélectionne les actions à mettre en œuvre dans un court laps de temps en optimisant les ressources. De nombreuses applications de l'IA ont été développées, telles que le séquençage efficace des aéronefs en phase de circulation au sol, le maintien de la séparation des aéronefs dans un espace aérien encombré, la gestion des courants de trafic aérien, la compréhension avancée du langage et les capacités linguistiques du contrôle de la circulation aérienne. Les résultats montrent que l'aide à la décision utilisant l'IA est prometteuse. C'est pourquoi la prochaine version du GANP devrait prendre en compte la définition des continuums et des éléments des ASBU liés aux technologies et aux applications de l'IA pour l'innovation et la modernisation des services ANS.

¹ Une copie a été fournie au Secrétariat de l'OACI en vue de l'élaboration d'une vision et d'un cadre holistiques concernant la mobilité aérienne avancée.

2.10 Dans sa résolution A40-27 — *Innovation en aviation*, l'Assemblée prend acte des avantages et des difficultés réels et potentiels que l'innovation apporte à la sécurité, à l'efficacité, à la sûreté, à la facilitation, et à la durabilité économique et environnementale du transport aérien. Dans cette résolution, il est déclaré que :

- a) les dispositions de l'OACI s'appliquent à tous les usagers de l'espace aérien civil, et que l'absence des activités de nature normative à l'échelle mondiale est susceptible d'entraver la mise au point de solutions technologiques innovantes et d'empêcher la concrétisation de leurs avantages en aviation ; et à cet égard, l'OACI peut tirer profit des interactions avec le secteur pour recenser les avancées technologiques les plus récentes et les intégrer en temps voulu ;
- b) la cadence et la nature des innovations imposent aux organismes chargés de la réglementation aux niveaux national, régional et mondial de recourir aux nouvelles méthodologies qui facilitent l'évaluation et la mesure en temps voulu des avancées technologiques.

2.11 Cette résolution « charge le Conseil d'évaluer la nécessité, ainsi que les ressources nécessaires, de faire évoluer [...] l'Organisation, ainsi que ses méthodes de travail avec l'industrie, afin de suivre le rythme des innovations qui touchent au développement durable de l'aviation civile ».

2.12 Rappelant que le rôle de l'OACI consiste à élaborer des politiques mondiales et des dispositions qui favoriseront l'exploitation progressive et dans de bonnes conditions de sécurité des aéronefs pendant toutes les phases des vols, il est recommandé d'étudier les propositions suivantes lors de l'élaboration de la huitième édition du GANP, afin de permettre la normalisation, l'harmonisation mondiale, l'interopérabilité, la modernisation sûre et efficace des services ANS et l'innovation connexe :

- a) revoir l'approche utilisée pour la prise en compte des nouveaux acteurs et l'innovation en matière de services ANS ;
- b) étudier la possibilité de définir un nouveau continuum englobant l'innovation en matière de services ANS, étant donné que les catégories fonctionnelles (information, opérations et technologie) peuvent ne pas suffire à couvrir les évolutions et les mises à niveau actuelles et planifiées ;
- c) mettre à jour la feuille de route conceptuelle et la vision afin de prendre en compte l'innovation en matière de services ANS ;
- d) revoir le niveau technique mondial afin d'intégrer de nouveaux concepts tels que les opérations à basse altitude des UAS, la mobilité aérienne avancée (AAM), la gestion du trafic de systèmes d'aéronef non habité (UTM), l'exploitation de l'espace aérien supérieur et l'intelligence artificielle ;
- e) étendre le cadre et le calendrier des ASBU à d'autres blocs ;
- f) adopter les cas d'utilisation validés concernant les nouveaux acteurs en tant qu'éléments indicatifs permettant d'appuyer le déploiement et la mise en œuvre des mises à niveau par blocs du système de l'aviation ;
- g) définir des axes de travail ou des modules de déploiement pour les améliorations opérationnelles dépendantes ;
- h) passer en revue les cadres de performance afin de trouver les indicateurs potentiels en utilisant une approche systématique qui associe dimensions et mesures.

3. CONCLUSION

3.1 À sa 41^e session, l'Assemblée de l'OACI a constaté que le rythme rapide des nouveaux acteurs (UAS et HAO), y compris l'écosystème de la mobilité aérienne avancée, appelle l'OACI à réaliser des travaux. Elle a également pris note de la nécessité potentielle d'un cadre harmonisé, de dispositions et d'éléments indicatifs à l'échelle mondiale. Elle a affirmé que le rôle de chef de file de l'OACI est indispensable à la réussite de cette harmonisation.

3.2 Étant donné que le GANP est le moteur de l'évolution du système mondial de navigation aérienne et vise à assurer la sécurité, la sûreté et l'ajustement efficace sur le plan des coûts des opérations de tous les usagers de l'espace aérien et des nouveaux acteurs, la prochaine édition du Plan doit tenir compte des évolutions en cours ainsi que des innovations et progrès prévus en matière de services ANS.

3.3 Il convient aussi de réviser le cadre ASBU du GANP. L'objectif est d'étendre les blocs de mise à niveau actuels, de mettre à jour la feuille de route conceptuelle mondiale et de désigner les modules de déploiement pour les améliorations opérationnelles dépendantes compte tenu des domaines des services ANS. Il est également proposé d'envisager l'adoption d'un nouveau continuum ASBU lié à l'innovation, étant donné que les catégories fonctionnelles actuelles peuvent ne pas suffire à absorber et catégoriser l'innovation des services ANS, aussi bien actuelle que prévue.

3.4 En soutien à la mise en œuvre des continuums et des éléments des ASBU, l'OACI, en tant qu'instance de facilitation pour l'élaboration des cadres nécessaires et l'échange de connaissances sur la modernisation des services ANS, peut réunir les États et les parties prenantes du secteur, tant au niveau mondial que régional, afin d'établir des normes et pratiques recommandées (SARP), d'élaborer des éléments indicatifs, de partager les meilleures pratiques sur le concept d'opérations et les prescriptions nécessaires à une prise en considération sûre et efficace des nouveaux acteurs et de l'innovation dans l'écosystème aéronautique.