



NOTE DE TRAVAIL

QUATORZIÈME CONFÉRENCE DE NAVIGATION AÉRIENNE

Montréal (Canada), 26 août – 6 septembre 2024

Point 2 : Utilisation des nouvelles technologies dans de bonnes conditions de sécurité et de façon opportune

2.1 : Évolution des technologies d'aéronefs à l'appui du LTAG

DE FUTURS AÉRODROMES ADAPTÉS
AUX NOUVELLES TECHNOLOGIES D'AÉRONEFS

(Note présentée par le Secrétariat)

RÉSUMÉ ANALYTIQUE

Les prochaines générations d'aéronefs dotés de nouvelles technologies devraient bientôt entrer en service afin de contribuer à la réalisation de l'objectif ambitieux à long terme (LTAG) de réduction à zéro des émissions nettes d'ici 2050. La coexistence d'aéronefs propulsés au kérosène d'aviation, à l'électricité et à l'hydrogène, et de nouveaux aéronefs aux configurations modifiées, par exemple à l'envergure plus large, aura une incidence sur les aéroports, et est susceptible d'entraîner des changements sur les plans opérationnels et de l'infrastructure.

L'OACI, les États, le secteur et les autres parties concernées doivent coordonner leurs efforts et collaborer pour assurer la compatibilité des aéroports et faciliter l'intégration harmonisée à l'échelle mondiale dans de bonnes conditions de sécurité et de façon opportune de ces nouvelles technologies d'aéronefs dans les aéroports.

Suite à donner : La Conférence est invitée à approuver la recommandation 2.1/x : Infrastructures et opérations d'aéroport futures adaptées aux nouvelles technologies d'aéronefs, énoncée au paragraphe 3.

<i>Objectifs stratégiques :</i>	La présente note de travail se rapporte aux objectifs stratégiques Sécurité, Capacité et efficacité de la navigation aérienne et Protection de l'environnement.
---------------------------------	---

<i>Incidences financières :</i>	<i>Incidences pour le secteur de l'aviation :</i> Une planification et une conception adéquates des aéroports, ainsi qu'un personnel formé et des procédures opérationnelles établies, devraient procurer des avantages considérables au secteur de l'aviation en facilitant la mise en service effective des nouvelles technologies d'aéronefs dès le premier jour. Les incidences financières pour les exploitants d'aéroports, les exploitants d'aéronefs et les prestataires de services d'assistance en escale se résumeraient essentiellement aux différents niveaux d'investissement dans l'infrastructure et la formation du personnel, selon les besoins.
---------------------------------	--

	<i>Incidences pour l'OACI (en ce qui concerne les ressources actuellement prévues au budget du Programme ordinaire) :</i> Des ressources supplémentaires sont nécessaires
--	---

	pour soutenir les initiatives de l'OACI visant l'intégration des aéronefs dotés de nouvelles technologies, comme les nouveaux types de carburants et les aéronefs à l'envergure plus large, dans les aéroports.
Références :	Annexe 14 – Aéroports, volume I – <i>Conception et exploitation technique des aéroports</i> Doc 9137, <i>Manuel des services d'aéroport, partie 1 – Sauvetage et lutte contre l'incendie</i> Doc 9184, <i>Manuel de planification d'aéroport, partie I – Planification générale</i> Doc 9774, <i>Manuel sur la certification des aéroports</i> Doc 9977, <i>Manuel sur la fourniture de carburants pour réacteurs en aviation civile</i> Doc 9981, <i>Procédures pour les services de navigation aérienne (PANS) – Aéroports</i> Doc 10121, <i>Manuel sur les services d'assistance en escale</i>

1. INTRODUCTION

1.1 L'Assemblée de l'OACI, à sa 39^e session, a mesuré l'importance pour l'aviation de la recherche et du développement axés sur le rendement des carburants et les carburants alternatifs, qui permettront de réduire l'empreinte environnementale des opérations de transport aérien international, tant sur le plan de la qualité de l'air locale que sur le climat mondial. L'introduction future d'aéronefs propulsés par différentes sources de carburant, telles que l'hydrogène et l'électricité, contribuera à décarboner l'aviation, ce qui sera essentiel pour atteindre les objectifs du LTAG.

1.2 À sa 41^e session, l'Assemblée de l'OACI a demandé au Conseil de continuer de veiller à ce que les États membres déploient tous les efforts nécessaires pour faire encore plus de progrès dans les domaines des technologies d'aéronefs, des améliorations opérationnelles et des carburants d'aviation durables, et que ces efforts soient reflétés dans leurs plans d'action pour la réduction des émissions de CO₂ de l'aviation internationale. Le secteur travaille sur de nouvelles technologies d'aéronefs et de nouveaux systèmes de propulsion que l'aviation civile pourra bientôt utiliser pour ses activités de transport commercial.

1.3 L'intégration de nouvelles technologies d'aéronefs pourrait avoir une incidence sur divers aspects des disciplines aéronautiques, dont la compatibilité des aéroports, qui est un élément essentiel. L'optimisation de l'utilisation de l'infrastructure existante et la planification à long terme de l'infrastructure des aéroports sont fondamentales à cette intégration.

1.4 Le Symposium sur le monde de la navigation aérienne de l'OACI (ANW), qui s'est tenu à Montréal du 28 au 31 août 2023, portait sur les défis associés à la compatibilité des aéroports et des aéronefs et sur l'impératif que les aéroports facilitent l'intégration d'aéronefs propulsés par des carburants nouveaux ou alternatifs. Le rôle de l'OACI à l'égard de la normalisation mondiale et la nécessité d'adopter des dispositions relatives aux aéroports pour s'adapter aux nouveaux aéronefs ont été réaffirmés.

1.5 Il est prévu que d'ici 2030, les aéronefs propulsés par de nouvelles sources de carburant telles que l'électricité et l'hydrogène, et les aéronefs propulsés par du kérosène d'aviation, y compris les carburants d'aviation durables (SAF), coexisteront. On voit aussi apparaître de nouveaux types d'aéronefs aux dimensions modifiées, et pourvus par exemple d'une envergure plus large, afin de renforcer l'efficacité et de répondre aux exigences environnementales. L'intégration réussie de ces prochaines technologies d'aéronefs nécessiterait un changement de paradigme dans les opérations et l'infrastructure des aéroports.

2. ANALYSE

2.1 Chaque vol commence et se termine dans un aéroport. On s'attend à ce que l'intégration de nouvelles sources de carburant et la modification des dimensions des avions aient des incidences importantes sur l'infrastructure et les procédures opérationnelles existantes des aéroports. Ces incidences concernent :

- a) la planification générale des aéroports, qui doit tenir compte de l'intégration de nouvelles sources de carburant et d'avions aux dimensions modifiées ;
- b) la capacité des aéroports et les procédures opérationnelles, en raison de la coexistence des nouveaux avions et des avions actuels ;
- c) la formation du personnel d'aéroport, surtout en ce qui concerne le sauvetage et la lutte contre les incendies (RFF), les opérations d'aéroports et le personnel d'assistance en escale.

2.2 Selon le type de source de carburant et l'ampleur des modifications apportées aux dimensions des avions, les considérations sur le plan de la sécurité et des opérations peuvent varier d'un aéroport à l'autre et doivent donc être traitées différemment, puisque chacun d'entre eux est unique.

2.3 Carburants d'aviation durables (SAF)

2.3.1 De nouvelles générations de biocarburants sont en cours de développement pour répondre aux enjeux de durabilité. Les carburants d'aviation durables peuvent réduire considérablement les émissions de gaz à effet de serre (GES) tout au long de son cycle de vie par comparaison au carburateur classique. Certains des SAF en développement peuvent même avoir une empreinte carbone négative. Les carburants synthétiques en cours de développement ne sont pas assujettis aux limites intrinsèques de la biomasse. Bien que des problèmes puissent survenir au début dans la chaîne d'approvisionnement et dans l'exploitation des avions, tous les SAF peuvent être combinés avec des carburants d'aviation classiques et avoir ainsi une incidence minimale sur l'infrastructure et les opérations des aéroports.

2.4 Avions propulsés à l'hydrogène

2.4.1 L'hydrogène peut être utilisé dans les avions de transport commercial pour produire de l'électricité au moyen de piles à combustible, ou pour activer la combustion dans les turbomachines. L'hydrogène en tant que carburant ou source d'énergie de bord permettra d'éliminer complètement les émissions de CO₂ en vol et tout au long de son cycle de vie s'il est produit à partir de sources renouvelables. Les avions propulsés à l'hydrogène n'émettent pas de dioxyde de carbone et contribueraient à réduire ou à éliminer d'autres émissions sans qu'il soit nécessaire de délaier les routes existantes.

2.4.2 Les avions propulsés à l'hydrogène suscitent actuellement un grand intérêt, mais ils posent des problèmes techniques, surtout à l'étape des opérations de manutention dans les aéroports. Les propriétés de l'hydrogène, qui se distinguent de celles du kérosène en ce qui concerne le point d'ébullition, les limites d'inflammabilité, l'énergie minimale d'inflammation, la vitesse de combustion, la flottabilité, la température d'auto-inflammation et la fraction radiative de la chaleur du feu, auront une influence considérable sur le matériel et les procédures utilisés pendant le temps d'immobilisation de l'avion, en particulier pendant l'avitaillement, la vidange du carburant ou la maintenance.

2.4.3 Il faudra réfléchir davantage à la sécurité des procédures d'avitaillement pour les avions propulsés à l'hydrogène ainsi que d'autres services d'escale. Le plan d'urgence des aéroports et les procédures de sauvetage et de lutte contre l'incendie doivent être revus compte tenu de l'utilisation de l'hydrogène comme nouveau carburant. Il pourrait être nécessaire de mettre en place des infrastructures

supplémentaires dans les aérodromes pour le stockage et le transport de l'hydrogène dans les aires opérationnelles réservées aux aéronefs ou à proximité de celles-ci. Ces infrastructures constitueraient des éléments de risque supplémentaires dans les aérodromes. Les nouvelles procédures d'avitaillement et de service d'escale pourraient influencer sur le temps d'immobilisation des aéronefs, ce qui affecterait la capacité des aérodromes.

2.5 **Aéronefs électriques**

2.5.1 Les aéronefs électriques peuvent être bénéfiques à l'aviation régionale, que ce soit notamment en contribuant à la réduction des émissions, ou en améliorant l'accessibilité et la rentabilité, ce qui incitera les exploitants d'aéronefs à étendre leurs réseaux régionaux. Ces aéronefs peuvent faciliter l'ajout de réseaux de routes à des aérodromes actuellement soumis à des restrictions en matière de bruit et à d'autres contraintes d'infrastructure.

2.5.2 Quoiqu'il en soit, la disponibilité de l'électricité dans les aéroports peut constituer un défi en raison de la capacité limitée du réseau, de l'infrastructure nécessaire au stockage des batteries et à la possibilité de produire de l'électricité dans les aéroports au moyen d'initiatives d'énergie verte comme les panneaux solaires. Une autre difficulté liée à l'infrastructure est le fait que les aéronefs doivent être rechargés dans les aires opérationnelles qui leur sont réservées.

2.5.3 Le plan d'urgence et les procédures de sauvetage et de lutte contre l'incendie des aérodromes doivent être revus afin de tenir compte de l'introduction des aéronefs électriques. Il pourrait être nécessaire de mettre en place des infrastructures et des mesures de sécurité supplémentaires dans les aérodromes pour le stockage et le transport des batteries dans les aires opérationnelles réservées aux aéronefs ou à proximité de celles-ci. Ces infrastructures constitueraient des éléments de risque supplémentaires dans les aérodromes. Le temps nécessaire pour charger ou remplacer des batteries peut avoir une incidence sur le temps d'immobilisation des aéronefs, ce qui se répercuterait sur la capacité des aérodromes.

2.6 **Aéronefs hybrides**

2.6.1 L'hybridation des aéronefs pourrait améliorer l'efficacité globale du système de propulsion. L'utilisation de moteurs électriques pour fournir une puissance supplémentaire pendant le décollage et la montée réduit la consommation globale de carburant pendant ces phases de vol, qui sont généralement les plus gourmandes en carburant.

2.6.2 Néanmoins, les aéronefs hybrides peuvent poser des défis importants pour les équipes de sauvetage et de lutte contre les incendies dans les aérodromes, étant donné que du kérosène et des batteries se trouveront à bord. Les nouvelles procédures de service d'escale pourraient influencer sur le temps d'immobilisation des aéronefs, et se répercuter sur la capacité des aérodromes.

2.7 **Nouveaux types d'aéronefs aux dimensions modifiées**

2.7.1 Les ailes sont des éléments indispensables de la conception des aéronefs depuis des décennies, parce qu'elles contribuent à réduire la consommation de carburant et à augmenter l'autonomie rendant ainsi les trajets plus efficaces. En général, les aéronefs qui ont une envergure plus large consomment moins de carburant. Cependant, l'infrastructure des aérodromes pourrait représenter une contrainte du fait qu'il est difficile de la modifier pour qu'elle soit adaptée aux caractéristiques changeantes des aéronefs. Au cours des dernières années, de nouvelles technologies comme les extrémités d'aile repliables ont été déployées en vue d'assurer la compatibilité des aérodromes. Le développement de nouveaux modèles d'aéronefs se poursuivant, la question de la compatibilité entre les aérodromes et les aéronefs continuera de se poser.

2.7.2 Bien que les dimensions des envergures ne devraient pas changer radicalement par rapport à celles des aéronefs de code F actuels, certains types d'aéronefs tels que les aéronefs de code C/D pourraient être modifiés afin de leur donner une envergure plus large pour gagner en efficacité. Dans ce contexte, il se peut que les infrastructures et les procédures opérationnelles existantes des aéroports initialement conçus pour les types d'aéronefs mentionnés ne conviennent pas. De plus, l'allongement du fuselage de certains aéronefs pour les adapter aux nouveaux carburants pourrait poser des problèmes en ce qui concerne les distances de séparation de sécurité entre les pistes, les voies de circulation et les aires de stationnement d'aéronefs. Il faudra possiblement prévoir des aires de trafic et des secteurs de postes de stationnement plus grands afin qu'ils soient adaptés à ces aéronefs. De plus, de nouveaux concepts d'aéronefs qui consomment moins de carburant, comme l'ensemble aile/fuselage intégré, une configuration non conventionnelle d'aéronef, pourraient constituer de nouveaux défis pour les aéroports.

3. CONCLUSION

3.1 Les nouvelles technologies d'aéronefs, telles que les nouveaux carburants et les aéronefs aux dimensions modifiées, auront une incidence sur l'infrastructure et les opérations des aéroports. L'OACI, les États et le secteur doivent collaborer pour planifier à l'avance l'intégration dans de bonnes conditions de sécurité et de façon opportune de ces nouvelles technologies dans les aéroports, afin de contribuer à la réalisation du LTAG.

3.2 Compte tenu de ce qui précède, la Conférence est invitée à approuver la recommandation suivante :

recommandation 2.1/x : Infrastructures et opérations d'aéroport futures adaptées aux nouvelles technologies d'aéronefs

Il est recommandé que les États :

- a) en collaboration avec le secteur, évaluent la compatibilité entre les infrastructures d'aéroport et les procédures opérationnelles existantes, et les nouvelles technologies d'aéronefs, et identifient les modifications nécessaires pour parvenir à une intégration complète ;
- b) communiquent à l'OACI les informations recueillies sur l'incidence possible des nouvelles technologies d'aéronefs sur les infrastructures et les opérations des aéroports ;
- c) amorcent la planification des modifications qu'il sera nécessaire d'apporter aux infrastructures et aux opérations d'aéroports, le cas échéant, en vue de l'intégration des nouvelles technologies d'aéronefs.

Il est recommandé que l'OACI :

- d) travaille avec les États et le secteur pour analyser, déterminer et prévoir les dispositions nécessaires à l'échelle mondiale, le cas échéant, afin de faciliter l'intégration dans de bonnes conditions de sécurité et de façon opportune des nouvelles technologies d'aéronefs dans les aéroports.