



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

**L'ÉVOLUTION DES TECHNOLOGIES D'AÉRONEFS AU SERVICE DES OBJECTIFS
AMBITIEUX À LONG TERME DANS L'AVIATION INTERNATIONALE**

[Note présentée par l'Iran (République islamique d')]

RÉSUMÉ ANALYTIQUE

L'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) joue un rôle de premier plan dans la définition de normes et d'objectifs mondiaux pour le secteur de l'aviation. À mesure que celui-ci évolue, il est essentiel que les progrès technologiques coïncident avec les objectifs ambitieux à long terme (LTAG) fixés par l'OACI. La présente note de travail vise à mettre en évidence plusieurs grands facteurs concernant les nouvelles technologies d'aéronefs qui contribuent à la réalisation des LTAG. On y examine la façon dont les progrès réalisés dans la conception des aéronefs, les systèmes de propulsion, les matériaux et l'avionique peuvent améliorer la sécurité, l'efficacité et la durabilité en aviation. Le rôle de la transition numérique, de l'intelligence artificielle et de l'électrification dans l'avenir du transport aérien est aussi évoqué. En outre, la présente note souligne l'importance de la collaboration entre les parties prenantes en vue d'accélérer l'adoption de nouvelles technologies au service d'un secteur de l'aviation plus durable et plus résilient.

Suite à donner : La Conférence est invitée à :

- a) examiner la façon dont l'évolution des technologies d'aéronefs peut favoriser la durabilité dans l'aviation internationale en vue d'atteindre les LTAG ;
- b) collaborer pour libérer le potentiel des technologies d'aéronefs avancées en faveur d'un avenir plus respectueux de l'environnement dans l'aviation ;
- c) réaffirmer le rôle de l'OACI dans l'instauration d'un secteur de l'aviation plus durable grâce à l'adoption de technologies d'aéronefs de pointe.

1. INTRODUCTION

1.1 Le secteur de l’aviation se trouve à un moment charnière où les avancées technologiques sont à l’origine de transformations profondes permettant d’améliorer la sécurité, l’efficacité et la durabilité. Alors que la communauté aéronautique mondiale œuvre à atteindre les objectifs ambitieux à long terme (LTAG) fixés par l’OACI, l’intégration de technologies d’aéronefs avancées devient primordiale. La présente note vise à fournir une analyse détaillée de plusieurs facteurs cruciaux qui soulignent à quel point il importe de se saisir et de tirer parti de l’évolution des technologies d’aéronefs à l’appui des LTAG.

2. ANALYSE

2.1 **Carburants d’aviation durables (SAF) :** le recours à des carburants d’aviation durables (SAF) représente un tournant fondamental vers la réduction des émissions de carbone et la promotion de la durabilité environnementale dans le secteur de l’aviation. Produits à partir de sources renouvelables, les SAF constituent une solution de rechange viable aux combustibles fossiles traditionnels, atténuant ainsi les incidences du secteur sur l’environnement.

2.2 **Systèmes de propulsion électrique :** la mise au point de systèmes de propulsion électrique ouvre une nouvelle ère dans l’aviation en réduisant considérablement les émissions de gaz à effet de serre et en améliorant le rendement énergétique. Les technologies de propulsion électrique laissent présager des vols plus propres et plus silencieux, ouvrant la voie à un avenir plus durable.

2.3 **Nouveaux matériaux :** l’intégration, dans la construction d’aéronefs, de nouveaux matériaux tels que les composites et les alliages est essentielle pour améliorer le rendement du carburant, réduire le poids et renforcer l’intégrité structurelle. Les matériaux légers mais durables jouent un rôle déterminant dans l’optimisation des performances des aéronefs et la réduction de l’empreinte écologique.

2.4 **Optimisation de la conception aérodynamique :** l’optimisation de la conception aérodynamique au moyen d’outils de calcul avancés et de techniques de simulation est essentielle pour améliorer le rendement du carburant et réduire la traînée. L’aérodynamique des aéronefs, les configurations de la voilure et la gestion des flux d’air contribuent à améliorer les performances et à réduire la consommation de carburant.

2.5 **Avionique de nouvelle génération :** l’intégration de systèmes avioniques de nouvelle génération, notamment les systèmes avancés de gestion de vol, les aides à la navigation et les technologies de communication, améliore l’efficacité et la sécurité de l’exploitation aérienne. Grâce aux progrès de l’avionique, la navigation est plus précise, les données s’échangent en temps réel et les pilotes ont une meilleure conscience de la situation.

2.6 **Systèmes de vol autonomes :** l’émergence des systèmes de vol autonomes introduit un changement radical dans l’exploitation aérienne en permettant le recours à des aéronefs non habités ou télépilotes. Il en ressort des avantages tels que l’amélioration de l’efficacité opérationnelle, la réduction du risque d’erreurs humaines et l’amélioration des normes de sécurité grâce à l’automatisation des commandes de vol et de la prise de décision.

2.7 **Technologies de réduction du bruit :** la lutte contre la pollution acoustique des aéronefs est un aspect essentiel de l’aviation durable et passe par l’adoption de technologies de réduction du bruit. Les innovations telles que la conception de moteurs de haute technicité, les modifications de l’aérodynamique et les techniques d’insonorisation contribuent à réduire considérablement les émissions sonores et à rendre les activités aéronautiques plus acceptables pour la population.

2.8 **Systèmes avancés de gestion du trafic aérien :** la modernisation des systèmes de gestion du trafic aérien (ATM) au moyen de technologies de pointe, notamment la navigation par satellite, les réseaux de communication numériques et les outils de prise de décision en collaboration, est essentielle pour exploiter l'espace aérien de façon optimale et renforcer la sécurité. Grâce aux systèmes ATM avancés, il est possible de renforcer l'efficacité du routage, de réduire la congestion et d'améliorer la coordination entre les usagers de l'espace aérien.

2.9 **Maintenance préventive :** l'utilisation de technologies de maintenance préventive, s'appuyant sur l'analyse de données, les systèmes de capteurs et les algorithmes d'apprentissage automatique, révolutionne les pratiques de maintenance des aéronefs. La maintenance préventive permet de détecter les défaillances potentielles par anticipation, d'optimiser le calendrier de maintenance et d'améliorer la fiabilité des aéronefs, ce qui se traduit par une réduction des temps d'immobilisation et des dépenses de fonctionnement.

2.10 **Systèmes de contrôle d'état :** l'intégration de systèmes de contrôle d'état dans les aéronefs donne les moyens de contrôler en temps réel les paramètres de santé des composants critiques, des systèmes et des structures. Ces technologies de surveillance permettent une détection précoce des anomalies, des interventions de maintenance préventive et une sécurité accrue en garantissant la navigabilité des systèmes de bord tout au long de leur durée de vie.

2.11 **Dispositifs d'extrémité d'aile :** l'installation de dispositifs d'extrémité d'aile tels que les ailerettes (winglets ou sharklets) sur les aéronefs est une méthode éprouvée pour améliorer l'efficacité aérodynamique et réduire la consommation de carburant. Ces dispositifs réduisent la traînée induite, améliorent le rapport portance-traînée et optimisent l'efficacité des ailes, ce qui permet d'économiser du carburant et de réduire les émissions des vols. En outre, certains aéronefs anciens peuvent être équipés de nouveaux dispositifs d'extrémité d'aile pour réduire la consommation de carburant.

2.12 **Aéronefs hybrides électriques :** la mise au point d'aéronefs hybrides électriques représente une étape importante pour réduire la dépendance aux combustibles fossiles traditionnels et passer à des systèmes de propulsion plus durables. La propulsion hybride électrique associe des moteurs à combustion interne à des moteurs électriques, ce qui a pour avantage la réduction des émissions, l'amélioration du rendement du carburant et la diminution des dépenses de fonctionnement pour les compagnies aériennes.

2.13 **Technologies avancées du poste de pilotage :** l'intégration de technologies avancées du poste de pilotage, notamment les écrans numériques, les systèmes de vision synthétique et les fonctions d'automatisation améliorées, donne aux pilotes une meilleure conscience de la situation et renforce les capacités de prise de décision et la sécurité globale en vol. Ces technologies permettent aux pilotes d'obtenir des données en temps réel, d'avoir accès à des interfaces intuitives et à des fonctionnalités de contrôle améliorées, ce qui accroît l'efficacité opérationnelle et les marges de sécurité.

2.14 **Fabrication additive :** le recours à la fabrication additive (également connue sous le nom d'impression 3D) pour les composants d'aéronefs transforme les processus de construction, l'utilisation des matériaux et la flexibilité de la conception. Les techniques de fabrication additive permettent de produire des formes géométriques complexes, des structures légères et des pièces sur mesure, ce qui se traduit par une réduction du poids, une amélioration des performances et une modernisation des cycles de production des constructeurs aéronautiques.

2.15 **Systèmes de prévision météorologique améliorés :** les systèmes de prévision météorologique améliorés, qui intègrent des données météorologiques avancées, des algorithmes de modélisation prédictive et des mises à jour en temps réel, jouent un rôle crucial dans la planification des

vols et la prise de décision opérationnelle. Lorsqu'elles disposent de prévisions précises, les compagnies aériennes peuvent optimiser les routes, éviter de voler dans des conditions météorologiques défavorables et renforcer la sécurité en fournissant aux pilotes des informations en temps utile pour qu'ils puissent prendre des décisions éclairées en vol.

2.16 **Analyse des données et intelligence artificielle :** exploiter la puissance de l'analyse de données et de l'intelligence artificielle (IA) dans l'exploitation aérienne permet aux compagnies aériennes d'améliorer les performances, la maintenance et les normes de sécurité. Les outils d'analyse de données traitent de grandes quantités de données d'exploitation afin de relever les tendances, les schémas et les anomalies, tandis que les algorithmes d'IA peuvent être utilisés à l'appui de la maintenance préventive, de l'optimisation de routes et de systèmes informatisés d'aide à la décision qui contribuent à l'amélioration de l'efficacité et de la sécurité des activités aériennes.

2.17 **Intérieurs de cabine durables :** la conception d'intérieurs de cabine durables au moyen de matériaux respectueux de l'environnement, de systèmes à haut rendement énergétique et de composants recyclables contribue à réduire les incidences que peuvent avoir les intérieurs d'aéronefs sur l'environnement. Les cabines conçues dans une optique de durabilité accordent une large place au confort, à la santé et au bien-être des passagers tout en réduisant autant que possible la consommation de ressources, la production de déchets et l'empreinte carbone des opérations en cabine.

2.18 **Aéronefs propulsés à l'hydrogène :** la recherche menée dans le domaine des aéronefs propulsés à l'hydrogène comme solution de rechange durable aux sources de carburant traditionnelles pourrait bien nous permettre de parvenir à une exploitation aérienne neutre en carbone. Les piles à combustible à hydrogène constituent des solutions énergétiques propres pour la propulsion des aéronefs, puisqu'elles n'ont comme sous-produit que de la vapeur d'eau et qu'elles réduisent considérablement les émissions de gaz à effet de serre, contribuant ainsi à la durabilité environnementale et aux LTAG.

2.19 **Recherche et développement en collaboration :** en favorisant les initiatives de recherche et développement (RD) en collaboration entre les parties prenantes du secteur, notamment les constructeurs, les compagnies aériennes, les organismes de réglementation et les instituts de recherche, on accélère l'adoption de nouvelles technologies d'aéronefs et on stimule l'innovation dans le secteur de l'aviation. Les activités de RD menées en collaboration facilitent le partage des connaissances, le transfert de technologies et la diffusion des pratiques optimales, à l'appui de progrès collectifs en matière de sécurité, de durabilité et d'efficacité dans l'ensemble du secteur.

3. CONCLUSION

3.1 La convergence entre les nouvelles technologies d'aéronefs et les LTAG fixés pour l'aviation internationale constitue une possibilité de transformation au service d'un avenir caractérisé par la durabilité et l'efficacité pour le transport aérien. En mettant au premier rang l'innovation, la collaboration et la durabilité dans la conception, l'exploitation et l'infrastructure des aéronefs, le secteur de l'aviation est en mesure de s'orienter vers un écosystème aéronautique plus vert, plus sûr et plus interconnecté. L'adoption de technologies avancées et la promotion de partenariats à l'échelle du secteur sont des étapes essentielles pour atteindre les LTAG et assurer un avenir durable à l'aviation mondiale.