



ORGANISATION DE L'AVIATION CIVILE INTERNATIONALE

Vingt-et-septième réunion du Groupe régional AFI de planification et de mise en œuvre (APIRG/27)

5 - 6 novembre 2024

Point 3 de l'ordre du jour : Mise en œuvre des objectifs, cibles et indicateurs de la navigation aérienne, y compris les priorités fixées dans le Plan régional de navigation aérienne

3.6. Autres initiatives de navigation aérienne

Introduction de l'automatisation et de l'intelligence artificielle (IA) dans le système de gestion du trafic aérien (ATM) AFI

(Présentée par l'Afrique du Sud)

RÉSUMÉ	
<p>Cette note de travail présente les exigences relatives à l'introduction de l'automatisation et de l'intelligence artificielle (IA) améliorées dans le système ATM en région AFI.</p> <p>La Suite à donner figure au paragraphe 3.</p>	
RÉFÉRENCE(S)	
<i>Objectifs stratégiques</i>	A – Sécurité, B – Capacité et efficacité de la navigation aérienne, D – Développement économique du transport aérien, et E – Protection de l'environnement.

1. INTRODUCTION

- 1.1** Les Nations Unies prévoient que d'ici 2050, la population de la région AFI atteindra près de 2,5 milliards d'habitants. Airbus prévoit en outre que le trafic aérien en Afrique doublera au cours de la période allant de 2027 à 2043, avec les flottes des compagnies aériennes se multipliant par 2,8 au cours de cette période (Times Aerospace, 16-Sep-2024). Ledit journal prévoit que les compagnies aériennes africaines auront besoin d'environ 1460 nouveaux avions (83 % moyen porteurs et 17 % gros porteurs) de 2024 à 2043, ce qui nécessitera 15 000 nouveaux pilotes.
- 1.2** Pour répondre à cette demande croissante de transport aérien, il est nécessaire d'améliorer le système ATM afin d'équilibrer la demande et la capacité disponible. Les améliorations

de la capacité des infrastructures telles que les aéroports et l'espace aérien finiront également par arriver à saturation, ce qui nécessite une approche innovante et agile pour créer des capacités supplémentaires.

- 1.3 L'introduction de nouveaux entrants dans l'espace aérien et la volonté d'atteindre la neutralité carbone d'ici 2050 appellent l'industrie de l'aviation à explorer d'autres initiatives pour optimiser le système de gestion du trafic aérien et à révolutionner la technologie pour répondre à la demande anticipée.
- 1.4 L'avenir des systèmes ATM reposera de plus en plus sur l'automatisation, l'intelligence artificielle (IA) et la collaboration homme-machine pour gérer en toute sécurité la diversité, la densité et les considérations environnementales croissantes.

2. ANALYSE

- 2.1 La technologie et la société évoluent plus rapidement que certaines organisations ne peuvent s'y adapter, ce qui rend difficile l'adaptation des industries à ces changements. L'innovation est essentielle pour modifier la situation actuelle ; elle fait la différence entre survivre et prospérer dans son environnement.
- 2.2 L'automatisation des processus de gestion des données a attiré l'attention sur le fait que davantage de données sont recueillies à partir de diverses sources à un rythme plus rapide dans un environnement technologique dynamique et en constante évolution. Ces données doivent être consolidées et validées ; elles sont trop nombreuses pour qu'un être humain puisse les traiter manuellement à l'aide de méthodes conventionnelles (surcharge d'informations).
- 2.3 L'automatisation a été appliquée pour la première fois dans l'ATM dans les années 1950 pour le partage de données (plans de vol, avis aux aviateurs (NOTAM), estimations, etc.)). De plus en plus d'activités ont été effectuées par des machines après l'introduction des ordinateurs dans les années 1970, ce qui a conduit au développement de systèmes ATM automatisés. Le processus est continu et est alimenté par la demande de trafic d'une part, et les progrès rapides de la technologie (systèmes, logiciels et ordinateurs) d'autre part.

AUTOMATISATION

- 2.4 L'automatisation consiste à faire fonctionner un équipement avec une intervention humaine minimale ou réduite.
- 2.5 L'automatisation peut améliorer le système ATM dans trois grands domaines.
- 2.6 **Échange d'informations** - c'est le premier domaine où l'automatisation est utilisée dans le système ATM. C'est aussi le domaine le plus développé en raison des règles standardisées au niveau international.
- 2.7
- 2.8 **Outils de sécurité** - ils sont principalement destinés à faciliter l'identifier les conflits et à atténuer les erreurs humaines.
- 2.9 **Outils d'efficacité** - ils sont généralement destinés à aider le contrôleur aérien dans le processus de planification.

NIVEAUX D'AUTOMATISATION

L'introduction de l'automatisation dans le système ATM devrait être guidée par les niveaux d'automatisation existants et la maturité technologique de la région. Les niveaux d'automatisation sont les suivants :

- L'humain **au cœur de** la boucle (HWTL) : L'humain a toujours le contrôle direct des systèmes et a la liberté de choix et la capacité d'influencer le comportement du système.
 - L'Humain **sur** la boucle (HOTL) : L'opérateur humain supervise les opérations autonomes mais ne contrôle pas directement le système et peut intervenir si nécessaire. A titre d'exemple : les systèmes d'aéronefs télépilotés, où le pilote pourrait prendre le contrôle à distance. L'humain a le temps de décider de s'engager dans le système et de modifier son comportement.
 - L'Humain **au-dessus** la boucle, stratégique et centré sur les exceptions : ce niveau d'automatisation implique une supervision stratégique plutôt qu'un contrôle opérationnel direct. Dans ce cas, le rôle de l'humain est de gérer et de résoudre les exceptions dans un système où les machines contrôlent principalement d'autres machines. L'humain a une compréhension suffisante de la situation.
- 2.10** L'Humain **hors de** la boucle (HOOTL) : à ce niveau d'automatisation, le système fonctionne de manière totalement indépendante, sans aucune intervention humaine dans ses opérations quotidiennes. Les humains ne sont pas impliqués dans la prise de décision en temps réel ou le contrôle opérationnel. Cependant, il est important de noter que l'homme est responsable de la définition des niveaux de performance et des paramètres de sécurité dans le cadre desquels le système doit fonctionner de manière autonome. L'humain est capable de prédire le comportement du système et les effets de l'environnement.

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

- 2.11** L'**Intelligence Artificielle (IA)** représente la capacité des machines à effectuer des tâches qui nécessitent normalement l'intelligence humaine, telles que l'apprentissage, le raisonnement et la prise de décision. L'IA a le potentiel de changer radicalement notre industrie en améliorant la sécurité et l'efficacité et en nous permettant de le faire tout en répondant aux exigences de la future croissance du trafic aérien.
- 2.12** L'**IA** peut compléter et accroître les capacités humaines en améliorant la prise de décision (en fournissant des informations basées sur des données pour prendre des décisions éclairées en analysant de vastes données en temps réel) et en automatisant les tâches répétitives, en permettant ainsi aux humains de se concentrer sur des tâches plus complexes.

NIVEAUX D'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE (IA)

- 2.13** L'IA, en tant que facteur contributif, renforcera l'automatisation en améliorant l'identification des modèles et en faisant des prédictions, en automatisant les processus manuels et en augmentant la productivité. Les niveaux de l'IA sont les suivants :
- (Niveaux 1 à 5)

Automatisation manuelle ou contrôlée par l'humain. Niveau de base avec contrôle humain ; l'automatisation soutient les tâches, réduit la charge de travail, mais ne prend pas de décisions autonomes.

- **(Niveau 6 à 7)**

Automatisation assistée ou supervisée. Niveau intermédiaire où l'automatisation fonctionne de manière autonome sous supervision humaine.

- **(Niveau 8 à 10)**

Automatisation autonome menant à un niveau avancé de l'intelligence artificielle où l'automatisation peut prendre des décisions indépendantes basées sur des données et des règles

AVANTAGES DE L'AUTOMATISATION et de l'IA.

- 2.14 Sécurité** – Amélioration de la sécurité globale grâce à un meilleur soutien pour tous les types d'opérations, à l'amélioration de l'interface homme-machine et à une meilleure connaissance de la situation.
- 2.15 Capacité** - Gestion des volumes plus importants de trafic aérien avec une efficacité et une sécurité accrues.
- 2.16 Environnement** - Rôle de l'automatisation dans la réduction de l'impact sur l'environnement grâce à l'optimisation des itinéraires et des opérations.
- 2.17 Nouveaux entrants** - Intégration dans l'espace aérien de nouveaux types de véhicules aériens, tels que les drones et les aéronefs électriques à décollage et atterrissage verticaux (eVTOL).
- 2.18** L'identification des niveaux d'automatisation requis dans le système ATM de la région AFI, soutenue par l'intelligence artificielle, entraînerait des avantages significatifs pour les opérations du système ATM en termes de sécurité, d'efficacité et de durabilité environnementale. Il est donc essentiel que la région AFI donne la priorité à l'adoption de l'automatisation et de l'IA dans son système ATM, par le biais de l'examen, de l'identification et de l'avancement des projets AAO (exploitation de l'espace aérien et des aéroports) et IIM (Infrastructure et Gestion de l'information), Conformément au concept opérationnel mondial de gestion du trafic aérien (GATMOC – Doc 9854) et au Plan mondial de navigation aérienne (GANP – 9750).

3. SUITE À DONNER PAR LA RÉUNION

- 3.1 La réunion est invitée à :
 - a. Prendre note des informations et des avantages pouvant découler de la mise en œuvre de l'automatisation et de l'IA dans le système ATM de la région AFI.
 - b. Soutenir la mise en place d'une équipe de projet chargé d'identifier et d'intégrer l'automatisation et l'IA dans le plan directeur ATM AFI.

APIRG/27 Décision 27/XX : Mise en place de l'équipe de projet sur l'automatisation du système ATM et l'IA

Que, compte tenu de l'impact de l'automatisation et de l'intelligence artificielle sur le système de gestion du trafic aérien dans la région AFI, et afin d'assurer un système de gestion du trafic aérien harmonisé et interopérable à l'échelle mondiale pour la région AFI:

- a) Le sous-groupe de l'exploitation de l'espace aérien et des aéroports (AAO/SG) et le sous-groupe de l'infrastructure et de la gestion de l'information (IIM/SG) d'APIRG coordonnent la mise en place d'un équipe projet sur l'automatisation du système ATM et de l'Intelligence Artificielle comprenant des experts techniques des États, des ANSP, des usagers de l'espace aérien et d'autres organisations internationales concernées d'ici le 28 février 2025 ; et**
- b) L'équipe de projet identifie les exigences relatives à l'automatisation du système ATM et à l'intégration de l'IA dans le système ATM de la région AFI.**
- c) Les exigences soient incluses dans le plan directeur ATM de la région AFI.**