

ASSEMBLÉE — 42^e SESSION

COMMISSION TECHNIQUE

Point 24 : Initiatives prioritaires en matière de sécurité de l'aviation et de navigation aérienne

PROPOSITION POUR L'ÉLABORATION DE SARP MONDIAUX VISANT À INTÉGRER L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE DANS LES SYSTÈMES DE GESTION DES RISQUES DE FATIGUE DES CONTRÔLEURS DE LA CIRCULATION AÉRIENNE

(Note présentée par le Maroc)

RÉSUMÉ ANALYTIQUE

Le présent document de travail propose l'intégration des technologies d'intelligence artificielle (IA) dans les systèmes de gestion des risques de fatigue (FRMS) des contrôleurs de la circulation aérienne (ATCO). Conformément aux dispositions de l'Annexe 11 – *Services de la circulation aérienne* et du *Manuel pour la supervision des approches de gestion de la fatigue* (Doc 9966) de l'OACI, cette approche vise à renforcer la détection, la prédiction et la prévention des risques liés à la fatigue, à travers des outils dynamiques et individualisés. Une telle évolution permettrait d'améliorer la sécurité des opérations tout en préservant les droits fondamentaux et le bien-être des contrôleurs.

Suite à donner : L'Assemblée est invitée à :

- demander à l'OACI d'engager une étude sur l'intégration de l'intelligence artificielle dans les FRMS des ATCO ;
- encourager l'élaboration de lignes directrices et, le cas échéant, de SARP encadrant cette intégration ;
- inciter les États et les prestataires de services à conduire des projets pilotes et à partager les retours d'expérience dans le cadre de l'OACI ;
- recommander l'adoption d'un cadre de supervision reposant sur des critères de performance, la transparence des algorithmes et la participation du personnel.

<i>Objectifs stratégiques :</i>	La présente note de travail porte sur l'objectif stratégique <i>Chaque vol est sûr et sécurisé.</i>
<i>Incidences financières :</i>	Coûts initiaux liés aux projets pilotes, à la collecte de données et à la formation.
<i>Références :</i>	Annexe 11 – <i>Services de la circulation aérienne</i> Annexe 19 – <i>Gestion de la sécurité</i> Doc 10004, <i>Plan pour la sécurité de l'aviation dans le monde 2026-2028</i> Doc 9966, <i>Manuel pour la supervision des approches de gestion de la fatigue</i> Doc 9750, <i>Plan mondial de navigation aérienne</i>

¹ Version française fournie par le Maroc.

1. INTRODUCTION

1.1 La fatigue constitue un facteur de risque bien documenté dans le domaine des services de la circulation aérienne. Les FRMS actuels s'appuient encore majoritairement sur des limites de temps de service prédéfinies et des déclarations subjectives.

1.2 L'intelligence artificielle offre des possibilités nouvelles pour rendre ces systèmes plus prédictifs, adaptatifs et individualisés, en cohérence avec les principes des systèmes de gestion de la sécurité (SMS) et la prise en compte de la performance humaine.

1.3 Le présent document propose que l'OACI élabore une orientation harmonisée, voire des SARP, pour guider les États dans l'intégration de l'IA au sein des FRMS, tout en garantissant des normes éthiques et juridiques strictes.

2. ANALYSE

2.1 Limites des FRMS actuels

2.1.1 La majorité des FRMS actuels reposent sur des approches rigides (plages horaires, repos réglementaire) sans intégration de données en temps réel.

2.1.2 Les différences individuelles en matière de sommeil, de charge mentale ou de résilience au stress ne sont pas systématiquement prises en compte.

2.1.3 L'absence d'indicateurs objectifs et continus retarde souvent l'identification de la fatigue réelle en opération.

2.1.4 Plusieurs États ou prestataires manquent de ressources techniques pour développer des FRMS avancés.

2.2 Apports potentiels de l'IA

2.2.1 L'IA permettrait d'exploiter des données biométriques (rythme cardiaque, mouvements oculaires, cycles de sommeil), les plannings et les charges de trafic pour détecter les risques de fatigue.

2.2.2 Des algorithmes d'apprentissage pourraient anticiper les périodes à risque et proposer des rotations de personnel personnalisées.

2.2.3 Des profils individuels de fatigue pourraient être établis, permettant des recommandations ciblées sans intrusion excessive.

2.2.4 Des outils de visualisation pourraient aider les superviseurs à prendre des décisions éclairées en temps réel.

2.2.5 Plusieurs États ont déjà lancé des expérimentations de l'IA dans la gestion de la fatigue des contrôleurs, par exemple : États-Unis et Japon.

2.2.6 L'usage de l'intelligence artificielle pour la détection et la gestion de la fatigue est déjà bien établi dans d'autres secteurs critiques. Dans le domaine ferroviaire, certaines compagnies utilisent l'IA pour suivre la vigilance des conducteurs en temps réel via des capteurs oculaires et des algorithmes

prédictifs. Dans le secteur hospitalier, des outils d'aide à la planification du personnel médical intègrent des indicateurs de fatigue pour réduire les erreurs liées aux longues heures de travail.

2.3 Risques et considérations à prendre en compte

2.3.1 Protection des données personnelles : les dispositifs doivent être strictement encadrés juridiquement.

2.3.2 Transparence algorithmique : les modèles utilisés doivent être compréhensibles, vérifiables et audités.

2.3.3 Maintien du facteur humain : l'IA ne doit pas se substituer au jugement professionnel, mais le soutenir.

2.3.4 Acceptabilité sociale et éthique : l'adhésion du personnel est essentielle, à travers la formation, le dialogue et la transparence.

2.4 Nécessité d'une approche coordonnée

2.4.1 Une initiative conduite par l'OACI permettrait aux États d'expérimenter des solutions IA dans le cadre de projets pilotes encadrés.

2.4.2 Un groupe technique d'experts, sous l'égide de la Commission de navigation aérienne, pourrait proposer des critères de performance et des orientations réglementaires.

2.4.3 Une collaboration étroite entre États, prestataires de services, industriels et chercheurs est nécessaire pour assurer un déploiement cohérent et acceptable.

2.5 Cadre proposé

2.5.1 Établir un sous-groupe technique sous l'égide du panel compétent, composé de :

- a) États ayant mis en œuvre des FRMS avancés ou ayant expérimenté l'intelligence artificielle dans des environnements opérationnels ;
- b) Experts en intelligence artificielle, en sciences du comportement, en performance humaine, ainsi que des représentants d'organisations régionales et de prestataires de services de navigation aérienne (ANSP) ;
- c) Spécialistes en protection des données, en éthique numérique et en droit du travail, afin d'assurer un cadre équilibré, respectueux des droits fondamentaux et des bonnes pratiques.

2.5.2 Élaborer des SARP ou des lignes directrices définissant des exigences minimales de performance pour l'intégration de l'IA dans les FRMS, incluant la transparence algorithmique, la validation des outils, la gouvernance des données et les obligations de surveillance.

2.5.3 Imposer aux fournisseurs de solutions technologiques de publier des critères techniques et fonctionnels standardisés concernant l'utilisation de l'IA dans les dispositifs de surveillance de la vigilance, les outils prédictifs de fatigue et les systèmes de recommandation pour la planification opérationnelle, afin de garantir leur interopérabilité, leur auditabilité et leur conformité aux objectifs de sécurité.

3. **CONCLUSION**

3.1 L'intelligence artificielle représente une opportunité significative d'évolution des systèmes de gestion de la fatigue dans les services ATS.

3.2 L'OACI a un rôle central à jouer dans l'accompagnement des États pour assurer une intégration responsable, sécurisée et efficace de ces technologies.

3.3 Une approche graduelle, fondée sur l'éthique, l'évaluation scientifique et la concertation, permettra d'atteindre des résultats positifs sur le plan de la sécurité, de la résilience des services et du bien-être des personnels.

— FIN —