



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

3.1 : Propositions visant à améliorer l'efficacité des services de navigation aérienne à l'appui du LTAG

**LES OPÉRATIONS BASÉES SUR TRAJECTOIRE (TBO),
FACTEUR DÉTERMINANT DE LA PERFORMANCE OPÉRATIONNELLE**

(Note présentée par le Brésil, la Chine, les États-Unis, le Japon, Singapour et la Thaïlande)

RÉSUMÉ ANALYTIQUE

La note A41-WP/131 de l'Assemblée demandait à l'OACI d'élargir le cadre de performance pour prendre en compte le concept d'opérations basées sur trajectoire (TBO) afin d'aider les fournisseurs de services de navigation aérienne (ANSP) et les usagers de l'espace aérien à déterminer et à observer les avantages du concept de TBO. Cet aspect est essentiel pour établir un bilan de rentabilité pour une mise en œuvre prioritaire. Le Groupe de travail sur l'analyse comparative de la performance (PBWG), constitué du Brésil, de la Chine, des États-Unis, du Japon, de l'Organisation européenne pour la sécurité de la navigation aérienne (EUROCONTROL), de Singapour et de la Thaïlande, a analysé les objectifs de performance atteints par l'introduction du concept de TBO et a proposé des indicateurs clés de performance (KPI) pour réaliser ces objectifs. Il a été proposé d'adopter les KPI actuels du *Plan mondial de navigation aérienne* de l'OACI (Doc 9750) et de les adapter au concept de TBO. Ces options peuvent être présentées sous la forme de variantes du cadre de performance en place.

Suite à donner : La Conférence est invitée à :

- a) prendre note du contenu de la présente note ;
- b) examiner les critères d'évaluation de la performance à prendre en compte alors que les États membres, les administrations de l'aviation civile et les régions mettent en place des mesures pour assurer des opérations de trafic aérien sans discontinuité pour réaliser le concept de TBO ;
- c) inviter les États membres et les administrations à examiner les critères d'évaluation de la performance proposés dans le cadre de performance du GANP, qui sont applicables au concept de TBO.

1. INTRODUCTION

1.1 L'OACI définit le concept d'opérations basées sur trajectoire (TBO) comme un environnement de gestion du trafic aérien (ATM) dans lequel la trajectoire de vol d'un aéronef suit d'aussi près que possible la route privilégiée par l'utilisateur, avec le moins de perturbations possible, grâce à un processus collaboratif de prise de décision. Le concept comprend aussi la réduction des conflits possibles

et la résolution plus précoce et plus efficace des déséquilibres entre la demande et la capacité. C'est pourquoi le concept de TBO peut procurer à l'aviation d'importants avantages opérationnels et environnementaux.

1.2 Sur le plan opérationnel, les avantages comprennent notamment : a) une trajectoire de vol plus efficace ; b) un débit amélioré ; c) une meilleure prévisibilité ; d) plus de souplesse pour les parties prenantes. On s'attend, lorsque le concept de TBO sera pleinement mis en œuvre, à ce que les avantages s'étendent à d'autres domaines, comme la capacité et la protection de l'environnement. Compte tenu des avantages escomptés du concept de TBO, et en prévision d'une croissance du trafic, l'OACI, les États membres et les administrations devraient continuer à préconiser la mise en œuvre du concept de TBO à l'échelle mondiale.

1.3 Il est essentiel d'élargir le cadre de performance pour prendre en compte le concept de TBO, afin d'aider les fournisseurs de services de navigation aérienne (ANSP) et les utilisateurs de l'espace aérien à déterminer et à observer les avantages du concept, et pour établir aussi un bilan de rentabilité en faveur de la mise en œuvre prioritaire du concept. La note A41-WP/131 de l'Assemblée proposait que l'OACI élabore des lignes directrices pour la mise en œuvre du concept de TBO, comprenant des critères de mesure et de gestion de la performance.

1.4 Les améliorations et variantes proposées dans la présente note utilisent les données et le cadre de performance contenus dans les indicateurs clés de performance (KPI) de la version actuelle du Plan mondial de navigation aérienne (GANP). Elles sont davantage axées sur l'adaptation que sur la création de nouveaux critères d'évaluation. Un des éléments clés consiste à déterminer clairement avec les parties prenantes ce qui constitue une « route privilégiée par l'utilisateur ».

1.5 La mise en œuvre du concept de TBO fera appel à la coopération entre États voisins. À cet égard, les groupes qui travaillent ensemble et étudient les critères d'évaluation de la performance, comme le Groupe d'experts sur la performance du GANP (GANP-PEG) et le Groupe de travail sur l'analyse comparative de la performance (PBWG), peuvent offrir des avantages à la communauté de l'aviation en démontrant une utilisation continue des KPI appliqués au concept de TBO. Les groupes régionaux de planification et de mise en œuvre (PIRG) de l'OACI, en particulier ceux qui ont constitué des groupes d'analyse des données, devraient également informer le GANP-PEG et le PBWG de leurs progrès et promouvoir la mise en œuvre du concept de TBO dans les régions.

2. ANALYSE

2.1 L'OACI a présenté le cadre de performance dans la cinquième édition (2016) du GANP. Aujourd'hui, le cadre de performance contenu dans la septième édition englobe quatre domaines clés de performance (KPA) : la capacité, l'efficacité, la prévisibilité et la sécurité, et l'objectif est de couvrir à terme les onze domaines clés de performance énoncés dans le Concept opérationnel d'ATM mondiale (GATMOC, Doc 9854) de l'OACI. Ces critères d'évaluation peuvent être consultés sur le portail du GANP (<https://www4.icao.int/ganportal/ASBU/KPI>). Étant donné que le cadre de performance du GANP complète le cadre de mise à niveau par blocs du système de l'aviation (ASBU), il s'inscrit dans l'optique des ANSP. Le GANP-PEG a été établi en 2019 pour étudier et élargir l'ensemble des KPA et KPI couverts dans le GANP.

2.2 Lors de la dernière révision du GANP, des modifications ont été apportées à sa feuille de route conceptuelle, consistant en un processus évolutif en quatre étapes pour réaliser le concept de TBO. En bref, la première étape vise l'exploitation des vols dans un environnement numériquement fertile, la deuxième repose sur des opérations fondées sur le temps grâce à une révolution de l'information, la

troisième porte sur la mise en œuvre du concept de TBO au moyen de la connectivité totale par l'internet de l'aviation et la dernière suppose un système de gestion totale des performances axé sur les besoins de l'entreprise ou de la mission.

2.3 En parallèle, le PBWG, dont les membres sont issus de l'*Aeronautical Radio of Thailand Ltd.* (AEROTHAI), du Service de contrôle de l'espace aérien du Brésil (DECEA), de l'Autorité de l'aviation civile de la Chine (CAAC), de l'Autorité de l'aviation civile de Singapour (CAAS), d'EUROCONTROL, des Services de navigation aérienne du Japon (JANS) et de la *Federal Aviation Administration* (FAA) des États-Unis, a commencé l'analyse comparative de la performance d'un certain nombre de KPI du GANP. Ce groupe de travail est le fruit de la collaboration entre les sept organismes ; il appuie le développement du GANP et s'attache à valider et à accroître les orientations actuelles du Plan en matière de performance, pour ce qui a trait aux indicateurs. Les membres du PBWG ont noté une augmentation du niveau de technologies et d'applications en environnement réel du concept de TBO dans leurs régions, où les compagnies aériennes ont une plus grande souplesse pour la planification des vols et où les ANSP ont une capacité accrue de contrôler le trafic aérien sur des courants de trafic spécifiques par le recours à la séparation temporelle. D'un point de vue pratique, les membres du PBWG analysent la possibilité d'adapter le cadre actuel, et le groupe a la capacité de mettre à l'essai des KPI pour le concept de TBO. Les membres du groupe de travail vont également examiner les différentes trajectoires échangées dans le cadre du concept de vols et courants de trafic – informations pour un environnement collaboratif (FF-ICE), pour appuyer le calcul des KPI.

Recommandations relatives aux orientations de l'OACI sur les KPI

2.4 Le GANP est un document stratégique pour la planification régionale et nationale de l'infrastructure de navigation aérienne, et le GANP-PEG est un sous-groupe qui relève du Groupe d'études du GANP, qui est chargé d'élaborer et de maintenir le cadre de performance du GANP et d'assurer son évolution. Ainsi, il est recommandé dans la présente note d'élargir et de rendre plus générales les orientations du GANP pour appuyer un nouveau concept des opérations, par ex. la mesure du respect des heures d'arrivée contrôlées et des retards en utilisant l'horaire du jour de l'exploitation, extrait des systèmes automatisés des courants de trafic. À mesure que les systèmes d'automatisation gagneront en maturité, ou lorsque de nouveaux systèmes seront introduits, les concepts généraux pour calculer le respect des heures d'arrivée contrôlées et les retards seront les mêmes, mais les éléments spécifiques peuvent varier (par ex., des seuils de respect plus rigoureux devront être utilisés pour la séparation fondée sur le temps en raison de la grande précision du système). Au lieu de continuer à prescrire la façon précise de calculer un critère d'évaluation, il est proposé que l'OACI fournisse des orientations générales et laisse aux praticiens la latitude de déterminer comment mieux les appliquer à leur situation spécifique.

2.5 En ce qui concerne le respect des heures cibles, une section des KPI pourrait offrir un survol avec des orientations générales. Le KPI03 peut être exprimé en termes plus généraux pour aborder toute situation où le temps réel, l'heure d'arrivée contrôlée et l'heure à laquelle l'aéronef est prêt sont présents dans un événement donné. La taille d'une fenêtre de conformité est fonction du système qui produit les heures d'arrivée contrôlées et de la tolérance pour le respect de ces heures. Il est préférable d'utiliser un libellé général pour indiquer qu'il faut déterminer la taille appropriée d'une fenêtre pour évaluer le respect et la prévisibilité.

2.6 S'agissant des retards, tant le KPI07 (retard de l'ATFM en route) que le KPI12 (retard de l'ATFM à l'aéroport ou à l'aérogare) traitent du même concept fondamental qui consiste à mesurer la différence entre l'heure à laquelle l'aéronef est prêt, qui peut être fournie dans le plan de vol, et les heures cibles du contrôleur de la circulation aérienne (ATC) pour les vols touchés par une restriction de trafic. Il est recommandé que des KPI de nature générale soient introduits dans les technologies actuelles ou futures

afin de définir les retards de l'ATM d'un événement donné, lorsqu'une heure cible contrôlée est obtenue d'un système de gestion des flux de trafic aérien.

2.7 De plus, il faut souligner l'importance des facteurs causaux. Le maintien de tels facteurs causaux pour une restriction donnée permet la désagrégation des critères et une analyse plus approfondie. L'adhésion des parties prenantes est nettement améliorée si les facteurs de cause sont recensés et si les résultats en matière de performance sont mis en lien avec les objectifs.

2.8 Il est recommandé dans la présente note que l'OACI considère les avantages de publier des orientations générales sur les KPI afin de mettre en relief l'adaptabilité, au lieu de continuer à ajouter des KPI et des variantes pour suivre un système dynamique et en constante évolution. Le système continuera fort probablement d'évoluer, de sorte que les acteurs qui veulent mettre en œuvre une approche fondée sur la performance auront du mal à suivre les orientations. Des orientations prescriptives sur les KPI empêchent les usagers d'élaborer des critères d'évaluation qui répondent au concept SMART (spécifique, mesurable, atteignable, réaliste et temporel). Enfin, dans certains cas, des KPI spécifiques du GANP, développés sur une période de 20 ans, peuvent même tomber en désuétude.

2.9 Les KPI du GANP qui sont pertinents pour le concept de TBO sont les suivants :

KPI01 Ponctualité des départs

KPI02 Temps supplémentaire pour la circulation à la sortie

KPI03 Conformité des créneaux ATFM → à adapter ou à généraliser en tant que critères de respect des heures cibles

KPI04 Extension en route du plan de vol soumis → à adapter aux différents types de trajectoires proposées dans le concept de TBO

KPI05 Extension effective en route → à adapter aux différents types de trajectoires proposées dans le concept de TBO

KPI07 Retard de l'ATFM en route → à généraliser en tant que critère de mesure du retard en route

KPI08 Durée supplémentaire dans l'espace aérien en région terminale

KPI10 Débit de pointe à l'arrivée à l'aéroport

KPI11 Utilisation de la capacité de l'aéroport à l'arrivée

KPI12 Retard de l'ATFM à l'aéroport / à l'aérogare → à généraliser en tant que critère de mesure du retard en route

KPI13 Temps supplémentaire pour la circulation à l'arrivée

KPI14 Ponctualité des arrivées

KPI15 Variabilité de la durée de vol

KPI16 Combustion de carburant supplémentaire

KPI17 Mise en palier en montée

KPI18 Plafonnement au niveau en croisière

KPI19 Mise en palier en descente

2.10 Bien que certains des KPI mentionnés ci-dessus peuvent être appliqués directement, les autres devront être adaptés au concept de TBO. Il est proposé que le PBWG continue d'étudier et de présenter des variantes supplémentaires pour suivre le développement de nouveaux concepts qui pourraient être envisagés dans le GANP.

3. CONCLUSION

3.1 Au fil des ans, le GANP a développé, actualisé et fait évoluer son cadre de performance, pour en assurer la pertinence. Il est essentiel de présenter le cadre de performance en termes généraux et de l'adapter pour prendre en compte le concept de TBO, afin d'aider les ANSP et les usagers de l'espace aérien à déterminer et à observer les avantages du concept. Les orientations élargies relatives à la performance permettront aux PIRG de faciliter la discussion sur une approche fondée sur la performance pour les régions et sera le ciment pour que les parties prenantes travaillent ensemble pour atteindre l'excellence à l'échelle régionale. Cette collaboration peut être favorisée par un dialogue plus poussé ou même formel entre le GANP-PEG et les groupes régionaux d'analyse des données de l'OACI. Le PBWG poursuivra également ses travaux pour faire progresser le cadre de performance du GANP.

3.2 Au-delà de l'élaboration de normes de performance par le GANP-PEG, il est fondamental que les États membres, les administrations de l'aviation et les régions s'efforcent :

- a) de favoriser une forte participation des parties prenantes lorsqu'ils établissent des critères de mesure de la performance ;
- b) de susciter une participation poussée des États membres à l'échelle régionale en ce qui concerne l'échange de données nécessaire pour augmenter la prévisibilité et informer les parties prenantes de la mise en œuvre effective ;
- c) d'assurer une progression constante des KPI du GANP dans les régions, notamment la capacité d'évaluer les améliorations en matière de prévisibilité.