



## ASSEMBLÉE — 39<sup>e</sup> SESSION

### COMMISSION TECHNIQUE

#### Point 36 : Sécurité de l'aviation et soutien à la mise en œuvre de la navigation aérienne

#### MISE EN PLACE D'UN RÉSEAU MULTINODAL DISTRIBUÉ DE GESTION DES FLUX DE TRAFIC AÉRIEN (ATFM) DANS LA RÉGION ASIE-PACIFIQUE

(Note présentée par l'Australie, la Chine, l'Indonésie, la RDP lao, la Malaisie, les Philippines, Singapour, la Thaïlande, la CANSO et l'IATA)

#### RÉVISION N° 2

#### RÉSUMÉ ANALYTIQUE

Cette note présente un effort de collaboration entre un groupe d'États et l'industrie dans la région Asie-Pacifique pour rendre opérationnelle la gestion des flux de trafic aérien (ATFM) transfrontaliers selon le concept d'un réseau ATFM multinodal distribué. Jusqu'ici, des essais opérationnels ont été conduits pour améliorer l'efficacité opérationnelle et optimiser la qualité en assurant une plus grande prévisibilité pour les acteurs. Cette note concerne de récents développements dans la validation des procédures et l'introduction du concept dans un environnement opérationnel ; elle invite l'Assemblée à envisager l'adoption du concept de réseau ATFM multinodal distribué comme l'une des solutions viables pour assurer l'ATFM transfrontalier à l'échelle mondiale.

**Suite à donner :** L'Assemblée est invitée :

- à noter la collaboration durable établie entre les États de la région Asie-Pacifique pour y implanter l'ATFM transfrontalier ;
- à reconnaître l'importance de planifier les vols à l'avance et d'émettre des messages pour les mouvements aériens associés de façon à prévoir la demande avec précision pour les opérations ATFM ;
- à reconnaître l'importance d'inviter la communauté de la météorologie aéronautique (MET) à élaborer des produits sur mesure répondant aux besoins de l'ATFM ;
- à considérer le concept de réseau ATFM multinodal distribué comme l'une des solutions pour la mise en œuvre de l'ATFM, à inclure dans le *Manuel sur une gestion collaborative des flux de trafic aérien* (Doc 9971) en vue d'harmoniser l'implantation de l'ATFM.

<i>Objectifs stratégiques :</i>	La présente note concerne les objectifs stratégiques de la sécurité, de la capacité de l'efficacité de la navigation aérienne et de la protection de l'environnement.
<i>Incidences financières :</i>	Sans objet
<i>Références :</i>	Douzième Conférence de navigation aérienne (AN-Conf/12) – WP/95 Doc 9971, Manuel sur une gestion collaborative des flux de trafic aérien

## 1. INTRODUCTION

1.1 Au cours des dernières années, divers États ont dû faire face à une augmentation rapide et soutenue de la demande de trafic, une tendance qui devrait se poursuivre dans un avenir prévisible. De plus, diverses ressources des services de navigation aérienne (aéroports et espace aérien) ont atteint la saturation ou en sont proches. Lorsque des circonstances particulières, comme des conditions météorologiques défavorables, imposent une réduction de la capacité, il est encore fréquent de recourir aux méthodes traditionnelles de restrictions des flux, comme l'imposition d'une plus grande séparation longitudinale lors des transferts aux points de contrôle, pour tenter de réguler l'écoulement du trafic aérien, bien que ces mesures ne soient pas des plus efficaces et aient souvent des effets négatifs sur les opérations des entités intéressées. Dans la région Asie-Pacifique, il est apparu nécessaire de trouver un moyen viable de collaborer pour répondre à une forte demande de trafic aérien avec des ressources limitées, tout en offrant aux participants une meilleure conscience de la situation et une participation plus active au processus de décision.

1.2 Lors de la douzième Conférence de navigation aérienne, en novembre 2012, Hong Kong-Chine, Singapour et la Thaïlande ont présenté une note de travail conjointe (AN-Conf/12-WP/95) contenant les germes du concept de réseau de prise de décision en collaboration (CDM), qui pourrait être une étape de la mise en œuvre de la gestion des flux de trafic aérien (ATFM). Cette idée a fait son chemin grâce à des recherches en collaboration entre les États et l'industrie. Depuis lors, l'idée a évolué en un concept de réseau ATFM multinodal distribué qui a été adopté par le Groupe régional Asie-Pacifique de planification et de mise en œuvre de la navigation aérienne (APANPIRG) comme fondation d'une solution transfrontalière dans la région Asie-Pacifique.

1.3 Au cours des deux dernières années, la participation des États de la région Asie-Pacifique a évolué avec l'adhésion de l'Australie, du Cambodge, de la Chine, de l'Indonésie, de la RPD lao, de la Malaisie, des Philippines et du Viet Nam. Ces États travaillent désormais de concert pour mettre le concept en pratique sous la forme du projet pilote opérationnel de réseau ATFM multinodal distribué, qui est également appuyé par la CANSO et l'IATA. Depuis juin 2015, des essais opérationnels sont en cours pour affiner et valider les processus et les procédures ATFM dans un environnement d'exploitation réel.

## 2. ANALYSE

### 2.1 Le concept de réseau ATFM multinodal distribué

2.1.1 Le concept de réseau ATFM multinodal distribué est basé sur un réseau d'ANSP conduisant des opérations ATFM indépendantes dans leurs zones de responsabilité respectives, mais qui le font en liaison avec d'autres ANSP et divers autres participants grâce à un mécanisme efficace de partage de l'information. L'établissement de lignes directrices et de protocoles ATFM communs et l'intégration complète des flux d'information dans la région permet à chaque ANSP, aux usagers associés de l'espace aérien et aux exploitants d'aéroport – dont l'ensemble constitue un nœud ATFM – d'instaurer des programmes ATFM efficaces couvrant à la fois les vols intérieurs et les vols internationaux à l'intérieur de la région, en offrant un canal pour la participation de ces acteurs à un processus de prise de décision en collaboration (CDM). Le réseau de nœuds ATFM forme la base d'une future ATFM plus vaste permettant d'assurer, au besoin, une régulation du trafic aérien à l'échelle de la région.

2.1.2 Depuis juin 2014, les membres du projet ATFM multinodal des divers États et organisations précités ont tenu plus de 10 réunions pour élaborer des processus et des procédures ATFM et pour planifier la conduite d’essais opérationnels. Le groupe de projet applique une approche de participation multiniveaux adaptée aux moyens et aux niveaux de préparation respectifs des ANSP, des exploitants d’aéroport et des usagers de l’espace aérien. Le tableau 1 ci-après résume les différents niveaux du projet et les capacités associées.

Niveau de participation	Capacités	Nombre de membres
Nœuds ATFM de niveau 3	Capable de produire, de fournir, de recevoir et de faire appliquer les créneaux de décollage calculés (CTOT) <sup>1</sup>	4 ANSP, 13 aéroports, 13 lignes aériennes
Nœuds ATFM de niveau 2	Capable de recevoir et de faire appliquer les CTOT	2 ANSP, 13 aéroports, 8 lignes aériennes
Nœuds ATFM de niveau 1	Observer et participer au déroulement des essais	4 ANSP
Nœuds ATFM consultatif	Fournir des conseils pour les essais	1 ANSP

**Tableau 1.** Niveaux hiérarchisés de participation au projet ATFM multinodal et capacités associées

2.1.3 Le projet a aussi adopté une approche par phase pour que les essais opérationnels AFTM permettent aux participants de progresser graduellement en complexité. La phase 1 se concentre sur l’équilibrage demande-capacité des aéroports individuels par une régulation des vols à l’arrivée gérée sous la forme d’un programme de retardement au sol (GDP) aux aéroports de départ, avec l’émission de créneaux de décollage calculés (CTOT). Ultérieurement, la phase 2, prévue à partir de 2017, utilisera un concept similaire pour l’équilibrage demande-capacité (DCB) dans des secteurs et des espaces aériens gérés par les ANSP participants, ce qui permettra de préparer l’incorporation des vols internationaux longs courriers.

2.1.4 La phase 1, en cours depuis juin 2015, a été subdivisée en trois étapes permettant au projet d’évoluer progressivement vers une plus grande maturité avec le développement des processus et des procédures. Les diverses phases et étapes adoptées par le groupe de projet sont résumées dans le tableau 2.

Phase 1 – Équilibrage demande-capacité pour les aéroports encombrés à l’arrivée		
Étape 1	Étape 2	Étape 3
<ul style="list-style-type: none"> <li>Liaison et protocoles de communication</li> <li>Diffusion de l’information</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Validation de la prévision de la demande</li> <li>Exercices sur table locaux</li> <li>Élaboration des procédures transfrontalières et validation par des vols de démonstration</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Service opérationnel limité : service ATFM offert pour des événements planifiés et à la demande ; introduction de mesures ATFM combinées</li> </ul>

<sup>1</sup> Le CTOT est un créneau calculé au cours duquel l’aéronef doit effectuer son décollage

<b>Phase 2 – Équilibrage demande-capacité pour un espace aérien encombré</b>
À développer

*Tableau 2. Phase et étape du projet ATFM multinodal*

## 2.2 Liaison de communications et établissement du sous-groupe technique

2.2.1 L'étape 1 de la phase 1 a ciblé la mise en place de divers canaux de communication (courriel, téléphone, télécopie, RSFTA, web-conférence, interface web) entre les divers participants de façon à constituer une plateforme de partage de l'information ATFM. Cette plateforme assure des communications fiables permettant de prendre des mesures appropriées dans la mesure où les moyens ATFM ont été mis en place par les ANSP participants. De plus, au cours de cette étape, les participants avaient la possibilité d'interagir avec les différents systèmes de soutien ATFM des ANSP de niveau 3 (Chine, Hong Kong-Chine Singapour et Thaïlande).

2.2.2 Les travaux de l'étape 1 ont fait ressortir des différences dans l'expérience des usagers des divers systèmes de soutien ATFM, qui ont été développés ou achetés indépendamment par les différents ANSP. En l'absence d'une liaison de système à système, une grande compagnie aérienne qui opère un certain nombre de vols au départ de plusieurs villes pourrait devoir accéder à différents systèmes pour obtenir l'information ATFM de tous ses vols. Les usagers de l'espace aérien reconnaissent que cela représente un obstacle majeur pour l'intégration du réseau ATFM à cause des efforts nécessaires pour accéder à l'information. Les usagers de l'espace aérien et les autres participants sont d'accord sur la nécessité d'un point d'accès unique à l'information, ce qui pourrait être réalisé par une interface de communication de système à système entre les divers systèmes de soutien ATFM. Cette constatation a conduit à créer un **sous-groupe technique** à l'intérieur du projet ATFM multinodal distribué. Le mandat du sous-groupe technique est d'élaborer un document de contrôle des interfaces (ICD) définissant les liaisons d'information entre les différents systèmes ATFM, en tenant compte des besoins des usagers de l'espace aérien et des futurs développements en vue d'aboutir à un système de gestion globale de l'information (SWIM).

## 2.3 Élaboration et validation des procédures par des vols de démonstration

2.3.1 À la suite des essais et du développement de la liaison de communication, l'équipe de projet a procédé à l'élaboration de **procédures opérationnelles ATFM communes** dans le cadre d'un réseau ATFM multinodal distribué. Ces travaux ont été entrepris par les ANSP de niveau 3 avec des réunions de projet et une collaboration avec des participants locaux, ce qui a permis d'aboutir à un jeu de procédures constituant les fondements de la distribution et de la gestion des mesures transfrontalières dans divers scénarios. Dans les conditions actuelles, le programme de travail comprend la planification et la distribution d'un plan ATFM quotidien, une web-conférence de prise de décision en collaboration, l'établissement et la distribution des créneaux CTOT, et la révision des créneaux CTOT en cas de retard d'un vol ou de congestion au sol pour les départs. L'efficacité des communications entre les points de gestion des flux (FMP) responsables et le personnel opérationnel des participants est évidemment une considération majeure pour l'ensemble du processus.

2.3.2 Pour valider les procédures et sensibiliser le personnel opérationnel des participants, une série de **vols de démonstration** des diverses lignes aériennes opérant à partir de différents aéroports ont été conduits entre mars et juin 2016. Pour ces vols de démonstration, avec des scénarios fictifs comportant

des réductions de capacité simulées aux principaux aéroports, des créneaux CTOT révisés ont été émis par les ANSP responsables pour des vols présélectionnés. Il s'agissait de créneaux à retard nul pour ne pas causer des perturbations inutiles aux vols en question. Il était attendu que les compagnies aériennes responsables des vols gèrent les informations de manière appropriée comme si des mesures ATFM réelles étaient appliquées avec la participation de leur personnel des opérations, dans toute la mesure du possible. Ces activités se sont révélées utiles pour aider les participants à familiariser leurs personnels des opérations, notamment les pilotes, les dispatchers et les responsables de la gestion ATFM des flux selon le concept et la pratique de l'ATFM transfrontalière. Ces vols d'essai ont fait ressortir divers problèmes qui ont été discutés et résolus.

2.3.3 Services opérationnels limités : première application dans un environnement opérationnel

2.3.4 Après le développement des procédures opérationnelles communes et la campagne de validation des processus et de sensibilisation par des vols de démonstration, le projet a atteint un point critique avec le lancement de la **phase 1 étape 3 – Mise en service opérationnel limitée**. Au cours de cette dernière étape de la première phase de l'essai opérationnel, des mesures ATFM seront appliquées et imposées dans des situations réelles de réduction des capacités. Il s'agit d'une étape cruciale de la mise en œuvre des mesures ATFM transfrontalières pour effectuer l'équilibrage demande-capacité (DCB) aux aéroports dont les arrivées constituent un goulot d'étranglement. Ces activités ont commencé en juillet 2016 et dureront pendant la plus grande partie du reste de l'année 2016, avec des réunions des participants pour examiner périodiquement la situation. Le projet va évoluer progressivement avec la mise en place de situations planifiées, choisies à l'avance pour quelques jours de façon à permettre aux participants de bien se préparer et de se familiariser en vue d'un élargissement méthodique du projet pour aboutir finalement à des mesures ATFM implantées sur une base ad hoc et selon les besoins.

2.4 Prévision avancée de la demande et évaluation des capacités : rôle de la planification avancée des vols et collaboration des services météorologiques (MET)

2.4.1 Pendant le déroulement des essais opérationnels, le projet a fait ressortir l'importance d'une anticipation précise de la demande de flux de trafic à l'avance par rapport aux opérations réelles. Cette prévision est nécessaire pour que les ANSP puissent évaluer la situation de leurs ressources et appliquer efficacement le programme ATFM ; une bonne conscience de la situation avant le début des opérations permet de réduire au minimum les effets négatifs des événements sur les participants. En particulier, les usagers de l'espace aérien ont un rôle important à jouer car ce sont eux qui conditionnent l'exactitude des prévisions de la demande pour une planification plus précise des vols. Les meilleures pratiques ATFM enregistrées dans le monde ont démontré que les plans de vol devaient être soumis au moins 3 heures à l'avance par rapport à l'heure estimée de départ du poste de stationnement (EOBT) et les messages de mouvements associés (DLA, CHG, CNL, DEP) devraient être soumis avec un préavis suffisant pour que les ANSP puissent déterminer à l'avance l'état de la DCB pour appliquer un programme ATFM pré-tactique. Le projet a donc permis de faire des suggestions à divers organismes contribuant à l'APANPIRG en vue d'étudier la possibilité d'une planification avancée des vols et la diffusion des messages associés dans la région Asie-Pacifique.

2.4.2 L'autre partie de l'équation DCB, c'est-à-dire l'évaluation précise de la capacité sur la base des situations prévues, joue également un rôle clé dans l'application d'un programme ATFM efficace. La capacité des unités ATFM chez les ANSP de mettre en place les mesures appropriées repose sur l'information disponible en entrée du processus de décision et les prévisions de perturbations météorologiques sont l'un des facteurs les plus critiques de la réduction des capacités dans la région Asie-Pacifique. Pour l'efficacité des opérations ATFM, une collaboration étroite entre les ANSP et leurs

fournisseurs de services MET (offrant des prévisions plus précises et des produits mieux adaptés), est donc fondamentale. Il est important que la communauté ATFM collabore activement avec les fournisseurs de services MET pour explorer des idées, partager des expériences et développer conjointement des produits MET permettant d'optimiser les opérations ATFM.

## 2.5 Le futur : une harmonisation complète de l'ATFM

2.5.1 Depuis juin 2015, le projet ATFM multinodal distribué a bien progressé dans le domaine du développement et de la validation du concept, qui est dorénavant perçu comme une fondation viable de la mise en place d'un système régional transfrontalier. Le projet a maintenant atteint un point critique où le concept et les procédures sont mis à l'épreuve dans des environnements opérationnels. Le reste du chemin présente certainement des difficultés, mais les membres du projet se sont engagés et continueront de collaborer au succès de l'entreprise pour ouvrir la voie à des opérations aériennes harmonisées et efficaces dans toute la région.

2.5.2 Le concept de réseau ATFM multinodal distribué, lorsqu'il sera complètement implanté, offrira probablement une solution viable en vue de l'harmonisation des normes, des processus et des procédures ATFM dans le monde. Aujourd'hui, le réseau du transport aérien est interconnecté à l'échelle mondiale et une ATFM harmonisée est l'un des éléments cruciaux de la poursuite de la modernisation de l'ATM, tel que défini par la méthodologie de mise à niveau par blocs du système de l'aviation (ASBU) dans le cadre du plan mondial de navigation aérienne (GANP). L'incorporation dans le manuel de l'OACI sur une gestion collaborative des flux de trafic aérien (Doc 9971) du concept de réseau ATFM multinodal distribué, et de ses processus et procédures, peut aider à guider les États dans leur mise en place de l'ATFM en prenant en considération les liens entre les opérations ATFM régionales et mondiales, comme le suggère la méthodologie ASBU.