



NOTE DE TRAVAIL

DOUZIÈME CONFÉRENCE DE NAVIGATION AÉRIENNE

Montréal, 19 – 30 novembre 2012

Point 4 : Capacité et efficacité optimales — par une ATM mondiale collaborative

4.1 : Gestion efficace de l'espace aérien et meilleures performances d'écoulement du trafic grâce à la prise de décisions en collaboration (CDM)

**MODULES DE MISE À NIVEAU PAR BLOCS DU SYSTÈME DE L'AVIATION
POUR LES SYSTÈMES ANTICOLLISION EMBARQUÉS ET LES FILETS DE
SAUVEGARDE AU SOL**

(Note présentée par le Secrétariat)

RÉSUMÉ ANALYTIQUE

À sa 37^e session, l'Assemblée de l'OACI a chargé l'Organisation de redoubler ses efforts pour répondre aux besoins mondiaux d'interopérabilité de l'espace aérien tout en continuant à mettre l'accent sur la sécurité. À cette fin, il est proposé à la Conférence d'incorporer dans la quatrième édition du *Plan mondial de navigation aérienne* un cadre de planification pour l'harmonisation et l'interopérabilité mondiales, appelé mises à niveau par blocs du système de l'aviation (ASBU).

Le cadre ASBU est constitué de modules regroupés en blocs, étayés par des feuilles de route pour les technologies, qui servent à renforcer progressivement de nombreux aspects des opérations de l'aviation civile. La présente note traite des modules applicables aux systèmes anticollision embarqués (ACAS) et aux filets de sauvegarde au sol, soit :

- a) B0-101 et B2-101 — Améliorations de l'ACAS ;
- b) B0-102 et B1-102 — Filets de sauvegarde au sol

Suite à donner : La Conférence est invitée à convenir de la recommandation présentée au § 3:

<i>Objectifs stratégiques :</i>	La présente note de travail se rapporte à tous les objectifs stratégiques.
<i>Incidences financières :</i>	On s'attend à ce que certains modules aient des incidences financières importantes et les exploitants d'aéronefs concernés devront peut-être engager des investissements considérables. Les fournisseurs de services de navigation aérienne (ANSP) devront aussi supporter certains coûts, qui varieront selon la capacité de configuration de l'automatisation actuelle de la gestion du trafic aérien (ATM). Cependant, d'après les indications préliminaires, les avantages et l'augmentation de la sécurité découlant de la mise en œuvre de ces modules pourraient être substantiels pour les exploitants d'aéronefs et pour les performances de l'ensemble du système mondial ; il est prévu que les avantages de cette mise en œuvre l'emporteront largement sur les coûts.

Références :	Doc 9958, <i>Résolutions de l'Assemblée en vigueur (au 8 octobre 2010)</i> Doc 9854, <i>Concept opérationnel d'ATM mondiale</i> Doc 9750, <i>Plan mondial de navigation aérienne</i> AN-Conf/12-WP/3
--------------	---

1. INTRODUCTION

1.1 La prochaine édition du *Plan mondial de navigation aérienne* (Doc 9750, GANP) sera soumise à l'approbation de l'Assemblée de l'OACI, en 2013. Le projet de GANP, et la stratégie des ASBU qu'il prévoit, propose d'organiser les futures améliorations des technologies et des procédures de navigation aérienne autour d'une approche stratégique consultative, qui coordonne certaines possibilités de performances mondiales avec les calendriers souples de mise à niveau correspondant à chaque composant.

1.2 Les modules ASBU sont structurés en blocs adaptables et extensibles qui peuvent être mis en œuvre en fonction des besoins opérationnels, la mise en œuvre d'un module en particulier n'étant pas obligatoire dans tous les domaines ni dans toutes les circonstances. L'approche adoptée n'est pas restrictive et prévoit, en plus des éléments décrits dans les ASBU, la possibilité ou la nécessité de déployer certains éléments. Les dates prévues dans le cadre ASBU (Bloc 0 = 2013, Bloc 1 = 2018, Bloc 2 = 2023, Bloc 3 = 2028) indiquent simplement le moment où tous les composants nécessaires au déploiement, y compris les normes et pratiques recommandées (SARP) de l'OACI, devraient en principe être prêts et ne constituent pas un calendrier de mise en œuvre obligatoire à l'échelle nationale ou régionale. Le cadre ASBU, avec les feuilles de route pour les technologies, permet d'entreprendre la planification des activités de mise en œuvre et de déploiement nationales et régionales avec la conviction que tous les éléments nécessaires pour un déploiement donné seront disponibles dans le cadre des dates indiquées dans les ASBU.

1.3 Il est proposé d'inclure deux axes de planification dans le cadre ASBU, un pour les filets de sauvegarde côté bord et l'autre pour les filets de sauvegarde côté sol, comme il est décrit dans les appendices à la présente note et indiqué à la Figure 1.

2. ACAS ET FILETS DE SAUVEGARDE AU SOL

2.1 Les filets de sauvegarde surveillent certains éléments de l'environnement opérationnel et déclenchent une alarme s'il y a un risque pour la sécurité ou s'il est nécessaire de prendre des mesures correctives pour assurer la sécurité des vols. Les filets de sauvegarde comprennent :

- a) ceux qui sont installés à bord de l'aéronef et qui sont utilisés par l'équipage de conduite et/ou l'aéronef lui-même (par ex., l'ACAS) ;
- b) ceux qui font partie des systèmes sol, comme ceux qui sont utilisés par les contrôleurs de la circulation aérienne [par ex., l'avertissement de conflit à court terme (STCA) et l'avertissement d'altitude minimale de sécurité (MSAW)].

Stratégie globale

2.2 Les systèmes anticollision, qu'ils soient à bord ou au sol, doivent être capables de s'adapter à l'environnement opérationnel (types et densités de trafic, changements de configuration de l'espace aérien et procédures opérationnelles), mais ils doivent avant tout être fiables. Les filets de sauvegarde contribuent à assurer la sécurité, mais il faut réduire au minimum et, de préférence, éliminer la

production de fausses alarmes ou d'alarmes intempestives. Les futures éditions de ces systèmes devraient donc être capables de prendre en charge, par exemple, plusieurs minimums de séparation réduits et de nouvelles procédures (telles que les opérations sur trajectoires 4D), et de répondre à certains défis opérationnels comme ceux que posent les nouveaux véhicules, notamment les aéronefs télépilotés (RPA). Le déploiement d'ACAS évolutifs plus intelligents à bord des aéronefs et la mise en œuvre généralisée au sol de systèmes d'avertissement de conflit, d'avertissement de proximité de zone protégée (APW) et MSAW seront renforcés par l'utilisation de systèmes de surveillance de la trajectoire d'approche pour l'avertissement d'impact sans perte de contrôle (CFIT) et par l'adaptation des fonctions existantes au nouvel environnement des trajectoires 4D.

Développement progressif

2.3 Côté air (et compris dans le Bloc 0), le système d'alerte de trafic et d'évitement de collision (TCAS), version 7.1, augmente la protection et la fonctionnalité des aéronefs en permettant la surveillance de la vitesse verticale de l'aéronef de référence et en améliorant l'annonce des avis de résolution (RA). L'application d'une nouvelle loi de capture d'altitude (qui traite l'effet de dépassement du niveau autorisé) et l'incorporation de certaines fonctions facultatives, telles que le couplage de l'ACAS et du pilote automatique/directeur de vol de façon à obtenir des réponses exactes aux RA, renforcent encore davantage la protection et les performances.

2.4 Côté sol, les filets de sauvegarde comprennent des systèmes de gestion du trafic aérien (ATM) programmables capables d'émettre des avertissements. Les STCA signalent aux contrôleurs de la circulation aérienne une violation éventuelle ou réelle des minimums de séparation, les APW leur indiquent qu'un aéronef s'apprête à entrer dans un volume d'espace aérien protégé et les MSAW les avertissent de la proximité du relief.

2.5 À partir du Bloc 1, les fonctions des filets de sauvegarde au sol devraient être renforcées par le déploiement de la surveillance de la trajectoire d'approche (APM) pour signaler aux contrôleurs que le système perçoit un risque CFIT durant l'approche finale.

2.6 Au Bloc 2, l'évolution de l'ACAS devrait permettre de dépasser les limites imposées par la technologie actuelle et le système discriminer avec précision les alarmes nécessaires et les alarmes intempestives pour tous les minimums réduits de séparation horizontale et verticale prévus dans les futures procédures. En outre, il devrait être possible de configurer cette génération d'ACAS pour l'utiliser avec de nouvelles procédures, comme les opérations sur trajectoires 4D, et avec de nouveaux véhicules aériens tels que les RPA.

Exigences technologiques

2.7 L'amélioration des filets de sauvegarde air et sol est clairement fonction de la technologie et dépendra de l'évolution et du développement des capacités de surveillance et des possibilités de traitement des systèmes. La nécessité de prendre en charge les opérations sur trajectoires 4D et d'assurer la surveillance de la conformité de la trajectoire dans toutes les dimensions devrait donner l'élan nécessaire à la redéfinition des algorithmes des filets de sauvegarde pour les adapter aux opérations futures. Les exigences technologiques et les liens entre les différents blocs et modules du cadre ASBU sont exposés en détail dans les feuilles de route pour les technologies, qui font partie du projet de quatrième édition du *Plan mondial de navigation aérienne (GANP)* (voir AN-Conf/12-WP/3).

Considérations relatives au déploiement

2.8 En raison de leur nature même, les filets de sauvegarde sont spécifiquement conçus et mis en œuvre pour des types de cellules et des centres ATC particuliers ; l'interopérabilité est donc

essentielle. Le développement des filets de sauvegarde, notamment la dérivation des algorithmes et les procédures opérationnelles, devrait être harmonisé à l'échelle mondiale. Il faut aussi connaître et réduire les modes de défaillance communs (par ex., altimètre barométrique). Le déploiement des filets de sauvegarde à bord des aéronefs pourrait tirer avantage de la mise en œuvre généralisée de l'ADS-B, avec compatibilité amont entre les différentes versions de l'ADS-B. Les améliorations apportées à l'automatisation ATM devraient inclure des avertissements de divers systèmes et une programmation locale flexible afin de satisfaire aux exigences particulières de chaque emplacement.

2.9 Vu que les dispositions actuelles de l'OACI relatives à l'installation de l'ACAS sont en partie des pratiques recommandées, il faudra prévoir pour le déploiement futur des filets de sauvegarde de porter ces pratiques recommandées au rang de normes.

2.10 Les filets de sauvegarde sont conçus pour servir de dernière ligne de défense et n'ont pas pour objet de remplacer des systèmes classiques tels que les systèmes de surveillance. On peut donc se demander, dans ce contexte, si l'emploi de filets de sauvegarde devrait faire partie des évaluations des performances de sécurité et des calculs du niveau de sécurité visé ou, vu qu'ils ne doivent pas être déclenchés, s'ils ne devraient pas être considérés comme une contribution valable à la sécurité des opérations normales aux fins d'évaluation. La réponse à ces questions passe peut-être par l'élaboration de dispositions de l'OACI.

3. CONCLUSION

3.1 Les ASBU décrivent des façons d'appliquer les concepts définis dans le *Concept opérationnel d'ATM mondiale* (Doc 9854) afin d'améliorer les performances à l'échelle nationale et régionale, l'objectif ultime étant l'interopérabilité mondiale. La sécurité et l'efficacité exigent ce niveau d'interopérabilité et d'harmonisation, qui doit être réalisé à un coût raisonnable et apporter les avantages correspondants. La Conférence est invitée à convenir de la recommandation suivante :

Recommandation 4/x — Mises à niveau par blocs du système de l'aviation (ASBU) de l'OACI pour les systèmes anticollision embarqués (ACAS) et les filets de sauvegarde au sol

Il est recommandé que la Conférence :

- a) prie instamment les États de mettre en œuvre, selon leurs besoins opérationnels, les modules ASBU relatifs aux systèmes ACAS et aux filets de sauvegarde au sol prévus dans le Bloc 0, présenté en Appendices A et B ;
- b) approuve le module ASBU applicable aux filets de sauvegarde au sol prévu dans le Bloc 1, présenté en Appendice C, et recommande que l'OACI l'utilise comme base de son programme de travail dans ce domaine ;
- c) approuve le module ASBU applicable aux systèmes ACAS prévu dans le Bloc 2, présenté en Appendice D, en tant que direction stratégique dans ce domaine ;
- d) demande à l'OACI que les modules ASBU applicables aux systèmes ACAS et aux filets de sauvegarde au sol soient inclus, après développement et révision, dans le projet de quatrième édition du *Plan mondial de navigation aérienne*.

Figure 1. Modules de mise à niveau par blocs visés par la présente note de travail

