



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)

COMPATIBILITÉ DES FILETS DE SAUVEGARDE – OPPORTUNITÉS DE RÉDUIRE LES INCOMPATIBILITÉS

(Note présentée par la Présidence de l'Union européenne au nom de l'Union européenne et de ses États membres¹ ; par les autres États membres de la Conférence européenne de l'aviation civile² ; et par les États membres d'EUROCONTROL)

RÉSUMÉ ANALYTIQUE

La présente note résume les rôles de l'avertissement de conflit à court terme (STCA) et du système anticollision embarqué (ACAS) dans la gestion des conflits. Elle précise les causes et les conséquences possibles des incompatibilités, et propose des solutions possibles pour atténuer ces inconvénients dans les domaines suivants : harmonisation du STCA, amélioration des opérations ACAS, présentation des RA ACAS à l'intention des contrôleurs, coordination du développement des futurs STCA et ACAS.

Suite à donner : La Conférence est invitée à approuver la recommandation présentée au paragraphe 4.

1. INTRODUCTION

1.1 Le *Concept opérationnel de la gestion de la circulation aérienne mondiale* (Doc 9854) de l'OACI définit trois niveaux de prévention des conflits : la gestion stratégique, le maintien des séparations et les systèmes anticollision. Ces derniers doivent entrer en jeu dès que le maintien des séparations n'est plus réalisé.

1.2 Selon la classification de l'espace aérien et le régime de vol, une unité de contrôle de la circulation aérienne (ATC) doit fournir différents services. En cas de risque de collision imminente, le contrôleur peut avoir à donner des instructions d'évitement en utilisant une phraséologie appropriée qui communique l'urgence de la situation. Le contrôleur peut également fournir des renseignements sur le trafic environnant. L'Annexe 11 — *Services de la circulation aérienne*, recommande que le contrôleur soit assisté par un système d'avertissement de conflit à court terme (STCA) qui produit une alarme de

¹ Allemagne, Autriche, Belgique, Bulgarie, Chypre, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie et Suède. Ces 27 États sont aussi tous membres de la CEAC.

² Albanie, Arménie, Azerbaïdjan, Bosnie-Herzégovine, Croatie, Géorgie, Islande, L'ex-République yougoslave de Macédoine, Moldova, Monaco, Monténégro, Norvège, Saint-Marin, Serbie, Suisse, Turquie et Ukraine.

risque potentiel ou réel de violation de la séparation minimale, sans toutefois fournir des avis de résolution (RA).

1.3 Le rôle du système anticollision embarqué (ACAS) est de prévenir les collisions entre aéronefs. L'ACAS est un système de bord qui utilise des signaux du transpondeur de radar secondaire de surveillance (SSR). Son fonctionnement est indépendant de celui de l'équipement au sol et il fournit des avis au pilote en cas de conflit potentiel avec d'autres aéronefs équipés de transpondeurs SSR. L'Annexe 6 — *Exploitation techniques des aéronefs* prescrit l'équipement ACAS II qui fournit des avis de résolution verticale (RA), en plus des avis de circulation (TA).

1.4 La présentation d'un RA change fondamentalement les rôles respectifs du pilote et du contrôleur pour les vols contrôlés. En l'absence de RA, c'est le contrôleur qui assure la séparation et le pilote est tenu de suivre les autorisations et les instructions ATC. Lorsqu'un RA est émis par l'ACAS, le pilote doit obéir au RA et ignorer les autorisations ou instructions ATC. Le contrôleur n'a plus à donner des instructions à l'aéronef concerné jusqu'à ce que le pilote lui annonce « conflit terminé ».

1.5 Cependant, les contrôleurs ne peuvent être conscients de l'existence d'un RA que s'ils en sont informés en temps utile par le pilote, ce qui est rarement le cas. Les dispositions correspondantes données dans les *Procédures pour les services de navigation aérienne — Gestion du trafic aérien* (PANS-ATM, Doc 4444, 15.7.3) concernant les responsabilités sont ambiguës. Par exemple, si le pilote ne signale pas le RA ou ne s'y conforme pas, les responsabilités respectives ne sont pas claires. Par ailleurs, il n'existe pas de critère clair pour déterminer qui et quand d'autres aéronefs sont affectés.

2. CAUSES ET CONSÉQUENCES POSSIBLES DES INCOMPATIBILITÉS

2.1 Le STCA et l'ACAS sont souvent qualifiés de systèmes de « filets de sauvegarde ». Leur disponibilité n'a pas pour effet, et ne permet pas explicitement, de modifier les procédures normales (classées dans les PANS-ATM sous le titre « autres procédures d'urgence ATC »). Ils sont indépendants l'un de l'autre, dans toute la mesure du possible, pour assurer une saine redondance.

2.2 Des études effectuées en Europe suggèrent un mode opératoire idéal dans lequel le STCA émet une alarme au moins 30 secondes avant le RA de l'ACAS. Cependant, il arrive que le STCA se déclenche avec un retard important (dans certains cas, après le RA), ce qui n'offre pas un délai d'avertissement suffisant, particulièrement en cas de manœuvres brusques et soudaines.

2.3 Le STCA a une « connaissance » limitée, et l'ACAS n'en a aucune, des intentions du contrôleur et du pilote, ainsi que de leurs actions. De ce fait, une manœuvre imminente ou déjà engagée qui ne compromet pas les séparations, peut déclencher le STCA et/ou l'ACAS.

2.4 D'une manière générale, les alarmes produites par les filets de sauvegarde sont de nature à perturber le pilote et, si elles sont trop fréquentes, les contrôleurs et les pilotes risquent de les occulter inconsciemment. Ce phénomène mental de désensibilisation peut engendrer des réponses tardives aux alarmes STCA et le non-respect des RA. Dans le passé, il a été un facteur contributif dans des incidents et des accidents graves.

2.5 Plus précisément, une alarme STCA retardée peut donner lieu à des instructions du contrôleur qui contrarient le fonctionnement de l'ACAS en causant indirectement un RA ou en influençant la réponse du pilote à un RA.

3. MESURES D'ATTÉNUATION POSSIBLES

3.1 Les risques associés à ces incompatibilités peuvent être atténués de différentes manières. Les avantages des mesures d'atténuation possibles présentées dans les paragraphes qui suivent s'appuient sur des études européennes et sur l'expérience pratique.

Harmonisation des STCA

3.2 Les STCA ne sont pas normalisés à l'échelle internationale, particulièrement parce qu'ils doivent être optimisés pour l'environnement opérationnel local. Des études démontrent que cette optimisation est délicate et conduit souvent à une dégradation des performances.

3.3 À la suite de certains accidents et incidents graves survenus au début des années 2000, des travaux d'harmonisation ont été entrepris et se poursuivent en Europe. EUROCONTROL a institué un réseau sur l'amélioration des performances des filets de sauvegarde (SPIN), qui permet de partager l'expérience et de promouvoir les meilleures pratiques. Cette structure a publié les spécifications et des documents d'orientation assez complets sur les filets de sauvegarde basés au sol.

3.4 La publication de ces travaux sur les filets de sauvegarde basés au sol sous la forme d'un manuel OACI aurait l'avantage d'établir une base reconnue pouvant encourager un processus d'harmonisation, autant en Europe que dans le reste du monde. L'harmonisation des STCA aiderait à rendre plus prévisible le comportement général du système de systèmes.

Amélioration des opérations ACAS

3.5 La surveillance post-opérationnelle des performances de l'ACAS dans l'environnement ATC aide à identifier les occasions de réduire les effets sur l'ATC en ajustant la conception de l'espace aérien et les procédures. De telles mesures stratégiques de résolution des conflits permettent également de réduire la charge de travail des contrôleurs et des pilotes.

3.6 De plus, l'OACI et le programme de recherche ATM sur le ciel européen unique (SESAR) ont travaillé à réduire la fréquence des RA causés par une vitesse verticale élevée peu avant la mise en palier. Une option à l'étude au SESAR est d'automatiser la réduction de la vitesse verticale qui est déjà recommandée dans l'Annexe 6, avant d'atteindre les conditions d'un RA.

3.7 Plus généralement, les expériences européenne et mondiale, ainsi que les résultats des recherches, devraient être introduites aussi rapidement que possible dans la documentation de l'OACI dans le but d'améliorer le fonctionnement de l'ACAS.

Présentation des RA ACAS à l'intention des contrôleurs

3.8 L'information RA de l'ACAS disponible à bord peut être transmise vers le sol par un transpondeur mode S. Jusqu'à tout récemment, cette information servait principalement à des fins de surveillance.

3.9 La présentation des RA aux postes des contrôleurs fait l'objet d'études depuis les années 1990. Plus récemment, avec la mise en service des radars mode S, un certain nombre d'utilisateurs ont commencé à afficher les RA aux postes des contrôleurs. L'idée est de créer un sentiment d'urgence pour le traitement des situations non résolues.

3.10 En particulier, les dispositions OACI mentionnées dans le paragraphe 1.5 de la présente note ne tiennent pas compte du fait que le contrôleur pourrait être informé d'un RA par l'entremise d'un affichage. Ces dispositions devraient donc être revues pour éliminer l'ambiguïté et prendre en compte la présentation visuelle des RA aux contrôleurs.

Développement coordonné des futurs systèmes STCA et ACAS

3.11 Dans le futur, l'introduction de nouveaux concepts, la réduction des normes de séparation et l'augmentation rapide du trafic aérien imposeront des contraintes accrues aux systèmes STCA et ACAS. Par ailleurs, les deux doivent pouvoir fonctionner de manière efficace dans les environnements les plus exigeants, avec un niveau de performance supérieur à ce qu'il est aujourd'hui.

3.12 Le STCA et l'ACAS ont été développés indépendamment par des organisations différentes. Plus important encore est le fait que l'ACAS était et est toujours soumis à une normalisation et à une certification rigoureuses, ce qui n'est pas le cas pour le STCA. De ce fait, le comportement combiné du STCA et de l'ACAS n'est pas suffisamment prévisible, ni même bien compris.

3.13 Poursuivre un développement coordonné du STCA et de l'ACAS, ainsi que des futurs filets de sauvegarde en général, pourrait créer des synergies et éviter un dédoublement des efforts dans notre quête de moyens de sécurité répondant aux besoins de l'environnement opérationnel futur.

4. SUITE À DONNER PAR LA CONFÉRENCE

4.1 La Conférence est invitée à :

- a) demander à l'OACI d'élaborer un manuel sur les filets de sauvegarde basés au sol ;
- b) demander à l'OACI de réviser les dispositions concernant les filets de sauvegarde basés au sol et embarqués dans le document *Procédures pour les services de navigation aérienne — Gestion du trafic aérien* (PANS-ATM, Doc 4444), en tenant compte, en particulier, du fait que les RA ACAS pourraient être présentés aux contrôleurs ;
- c) demander à l'OACI d'adopter une approche plus holistique et coordonnée du développement des normes et des pratiques recommandées (SARP) pour les futurs filets de sauvegarde basés au sol et embarqués.