

ONZIÈME CONFÉRENCE DE NAVIGATION AÉRIENNE

Montréal, 22 septembre – 3 octobre 2003

**(PROJET DE) RAPPORT DU COMITÉ B
SUR LE POINT 7 DE L'ORDRE DU JOUR**

Le texte ci-joint, qui constitue une partie du projet de rapport sur le point 7 de l'ordre du jour, est soumis à l'approbation du Comité B en vue de sa présentation à la Plénière.

Point 7 : Communications air-sol et air-air aéronautiques**7.1 INTRODUCTION**

7.1.1 Au titre du point 7 de l'ordre du jour, la réunion examine les faits nouveaux intervenus dans le domaine des communications mobiles aéronautiques depuis la dixième Conférence de navigation aérienne et s'intéresse en particulier à l'évolution projetée des systèmes de communication actuels et au développement probable de systèmes futurs dans le cadre du concept opérationnel de gestion du trafic aérien mondiale.

7.2 CONTEXTE

7.2.1 La réunion rappelle qu'en septembre 1991, la dixième Conférence de navigation aérienne s'est réunie pour étudier et approuver le concept d'un futur système de navigation aérienne élaboré par le Comité spécial des futurs systèmes de navigation aérienne (FANS) pour répondre aux besoins de l'aviation jusque bien au-delà du tournant du siècle.

7.2.2 La réunion note avec satisfaction que, depuis la dixième Conférence de navigation aérienne, les organes techniques de l'OACI ont mené d'importants travaux de développement pour résoudre les questions soulevées par le Comité FANS et la dixième Conférence de navigation aérienne. Ces travaux ont donné lieu à plusieurs amendements de l'Annexe 10, dont les suivants :

- a) Amendement n° 70 (date d'application : 9 novembre 1995) : nouvelles normes et pratiques recommandées (SARP) sur le service mobile aéronautique par satellite (SMAS);
- b) Amendement n° 71 (date d'application : 7 novembre 1996) : spécifications pour la liaison de données mode S, éléments relatifs à l'introduction de l'espacement de 8,33 kHz entre canaux, modification d'éléments relatifs à la protection des communications air-sol VHF, et spécifications techniques relatives aux caractéristiques RF de la liaison numérique VHF (VDL);
- c) Amendement n° 72 (date d'application : 6 novembre 1997) : SARP et éléments indicatifs sur la liaison numérique VHF (VDL mode 2);
- d) Amendement n° 73 (date d'application : 5 novembre 1998) : éléments relatifs à l'ATN et modification des spécifications de la liaison de données et du sous-réseau mode S;
- e) Amendement n° 74 (date d'application : 4 novembre 1999) : SARP sur la liaison de données HF;
- f) Amendement n° 75 (date d'application : 2 novembre 2000) : modification des SARP sur le SMAS introduisant un nouveau type d'antenne et un nouveau type de canal vocal, et renforçant les dispositions sur l'interopérabilité des systèmes SMAS; modification des SARP sur la VDL pour réduire les probabilités de brouillage des systèmes de communications vocales VHF par les émetteurs VDL; modification des

SARP sur les communications vocales VHF pour améliorer leur immunité à l'égard du brouillage causé par les émetteurs VDL installés à bord du même aéronef;

- g) Amendement n° 76 (date d'application : 1^{er} novembre 2001) : gestion-système, services de sécurité et services d'annuaire de l'ATN; système intégré de liaison voix-données (VDL mode 3); liaison de données pour les applications de surveillance (VDL mode 4);
- h) Amendement n° 77 (date d'application : 28 novembre 2002) : modification des SARP pour tenir compte des problèmes rencontrés durant les tests et les essais opérationnels du sous-réseau de liaison de données mode S;
- i) Amendement n° 78 (mise en application prévue pour novembre 2003) : modifications corrélatives des SARP sur l'ATN découlant de l'inclusion de la VDL mode 3 et de la VDL mode 4 dans les tableaux de priorités.

7.2.3 Des travaux sur l'utilisation optimale du spectre aéronautique, la tenue à jour des normes sur les systèmes de communication afin de s'assurer qu'ils demeurent viables et l'examen des besoins futurs et des systèmes nécessaires pour répondre aux demandes croissantes de l'ATM ont également été effectués.

7.2.4 La réunion reconnaît que malgré les progrès réalisés au cours de la dernière décennie, certains éléments des carences observées par le Comité FANS sont encore présents aujourd'hui, notamment les suivants :

- a) dissemblance des services et des procédures résultant de la différence des systèmes et des limites des outils d'assistance système et d'aide à la décision;
- b) échanges air-sol dépendant de communications radiotéléphoniques de plus en plus encombrées;
- c) installations limitées pour les échanges d'information en temps réel entre l'ATM, les aéroports et les exploitants d'aéronefs, ayant pour conséquence des réponses moins qu'optimales aux événements en temps réel et amenant des changements dans les besoins opérationnels des utilisateurs;
- d) capacité limitée de maximiser les avantages pour les aéronefs équipés d'une avionique avancée;
- e) longs délais nécessaires pour le développement des systèmes améliorés et leur déploiement dans les flottes d'aéronefs ou l'infrastructure au sol.

7.2.5 Il est noté que plusieurs efforts sont en cours qui visent à remédier à ces limites :

- a) dans le cadre de sa participation aux activités de l'Union internationale des télécommunications (UIT), l'OACI appuie l'attribution de radiofréquences supplémentaires destinées à répondre aux besoins en capacité de communication accrue et aux besoins des nouvelles applications. Parallèlement, elle encourage aussi

l'élaboration de nouvelles techniques permettant d'utiliser efficacement les attributions de spectre actuelles;

- b) en ce qui concerne les dispositions relatives aux systèmes de communication voix et données visés par l'Annexe 10, les activités de l'OACI consistent principalement à tenir à jour les SARP et à veiller à ce qu'elles soient applicables etinteropérables à l'échelle mondiale;
- c) en ce qui a trait aux futurs systèmes de communication numériques voix et données, l'OACI suit les travaux de recherche et de développement sur les communications air-sol, notamment l'utilisation de nouveaux procédés de modulation, de nouveaux protocoles et de nouvelles bandes de fréquences.

7.2.6 La réunion note que ces activités se poursuivront pour que l'aviation civile internationale puisse répondre aux besoins futurs en matière de communication d'une façon qui soit efficace sur le plan de l'utilisation du spectre des fréquences et qui permette la mise en œuvre progressive du concept opérationnel d'ATM.

7.3 ÉTAT DE LA MISE EN ŒUVRE ET PROGRAMMES

7.3.1 La Conférence reçoit des renseignements sur la situation d'activités menées par plusieurs États et organisations internationales en vue de la mise en œuvre opérationnelle de diverses liaisons de données air-sol destinées à prendre en charge des applications des services de la circulation aérienne (ATS).

7.3.2 Les paragraphes ci-après résument les renseignements présentés.

7.3.3 Mise en œuvre de liaisons de données air-sol au Japon

Transition à la VDL

7.3.3.1 La réunion est informée que la Direction de l'aviation civile japonaise (JCAB) étudie actuellement la mise en œuvre future de la VDL mode 3, reconnaissant que les prestataires de services ATS ont besoin d'un système de communication voix et données VHF haute vitesse et fiable et que la croissance rapide du trafic aérien exige une augmentation considérable du nombre de canaux VHF. L'Institut de recherche en navigation électronique (ENRI) mène des activités de recherche et développement (R&D) sur le système VDL mode 3 depuis 1998. En 2003, elle effectuera des essais en vol pour évaluer les performances de la liaison de données et la qualité de la voix.

Transition au SMAS

7.3.3.2 La réunion note qu'en 1994, afin de répondre à l'augmentation rapide du trafic international dans le Pacifique Nord (NOPAC), la JCAB a décidé de mettre au point un nouveau système de satellites aéronautiques, appelé MTSAT (satellites de transport multifonctions). Outre ses fonctions SBAS (voir la section 6.1.3), le système MTSAT prend aussi en charge les fonctions du service mobile aéronautique par satellite (SMAS). La fonctionnalité SMAS du système MTSAT est entièrement conforme aux SARP sur le SMAS et accepte tous les types de communications aéronautiques définis par l'OACI. Les messages ATS passant par le système MTSAT dans les FIR japonaises seront traités par la

JCAB de la même manière que les communications vocales très haute fréquence (VHF) et haute fréquence (HF) dans l'environnement ATS actuel, tandis que les messages du contrôle d'exploitation aéronautique (AOC), les communications administratives aéronautiques (AAC) et les communications aéronautiques passagers (APC) seront traités séparément par un prestataire de services (SITA). La JCAB a signé une convention d'exploitation avec Inmarsat, qui fournit des services SMAS dans le monde entier, pour assurer l'entière interopérabilité du MTSAT et du système Inmarsat. Les stations terriennes d'aéronef (AES) qui fonctionnent actuellement dans le système Inmarsat pourront utiliser le système MTSAT sans aucune modification des systèmes de bord, par simple addition des données MTSAT à leur module de transmission de données par satellite (SDU).

7.3.4 Applications DFIS (services d'information de vol par liaison de données) en Chine

7.3.4.1 La réunion est informée que la Chine a mené des essais à l'aéroport international de Hong Kong sur la diffusion des messages ATIS et VOLMET par liaison de données (D-ATIS et D-VOLMET) ainsi que sur la délivrance d'autorisations pré-départ (PDC) aux aéronefs par liaison de données. Les aéronefs équipés du système embarqué de communications, d'adressage et de compte rendu (ACARS) approprié et du logiciel requis (conforme aux spécifications 618, 620, 622 et 623 de l'AEEC) peuvent accéder au texte complet des messages D-ATIS, D-VOLMET et PDC ou le recevoir. La Chine se propose d'étendre à d'autres grands aéroports chinois la communication des messages D-ATIS et des PDC par liaison de données. En parallèle, l'utilisation d'autres technologies de liaison de données, notamment l'ACARS sur commande de liaison VHF-aviation (AOA) et sur liaison numérique VHF (VDL) est explorée.

7.3.4.2 La réunion note que les limites intrinsèques connues du système ACARS n'ont pas beaucoup d'incidences sur les renseignements à diffuser, tels que ceux des DFIS, puisque les pilotes peuvent avoir accès aux renseignements à volonté et à l'avance. La mise en œuvre de DFIS au moyen du système ACARS peut aussi favoriser une utilisation plus efficace de l'avionique déjà disponible. Les avantages procurés par ces applications sur les plans de l'exploitation et de la sécurité sont notés avec satisfaction.

7.3.5 Mise en œuvre par ARINC de la liaison de données air-sol OACI

HFDL

7.3.5.1 La réunion est informée qu'ARINC a mis en service en janvier 1998 son système de liaison de données haute fréquence (HFDL) conforme aux SARP. En 2003, quatorze stations sol HFDL installées dans diverses régions géographiques, émettant sur 30 fréquences actives, assurent une couverture quasi mondiale (à l'exception de l'Antarctique) par liaison de données air-sol. Un programme adaptatif de gestion des fréquences modifie les fréquences actives pour chaque site en fonction des conditions atmosphériques, telles que les changements de température entre le jour et la nuit et les anomalies ionosphériques, pour assurer une propagation optimale et éviter le brouillage par les stations sol HFDL ou les stations vocales HF proches. Lorsque le nombre d'aéronefs équipés et d'utilisateurs l'exigera, ARINC étendra la configuration de ses stations. Il y avait près de 300 aéronefs équipés de la HFDL (transmettant essentiellement des messages AOC et AAC). La disponibilité opérationnelle dépasse 99 %, avec un taux de succès des messages sur liaison montante supérieur à 97 %. Un essai opérationnel de la HFDL pour la communication des comptes rendus de position aux points de cheminement est en cours dans l'Atlantique Nord.

VDL

7.3.5.2 En 2002, ARINC a mis en place treize stations sol VDL mode 2 afin d'assurer la couverture pour le programme CPDLC Build 1 de la FAA des États-Unis au centre de contrôle de la circulation aérienne en route (ARTCC) de Miami. L'infrastructure connexe comprend des routeurs ATN air-sol et sol-sol redondants. ARINC envisage de poursuivre le déploiement de la VDL mode 2 (dans un environnement ATN) en Europe et au Japon.

7.3.6 Service de liaison de données AIRCOM de SITA

7.3.6.1 La réunion est informée que le service AIRCOM VHF de SITA (basé principalement sur l'ACARS) assure une couverture quasi mondiale, avec quelque 700 stations VHF déployées dans plus de 170 pays partout dans le monde. Le service est utilisé par plus de 5 000 aéronefs, le plus souvent pour des messages AOC et AAC.

7.3.6.2 Le service de liaison de données AIRCOM par satellite de SITA est utilisé par plus de 1 500 aéronefs qui génèrent quotidiennement une moyenne de 50 000 kilobits de trafic. Ce service assure une couverture mondiale (à l'exception des régions polaires) via les satellites géostationnaires d'Inmarsat. Le service est actuellement utilisé en mode ACARS, mais il est capable depuis son lancement de fournir des services conformes aux SARP sur le SMAS.

7.3.6.3 Les deux services ci-dessus, à savoir AIRCOM VHF et AIRCOM par satellite, prennent en charge les opérations FANS 1/A. Le déploiement par SITA de services VDL mode 2 a commencé en 2001. Il y a actuellement 25 sites où ce service est opérationnel et le nombre devrait dépasser les 40 sites d'ici la fin du premier trimestre 2004.

7.3.7 Programmes de communications air-sol de la prochaine génération (NEXCOM) et Capstone de la FAA***Programme NEXCOM***

7.3.7.1 La réunion note que la FAA des États-Unis a choisi la VDL mode 3 pour son programme NEXCOM, qui vise à répondre aux besoins en fréquences supplémentaires ainsi qu'aux besoins liés au rajeunissement de l'infrastructure de communications air-sol et à l'établissement de chemins de données haute intégrité, sûrs et exempts de brouillage. Pour faciliter la transition, la mise au point d'une radio numérique multimode (MDR) basée au sol et capable de fonctionner en VDL mode 3 ainsi qu'en mode analogique avec espacement de 25kHz/8,33 kHz a été entreprise. L'approbation opérationnelle finale de la radio est en cours.

7.3.7.2 Trois fabricants mettent au point l'avionique multimode à laquelle sera incorporée la VDL mode 3 pour les marchés du transport aérien commercial et de l'aviation générale. De plus, une entente est en voie de conclusion pour développer cette avionique pour le marché des avions d'affaires et de l'aviation régionale. La division Certification de la FAA élabore des normes techniques (TSO) pour le processus d'approbation de l'installation par les utilisateurs. Une démonstration du système faisant intervenir l'avionique de présérie et un banc d'essai au sol est prévue pour novembre 2003 au William J. Hughes Technical Centre.

7.3.7.3 Il est prévu que le développement en vraie grandeur du système sol commencera au début de 2005 et se poursuivra jusqu'à la fin de 2007, ce qui permettra la mise en œuvre d'une infrastructure air-sol entièrement numérique pour la première fois dans certains secteurs dès 2009.

Programme Capstone

7.3.7.4 Dans le cadre du programme Capstone de la FAA des États-Unis, plus de 180 aéronefs exploités en Alaska ont été équipés d'un émetteur-récepteur universel (UAT)¹ et dix stations sol ont été mises en place. En janvier 2001, la FAA a approuvé l'emploi de l'UAT/ADS-B pour la prise en charge de «services de type radar» pour des aéronefs équipés dans des zones de l'Alaska occidental sans couverture radar. Ceci représente la première utilisation opérationnelle de l'ADS-B pour les services de la circulation aérienne. Le programme Capstone prévoit la mise à niveau de l'avionique installée et des stations sol pour les rendre conformes aux MOPS de la RTCA sur l'UAT. De plus, il est prévu dans le cadre du programme d'attribuer de nouveaux contrats pour 200 ensembles d'avionique supplémentaires destinés à équiper des aéronefs utilisés dans le sud-est de l'Alaska ainsi que pour 30 nouvelles stations sol.

7.3.8 Modernisation des communications aéronautiques en Inde

7.3.8.1 La réunion note que, vu l'augmentation de la croissance du trafic aérien au-dessus de l'Inde continentale et dans l'espace aérien océanique du golfe du Bengale et de la mer d'Arabie ainsi que l'émergence d'une nouvelle technologie et d'une nouvelle architecture de communication de données, l'Airports Authority of India (AAI) a établi des plans pour améliorer l'infrastructure de communication air-sol en fonction du plan régional de communications, navigation et surveillance/gestion du trafic aérien (CNS/ATM). La mise en œuvre du plan s'est faite par phases.

7.3.9 Modernisation des services de communication par liaison de données VHF du Brésil

7.3.9.1 La réunion est informée que le système DATACOM du Brésil est un système de communication numérique air-sol fonctionnant dans la bande VHF destiné à réduire le nombre de communications vocales grâce à la transmission automatique de données. Le système permet l'échange de messages ATS, AOC et AAC entre les utilisateurs au sol (installations ATC et transporteurs aériens) et les aéronefs. Le système est fondé sur la technologie ACARS. Un programme de modernisation est en cours, qui vise à introduire la technologie de la VDL mode 2 afin d'optimiser la liaison de données là où les niveaux de saturation sont presque atteints. Les autorisations de départ et des services de la circulation aérienne par ATIS numérique seront pris en charge.

¹ L'UAT est une liaison de données de diffusion conçue pour des applications ADS-B. Le Groupe d'experts des communications aéronautiques (ACP) a commencé l'élaboration de SARP pour l'UAT.