

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 projet ci-joint, qui constitue une partie du projet de rapport sur le point 7 de l'ordre du jour (alinéa 7.4), 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**7.4 Liaisons de données ADS-B**

7.4.1 La réunion rappelle que, dans l'Annexe 10, la surveillance dépendante automatique en mode diffusion (ADS-B) est définie comme une technique de surveillance dans le cadre de laquelle les aéronefs transmettent automatiquement, sur liaison de données en mode diffusion, des données fournies par les systèmes embarqués de navigation et de détermination de la position, et comprenant l'identification de l'aéronef, la position en quatre dimensions ainsi que d'autres données, selon les besoins.

7.4.2 L'état des travaux de développement du concept d'utilisation de l'ADS-B a été examiné au titre du point 1 de l'ordre du jour, qui est axé sur le rôle de l'ADS-B comme concept habilitant à l'appui du concept opérationnel d'ATM mondiale. Dans ce contexte, il est noté qu'une des difficultés dont il faut tenir compte dans les activités menant à la mise en œuvre de l'ADS-B est la disponibilité de technologies normalisées. La réunion entreprend donc d'examiner quelques-unes des questions connexes d'un point de vue technique.

7.4.3 Analyses comparatives et évaluations des liaisons de données

7.4.3.1 La réunion est informée qu'à la demande de la Commission de navigation aérienne, le Groupe d'experts en communications du service mobile aéronautique (AMCP) a examiné une analyse comparative des trois liaisons de données ADS-B suivantes :

- a) le squitter long du radar secondaire de surveillance (SSR) mode S;
- b) la liaison numérique VHF (VDL) mode 4;
- c) l'émetteur-récepteur universel (UAT).

7.4.3.2 Au cours de l'analyse, les liaisons de données ont été évaluées et comparées en fonction de plusieurs critères, soit les critères utilisés par le Groupe AMCP dans des évaluations précédentes des liaisons de données pour les applications de surveillance, les critères tirés des normes de performances minimales de système d'aviation (MASPS) de la RTCA relatives à l'ADS-B et des critères additionnels fournis par l'Organisation européenne pour la sécurité de la navigation aérienne (Eurocontrol) à l'Équipe d'évaluation technique des liaisons (TLAT) FAA/Eurocontrol. Afin d'évaluer la performance des systèmes dans plusieurs conditions de circulation aérienne différentes, deux scénarios (l'un à forte densité de circulation et l'autre à faible densité) ont été utilisés pour représenter les environnements futurs. La réunion note avec satisfaction la quantité considérable de travail consacré par le Groupe AMCP à cette analyse et l'abondance de renseignements techniques qu'elle contient. Il est noté que chacune des trois liaisons de données peut sembler, au regard de certains critères, présenter des avantages relatifs par rapport aux autres.

7.4.3.3 La réunion est également informée que, ces dernières années, un certain nombre d'États et d'organisations ont participé à des activités visant à développer et à évaluer les technologies ADS-B et les applications opérationnelles qu'elles rendent possibles. L'une d'elles était une activité conjointe de la FAA des États-Unis et d'Eurocontrol. Cette activité comprenait l'évaluation de trois technologies possibles pour la liaison de données ADS-B (le squitter long mode S, la VDL mode 4 et l'UAT) et a été

effectuée par l'Équipe TLAT évoquée plus haut. En outre, des études ont été réalisées par un consortium d'entreprises européennes, avec un financement de la Direction générale du transport aérien de la Commission européenne.

7.4.3.4 La FAA a aussi réalisé d'autres études techniques et économiques qui portaient essentiellement sur l'utilisation de l'ADS-B aux États-Unis. De même, Eurocontrol a organisé d'autres études visant les applications européennes de l'ADS-B. Par ailleurs, la FAA et Eurocontrol ont parrainé conjointement plusieurs évaluations en vol qui ont employé une ou plusieurs technologies de liaison de données ADS-B. D'autres États, notamment l'Australie et la Suède, ont fait des évaluations de l'ADS-B en recourant à une seule technologie de liaison de données ADS-B.

7.4.3.5 Une Équipe spéciale d'APANPIRG sur l'étude et la mise en œuvre de l'ADS-B a dégagé des applications et des avantages à court terme de l'ADS-B dans la Région Asie/Pacifique et a examiné la liaison de données ADS-B disponible, sur la base d'une comparaison avec les plans d'autres régions concernant l'ADS-B et de considérations relatives à la disponibilité de l'avionique.

7.4.4 Décisions et recommandations régionales ou nationales concernant la mise en œuvre

7.4.4.1 Après s'être penchée sur les activités d'analyse comparative et d'évaluation des liaisons de données, la réunion est saisie d'un certain nombre de décisions et de recommandations nationales ou régionales concernant la mise en œuvre qui proviennent de plusieurs régions et sont fondées sur les résultats de ces activités.

Décision des États-Unis sur les liaisons

7.4.4.2 La réunion est informée qu'en juillet 2002, la FAA a annoncé une décision sur les liaisons ADS-B à utiliser aux États-Unis en vue de l'introduction initiale des services ADS-B. Suivant cette décision, le squitter long du SSR mode S doit être utilisé pour les aéronefs de transport et pour les autres aéronefs à haute performance, tandis que l'UAT doit l'être pour les aéronefs types de l'aviation générale. Aucune mesure n'a été prise pour exiger que les aéronefs soient équipés de l'ADS-B. L'UAT a été choisi pour l'ADS-B et les services connexes de l'aviation générale en raison de coût plus bas et de sa plus grande capacité en liaison montante, en particulier pour les services d'information de vol en mode diffusion (FIS-B).

Recommandation européenne sur les liaisons de données

7.4.4.3 La réunion est informée qu'une recommandation a été élaborée au sein d'Eurocontrol en faveur d'une liaison de données ADS-B pour le court et le moyen terme, concernant essentiellement une liaison de données qui puisse prendre en charge les applications ADS-B qu'il est prévu de mettre en œuvre en Europe pendant la période 2008-2012. Elle prévoit, entre autres, que le squitter long SSR mode S soit accepté comme le choix logique à l'appui de la mise en œuvre initiale des applications ADS-B (air-sol et air-air) et de l'interopérabilité avec les États-Unis, et que le déploiement commence dans les meilleurs délais.

Réseau ADS-B australien

7.4.4.4 La réunion est informée qu'à la suite d'essais opérationnels faisant appel à l'ADS-B fondée sur le squitter long SSR mode S pour la surveillance ATC au sol, Airservices Australia prévoit de mettre en place un réseau d'une vingtaine de stations sol ADS-B dans les régions non couvertes par radar

pour assurer une couverture nationale complète au niveau de vol 300 et au-dessus; ces stations compléteront la couverture d'un réseau radar sur la côte est. La réunion note que ce projet va dans le sens de la stratégie régionale Asie/Pacifique décrite ci-dessous.

Stratégies régionales Asie/Pacifique pour la mise en œuvre de l'ADS-B

7.4.4.5 À la suite de son examen des liaisons de données ADS-B disponibles (paragraphe 7.4.3.5), l'Équipe spéciale de l'APANPIRG sur l'étude et la mise en œuvre de l'ADS-B a recommandé à l'unanimité que le squitter long SSR mode S soit utilisé comme liaison de données pour la mise en œuvre à bref délai de services ADS-B de type radar dans les Régions Asie et Pacifique. La quatorzième réunion de l'APANPIRG, tenue en août 2003, a approuvé la recommandation de l'Équipe spéciale avec une échéance de janvier 2006.

Mise en œuvre par étapes de l'ADS-B dans la Fédération de Russie

7.4.4.6 La réunion note que l'Administration nationale de l'aviation civile de la Russie a adopté le concept ainsi qu'un programme de mise en œuvre progressive de l'ADS-B dans le pays sur la base de la VDL mode 4. Il est prévu de créer un réseau de stations sol ADS-B. L'équipement mis au point dans la Fédération de Russie est en cours de certification. La mise en œuvre de l'ADS-B débutera en 2004 dans la région de Tyumen.

L'ADS en Mongolie

7.4.4.7 La réunion note que, sur la base des résultats de simulations en temps réel d'une infrastructure ADS possible, il a été recommandé en Mongolie de mettre en place des stations sol VDL mode 4 prenant en charge l'ADS-B pour assurer une couverture de surveillance de la circulation intérieure dans l'espace aérien inférieur.

Considérations mondiales et interrégionales

7.4.4.8 La réunion passe en revue les scénarios relatifs aux communications mobiles aéronautiques futures pour les services de surveillance par liaison de données qu'a élaborés le Groupe AMCP (section 7.5.1). Suivant ces scénarios, dans les régions terrestres à forte densité de circulation, les services ADS-B seront d'abord assurés par le squitter long SSR mode S. Là où il ne pourra pas répondre aux besoins du service ATM ou respecter les niveaux de RCP, il pourrait être complété par une liaison de données utilisant l'UAT ou la VDL mode 4, sur la base d'accords régionaux. Dans les régions océaniques et les régions à densité de circulation faible ou moyenne, les services ADS-B seront assurés par le squitter long SSR mode S, l'UAT ou la VDL mode 4, sur la base d'accords régionaux.

7.4.4.9 La réunion est informée de la position de l'Association du transport aérien international (IATA) sur la mise en œuvre de l'ADS-B et note que l'IATA appuie le choix du squitter long SSR mode S en tant que liaison unique et interopérable dans les plans de transition régionaux actuels, car ce système répond aux besoins des applications initiales et est disponible et mûr, ce qui permet une mise en œuvre rapide. La réunion est également informée que l'IFALPA appuie la mise en place du squitter long SSR mode S en tant que liaison unique interopérable pour la mise en œuvre initiale.

7.4.4.10 Au sujet des questions d'harmonisation interrégionales, la réunion note que la FAA et Eurocontrol ont entrepris de coordonner des stratégies pour l'introduction de services ADS-B initiaux dans l'espace aérien des États-Unis et de l'Europe. Les stratégies américaine et européenne ont ceci de

semblable qu'elles font appel au squitter long SSR mode S comme technologie commune de liaison de données en vue de réaliser l'interopérabilité pour les applications ADS-B à court terme. Il est aussi rappelé que, dans le cours de l'élaboration de la stratégie Asie/Pacifique pour la mise en œuvre de l'ADS-B dans ces régions, les plans ADS-B ont été comparés.

7.4.4.11 Enfin, en ce qui concerne la disponibilité de l'avionique, il est noté qu'Airbus et Boeing ont annoncé qu'ils prévoyaient d'équiper les nouveaux avions de transport commercial de transpondeurs SSR mode S prenant en charge la transmission du squitter long SSR mode S pour l'ADS-B. La plus récente génération du système anticollision embarqué (ACAS) et de l'équipement mode S incorpore les éléments nécessaires au squitter long et, vu l'utilisation mondiale de l'ACAS dans les avions de transport, l'accès généralisé aux services ADS-B sur squitter long devient possible. Certains exploitants commerciaux ont déjà commencé l'installation en rattrapage de la fonction squitter long pour l'ADS-B sur des avions de transport commercial.

7.4.5 **Stratégie pour l'introduction à court terme de l'ADS-B**

7.4.5.1 Lors de son examen des renseignements disponibles sur les décisions de mise en œuvre, la réunion note qu'un des facteurs clés dans le processus de prise de décision au niveau national ou régional paraît avoir été l'impératif primordial d'assurer l'interopérabilité mondiale tout en permettant l'introduction à court terme des services ADS-B. Cet impératif est dicté par des raisons de sécurité et d'efficacité, correspond aux besoins de la communauté des utilisateurs et a été largement intégré et appuyé dans l'ensemble de l'industrie.

7.4.5.2 La réunion note aussi que la majorité des États et des organisations internationales qui ont fait part de leurs décisions ou de leurs recommandations quant à la mise en œuvre ont choisi le squitter long SSR mode S comme liaison ADS-B initiale pour toutes sortes de raisons, notamment pour des raisons techniques. Cette convergence pourrait constituer un bon point de départ pour obtenir l'interopérabilité mondiale souhaitée et les avantages qu'elle comporte. À ce sujet, la réunion note avec satisfaction les efforts des États et des régions qui ont favorisé cette convergence en essayant de coordonner leurs choix de mise en œuvre dans la mesure du possible.

7.4.5.3 Dans le même temps, la réunion reconnaît qu'un nombre significatif d'États de plusieurs régions ne sont peut-être pas pour le moment en mesure d'appuyer pleinement cette convergence vers une solution à court terme mondiale sans autre étude ni réflexion. Elle reconnaît, en particulier, que certains États n'ont peut-être pas perçu un besoin à court terme d'introduire l'ADS-B dans leur espace aérien; d'autres en sont peut-être encore au processus de sélection d'une technologie de liaison de données ADS-B appropriée ou sont peut-être en train de travailler à une coordination régionale en vue de parvenir à une harmonisation dans la région avant de s'engager dans un choix technologique; d'autres enfin ont déjà arrêté leur solution technique préférée, mais elle est partiellement ou entièrement incompatible avec la mise en œuvre du squitter long SSR mode S. À cet égard, la réunion reconnaît qu'à court terme, d'autres technologies de liaison de données permettant l'introduction initiale des applications ADS-B peuvent, à titre facultatif, servir sur une base locale ou régionale, soit en plus du squitter long mode S, soit à la place de celui-ci, pour les opérations locales ou régionales.

7.4.5.4 La réunion convient que la prise de conscience de la convergence réelle établie jusqu'ici pourrait être un élément utile au processus de décision de ces États, en plus des résultats des études techniques telles que celles qu'a réalisées le Groupe AMCP et des renseignements communiqués par les États et les organisations qui ont déjà mené le processus de décision à son terme.

7.4.5.5 Sur la base des considérations qui précèdent au sujet des possibilités de solutions ADS-B à court terme, la réunion formule la recommandation suivante :

Recommandation 7/1 — Stratégie pour l'introduction à court terme de l'ADS-B

Il est recommandé que les États :

- a) notent qu'un élément commun de la plupart des approches actuellement adoptées pour une mise en œuvre rapide de l'ADS-B est le choix du squitter long SSR mode S comme liaison de données initiale à cette fin;
- b) prennent en compte cet élément commun dans la mesure du possible lors de leurs choix nationaux et régionaux de mise en œuvre afin de faciliter l'interopérabilité mondiale pour l'introduction initiale de l'ADS-B.

7.4.6 Prise en charge des besoins ADS-B à long terme

7.4.6.1 La réunion reconnaît qu'à long terme la technologie actuelle du squitter long SSR mode S ne sera peut-être pas en mesure de répondre pleinement à tous les besoins relatifs aux services ADS-B dans tous les espaces aériens. Il est donc important de définir plus complètement l'évolution des besoins opérationnels relatifs à l'ADS-B, l'évolution des environnements de circulation aérienne dans lesquels l'ADS-B devra fonctionner et l'évolution de l'utilisation du canal de 1 090 MHz pour déterminer s'il faudra une liaison de données plus performante. Toute solution à long terme pour l'ADS-B devra être intégrée à une architecture de surveillance globale à long terme qui assure les performances de surveillance requises (RSP) associées à un ensemble d'applications ATS normalisées à l'échelle internationale.

7.4.6.2 Les besoins opérationnels à long terme constitueront la base sur laquelle s'appuiera l'OACI pour élaborer les SARP relatives à un ensemble d'applications ADS-B normalisé à l'échelle internationale, tant pour les services air-air que pour les services air-sol. La réunion confirme qu'il convient de poursuivre le développement d'autres technologies de liaison de données ADS-B au sein de l'OACI. Il apparaît cependant prématuré de choisir une architecture pour la liaison de données ADS-B à long terme en vue de répondre aux besoins de l'aviation mondiale. Dans l'élaboration de ces architectures, il faudra veiller à garantir la compatibilité rétroactive avec l'architecture à court terme et utiliser de façon optimale les liaisons de données disponibles déjà normalisées par l'OACI (telles que la VDL mode 4) ou en cours de normalisation (telles que l'UAT). Il faudra aussi prendre en compte d'autres technologies de liaison de données ou des améliorations aux technologies de liaison ADS-B existantes. Dans l'examen de toute technologie de liaison de données susceptible d'être retenue, il faudra accorder une attention particulière aux besoins opérationnels de l'ADS, à la disponibilité du spectre des fréquences et aux considérations relatives à l'intégration à bord.

7.4.6.3 Sur la base des considérations qui précèdent au sujet des possibilités de solutions ADS-B à long terme, la réunion formule la recommandation suivante :

Recommandation 7/2 — Prise en charge des besoins ADS-B à long terme

Il est recommandé :

- a) que les États reconnaissent qu'à long terme, la technologie actuelle du squitter long SSR mode S ne sera peut-être pas en mesure de répondre pleinement à tous les besoins relatifs aux services ADS-B dans tous les espaces aériens;
- b) que l'OACI poursuive l'élaboration des normes techniques relatives aux technologies de liaison de données ADS-B, dont le squitter long SSR mode S, la VDL mode 4 et l'UAT, en accordant une attention particulière aux besoins opérationnels de l'ADS, à la disponibilité du spectre de fréquences et aux questions d'intégration à bord.

7.4.7 Considérations relatives à la VDL mode 4

7.4.7.1 Il est présenté à la réunion un aperçu des aspects relatifs aux installations d'émetteur-récepteur VHF multiples à bord des aéronefs, plus particulièrement les questions de brouillage de coïmplantation liées à l'installation d'équipement VDL mode 4 sur les gros avions de transport. Les conclusions de ce tour d'horizon sont que, pour faire une place à l'équipement VDL mode 4 pour les applications ADS-B sur de tels avions, il faut prendre des précautions plus onéreuses au niveau de la planification des fréquences (que celles qui sont généralement nécessaires pour faire une place aux autres équipements qui fonctionnent dans la bande VHF).

7.4.7.2 Le Secrétaire informe la réunion que la question est actuellement à l'étude au sein du Groupe ACP, lequel a déjà commencé à évaluer l'étendue du problème (dans son incidence sur d'autres modes VDL que le mode 4) ainsi que de solutions ou d'atténuations possibles. Le Secrétaire informe aussi la réunion que les recommandations présentées par écrit au sujet de la planification des fréquences seront soumises au Groupe ACP pour qu'il les examine.
