

ONZIÈME CONFÉRENCE DE NAVIGATION AÉRIENNE

Montréal, 22 septembre – 3 octobre 2003

Point 7 : Communications air-sol et air-air aéronautiques

STRATÉGIE POUR L'INTEROPÉRABILITÉ MONDIALE DE LA SURVEILLANCE DÉPENDANTE AUTOMATIQUE EN MODE DIFFUSION (ADS-B)

(Note présentée par les États-Unis)

SOMMAIRE

La présente note propose une démarche pour réaliser l'interopérabilité mondiale afin d'appuyer l'introduction rapide de services fondés sur l'ADS-B.

La suite à donner par la Conférence figure au paragraphe 4.

1. INTRODUCTION

1.1 Les technologies de surveillance dépendante automatique en mode diffusion (ADS-B) sont en cours d'élaboration depuis plus d'une décennie, et les concepts d'utilisation initiale de l'ADS-B ont commencé à se stabiliser ces dernières années dans certains États et certaines régions. L'OACI a établi les normes et pratiques recommandées (SARP) relatives à deux technologies de liaison de données ADS-B et elle est en train d'élaborer les SARP pour une troisième. La Federal Aviation Administration (FAA) des États-Unis d'Amérique a mené des études en coopération avec des industries américaines et a encouragé également des activités coopératives, entreprises avec d'autres États et organismes, et tentant d'évaluer les avantages de chaque technologie de liaison de données ADS-B d'après des facteurs techniques et économiques. Aucune technologie de liaison de données ADS-B ne s'est distinguée ni n'a été acceptée par la communauté internationale comme étant la seule solution à long terme pour l'ADS-B. Bien qu'il soit reconnu qu'il existe de nombreuses technologies de liaison de données ADS-B, une stratégie mondiale est nécessaire pour faciliter l'introduction rapide des fonctions de l'ADS-B.

1.2 En parallèle avec la mise au point des liaisons de données, les groupes opérationnels compétents de l'OACI devraient continuer à définir les besoins opérationnels à long terme relatifs à l'ADS-B. Ce travail devrait se fonder sur les études effectuées par les organismes techniques régionaux, tels que la RTCA et l'Organisation européenne pour l'équipement de l'aviation civile (EUROCAE), tout en étant orienté vers les applications mondiales.

2. ANALYSE

2.1 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'un de ces efforts a été une activité menée en coopération entre la FAA des États-Unis et l'Organisation européenne pour la sécurité de la navigation aérienne (EUROCONTROL). Cette activité englobait l'évaluation de trois technologies possibles pour la liaison de données ADS-B (soit le squitter long mode S, la liaison numérique VHF [VDL] mode 4 et l'émetteur-récepteur universel [UAT]). La FAA a aussi réalisé des études techniques et économiques additionnelles qui portaient essentiellement sur l'utilisation de l'ADS-B aux États-Unis. De même, EUROCONTROL a organisé des études additionnelles visant les applications européennes de l'ADS-B. Par ailleurs, la FAA des États-Unis 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.

2.2 En juillet 2002, la FAA des États-Unis a annoncé une décision sur les liaisons ADS-B à utiliser aux États-Unis en vue de l'introduction initiale des services ADS-B. Aux termes de cette décision, le squitter long sur 1 090 MHz (mode S) doit être utilisé pour les aéronefs de transport et pour les autres aéronefs à haute performance, tandis que l'UAT doit être utilisé 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 est choisi pour l'ADS-B et les services connexes de l'aviation générale en raison de son coût plus bas et de sa capacité plus grande en liaison montante, en particulier pour les services d'information de vol en mode diffusion (FIS-B). Si des applications air-air grande distance validées pour le long terme ne peuvent être prises en charge uniquement par le squitter long sur 1 090 MHz, l'UAT sera le candidat principal pour répondre à ces besoins. Les États-Unis appuient l'avancement des travaux sur les SARP de l'OACI relatives à l'UAT afin que l'UAT puisse être envisagé en tant que candidat international pour l'ADS-B. Un certain nombre de questions techniques, économiques et relatives à l'intégration ont été mises en évidence relativement à l'option présentée par la VDL mode 4, utilisée soit seule soit en combinaison avec une autre liaison, et excluent qu'elle soit prise en considération dans le cadre de la stratégie à court terme des États-Unis pour l'ADS-B.

2.3 La FAA et EUROCONTROL ont chacune entrepris de coordonner des stratégies pour l'introduction des 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 mode S comme technologie commune de liaison de données en vue de réaliser l'interopérabilité pour appuyer les applications ADS-B à court terme. Il faut reconnaître qu'à l'heure actuelle le squitter long mode S est la seule technologie normalisée par l'OACI pour l'ADS-B et pour laquelle il existe actuellement une autorisation pour l'exploitation mondiale des fréquences radioélectriques.

2.4 Les simulations concernant les environnements opérationnels futurs de la zone névralgique de l'Europe et de Los Angeles donnent à penser que le squitter long mode S devrait pouvoir répondre aux besoins initiaux relatifs aux services ADS-B, au moins pour la prochaine décennie. Il y aura vraisemblablement un moment au-delà duquel le système actuel sur squitter long mode S devra soit être renforcé par une liaison de données ADS-B complémentaire, soit remplacé par une autre technologie de capacité plus élevée pour la liaison de données ADS-B, afin qu'il puisse répondre pleinement aux besoins opérationnels relatifs aux services ADS-B dans les environnements opérationnels les plus exigeants. De nombreux facteurs, notamment les applications ADS-B à prendre en charge, la croissance du trafic aérien et l'évolution de l'environnement global du radar secondaire de surveillance, dans la mesure où elle a des incidences sur la charge du canal de 1 090 MHz, influent fortement sur le moment où la technologie sur squitter long mode S ne sera plus en mesure de répondre aux besoins de l'ADS-B. Étant donné les nombreuses variables et les incertitudes liées à chacune, il n'est pas possible aujourd'hui de juger avec

certitude pendant combien de temps dans l'avenir la technologie du squitter long mode S sera en mesure de satisfaire à elle seule aux besoins opérationnels. En conséquence, bien qu'une deuxième liaison de données ADS-B puisse avoir une place tant dans la stratégie des États-Unis que dans celle proposée pour l'Europe, il est dans l'esprit des deux stratégies que les transporteurs aériens internationaux qui s'équipent pour le squitter long mode S n'aient pas à s'équiper également d'une seconde liaison de données ADS-B pour pouvoir profiter des applications ADS-B offertes initialement. Il est admis, néanmoins, qu'avec la stabilisation des besoins relatifs aux applications ADS-B à long terme et l'augmentation avec le temps des demandes imposées à la liaison à 1 090 MHz, il peut arriver un moment où la technologie du squitter long mode S pourrait ne pas suffire pour appuyer entièrement les fonctions ADS-B souhaitées. Ainsi, les transporteurs aériens pourraient être incités à prendre des dispositions pour qu'il leur soit facile d'ajouter une deuxième liaison ADS-B dans le futur.

2.5 Airbus et Boeing ont annoncé qu'ils prévoyaient d'équiper les nouveaux aéronefs de transport commercial de transpondeurs mode S prenant en charge la transmission du squitter long mode S pour l'ADS-B. La plus récente génération du système anticollision embarqué (ACAS) et de l'équipement mode S incorpore les éléments à l'appui du squitter long mode S et, vu l'utilisation mondiale de l'ACAS dans les aéronefs de transport, l'accès généralisé aux services ADS-B sur squitter long mode S devient possible. Certains exploitants commerciaux ont déjà commencé l'installation en rattrapage de la fonction squitter long mode S pour l'ADS-B dans les aéronefs de transport commercial.

3. CONCLUSIONS

3.1 La FAA et EUROCONTROL ont coordonné leurs stratégies pour l'introduction des services ADS-B initiaux dans l'espace aérien des États-Unis et de l'Europe, et elles ont toutes deux désigné le squitter long mode S comme la technologie commune de liaison de données, pour réaliser l'interopérabilité et permettre l'introduction à bref délai d'applications ADS-B.

3.2 Le squitter long mode S est la seule technologie de liaison de données ADS-B normalisée par l'OACI pour laquelle il existe actuellement une attribution de fréquences radioélectriques et des assignations de canaux pour une exploitation mondiale.

3.3 Le squitter long mode S constitue la voie de transition la plus simple pour incorporer l'ADS-B au sein de l'infrastructure sol des services de la circulation aérienne (ATS) et à bord des aéronefs de transport dotés d'équipements mode S et ACAS.

3.4 Dans le cadre d'un plan mondial, à court terme, d'autres technologies de liaison de données appuyant l'introduction initiale des applications ADS-B peuvent être utilisées à titre facultatif, sur une base locale ou régionale, soit en complément soit en remplacement du squitter long mode S (pour des services locaux ou régionaux).

- a) L'infrastructure sol prévue à la fois pour les vols internationaux et pour les vols intérieurs devrait prendre en charge le squitter long mode S et toute autre technologie additionnelle de liaison ADS-B dont l'utilisation est autorisée pour l'exécution de vols selon les règles de vol aux instruments (IFR) dans l'espace aérien considéré.
- b) Une autorisation d'exploitation mondiale, locale ou régionale des fréquences radioélectriques, selon le cas, sera nécessaire pour les liaisons de données ADS-B additionnelles utilisées.

3.5 Il est reconnu qu'à plus long terme la technologie actuelle sur squitter long mode S puisse ne pas être 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 de façon plus approfondie l'évolution des besoins opérationnels relatifs à l'ADS-B, l'évolution des environnements de circulation aérienne dans lesquels l'ADS-B doit fonctionner et l'évolution de l'utilisation du canal de 1 090 MHz. La 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.

3.6 Les besoins opérationnels à long terme constitueront la base sur laquelle s'appuiera un organe technique de l'OACI pour élaborer les SARP relatives à un ensemble d'applications ADS-B normalisé à l'échelle internationale, comprenant des services air-air et air-sol. Par ailleurs, il est légitime que le ou les organes techniques compétents de l'OACI poursuivent le développement de technologies de remplacement pour la liaison de données ADS-B. Il n'en reste pas moins qu'il est prématuré de choisir une quelconque architecture pour la liaison de données ADS-B à long terme (à savoir une configuration à une seule liaison ou à liaisons multiples) en vue de répondre aux besoins de l'aviation mondiale. Les études sur une telle architecture doivent envisager une solution de rechange dans laquelle la technologie sur squitter long mode S continue à être utilisée tout en étant complétée par une deuxième liaison de données ADS-B expressément choisie pour ajouter aux capacités du squitter long mode S. Une deuxième architecture pour la liaison de données ADS-B pourrait être une liaison mondiale unique à haute performance capable à elle seule de répondre aux besoins mondiaux à long terme prévus pour l'ADS-B. Les deux autres technologies de liaison de données ADS-B, soit l'UAT et la liaison numérique VHF mode 4, devraient chacune être étudiée en tant que complément au squitter long mode S. Cela étant, les questions techniques, économiques et d'intégration liées à la VDL mode 4 devront être résolues avant que cette technologie puisse devenir un choix viable comme liaison de données ADS-B complémentaire. Les SARP relatives à l'UAT devront être arrêtées définitivement et les questions d'intégration, réglées, pour que l'UAT puisse être pris en considération comme liaison de données ADS-B complémentaire. En plus d'envisager l'utilisation de l'UAT de pair avec le squitter long mode S, il faudrait aussi examiner l'UAT dans la perspective d'en faire un choix à long terme comme liaison de données ADS-B unique à haute performance. D'autres technologies de liaison de données, ou des améliorations des technologies actuelles, peuvent se dessiner et devoir être envisagées avant toute décision de l'OACI sur l'architecture de prédilection pour la liaison de données ADS-B à long terme.

3.7 Toute solution à long terme pour l'ADS-B doit comprendre l'autorisation pour l'exploitation des fréquences radioélectriques correspondant à la liaison ou aux liaisons de données ADS-B utilisées. Les facteurs économiques associés aux architectures de rechange pour la liaison de données ADS-B devront également être étudiés afin qu'il soit garanti que toute configuration recommandée pour l'ADS-B à long terme soit viable sur le plan économique, du point de vue de l'infrastructure sol comme de celui des systèmes embarqués.

4. **SUITE À DONNER PAR LA CONFÉRENCE**

4.1 La Conférence est invitée à convenir de la recommandation suivante :

Recommandation 7/xx — Stratégie pour l'interopérabilité mondiale de l'ADS-B

Il est recommandé que l'OACI :

- a) accepte le squitter long mode S comme étant la technologie de liaison de données ADS-B permettant de réaliser l'interopérabilité mondiale pour l'introduction initiale de services fondés sur l'ADS-B;
- b) convienne que, dans le cadre d'un plan mondial à court terme, les autres technologies de liaison de données permettant l'introduction initiale d'applications ADS-B puissent être utilisées à titre facultatif sur une base locale ou régionale, soit en complément soit en remplacement du squitter long mode S (pour des services locaux ou régionaux);
- c) reconnaisse qu'à long terme la technologie actuelle sur squitter long mode S puisse ne pas être capable de répondre pleinement à tous les besoins relatifs aux services ADS-B dans tous les espaces aériens;
- d) continue à définir, par l'intermédiaire de ses groupes opérationnels compétents, les besoins opérationnels à long terme relatifs à l'ADS-B. Ce travail devrait se fonder sur les études effectuées par des organismes techniques régionaux tels que la RTCA et l'Organisation européenne pour l'équipement de l'aviation civile (EUROCAE), tout en étant orienté vers les applications mondiales;
- e) poursuive l'élaboration des normes techniques relatives aux technologies de liaison de données ADS-B puisqu'il est trop tôt pour prendre une décision sur l'architecture de prédilection pour la liaison de données ADS-B en vue de satisfaire aux besoins relatifs à l'ADS-B à long terme, qui restent à définir.

— FIN —