AN-Conf/11-WP/202
1/10/03

ONZIÈME CONFÉRENCE DE NAVIGATION AÉRIENNE

Montréal, 22 septembre – 3 octobre 2003

RAPPORT DU COMITÉ B À LA CONFÉRENCE SUR LE POINT 7

Le rapport ci-joint a été approuvé par le Comité B en vue de sa présentation à la Plénière.

Peter Charles Marais
Président
Comité B

Note.— Prière d'insérer le texte dans le dossier de rapport, après avoir détaché la page de couverture

(27 pages)
G:\ANConf.11\ANConf.11.wp.202.YCR.7.fr\ANConf.11.wp.202.YCR.7.fr.doc

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 : 1er 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 aérodromes 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 et interopérables 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.

7.3.3.3 La réunion est informée que deux satellites aéronautiques, MTSAT-1R et MTSAT-2, seront mis à la disposition des Régions Asie et Pacifique. Ces satellites sont rattachés à deux centres de satellites aéronautiques, chacun possédant deux GES. MTSAT assure la commutation instantanée entre les deux satellites et les quatre GES. Cette redondance de l'architecture assurera aux usagers un SMAS d'une grande fiabilité, qui appuiera fortement la réduction des séparations latérale et longitudinale dans les régions NOPAC et Pacifique Sud (CENPAC). Avec la mise en service de MTSAT-1R, dont le lancement est prévu pour le début de 2004, la JCAB envisage d'appliquer, en utilisant l'ADS/CPDLC, des minimums de séparation longitudinale de 50 NM entre les aéronefs convenablement équipés. Avec la mise en service de MTSAT-2, dont le lancement est prévu pour le début de 2005, et l'expérience opérationnelle acquise, la JCAB portera le minimum de séparation à 30 NM.

7.3.3.4 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 commencé les opérations à l'aéroport international de Hong Kong en vue de diffuser les messages ATIS et VOLMET par liaison de données (D-ATIS et D-VOLMET) et de délivrer les 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 déployer la VDL mode 2 (dans un environnement ATN) en Europe pour l'utilisation opérationnelle des CPDLC au centre de contrôle de région supérieure (UACC) de Maastricht. Il est également prévu de poursuivre le déploiement de cette liaison 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 assure une couverture quasi mondiale, avec plus de 700 stations VHF déployées dans plus de 170 pays partout dans le monde. Le service est utilisé quotidiennement par plus de 5 000 aéronefs, principalement pour des messages AOC.

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 de fournir des services conformes aux SARP sur le SMAS depuis son lancement.

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 25 kHz/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, de l'aviation d'affaires et de l'aviation générale. 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. La version finale de ces radios sera certifiée et disponible sur le marché à partir de 2005.

7.3.7.3 Des efforts sont déployés pour développer le système sol rapidement et 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 Mise en œuvre d'une liaison de données air-sol en Europe

7.3.8.1 Des informations sur le Programme LINK 2000+ lancé par l'Organisation européenne pour la sécurité de la navigation aérienne (Eurocontrol) sont présentées à la réunion; elles portent sur les objectifs de ce programme, son calendrier d'exécution et les modalités de mise en œuvre de la liaison de données en Europe. La réunion note que le programme vise à mettre en place des services de liaison de données air-sol au profit du contrôle de la circulation aérienne (ATC) dans la zone centrale de l'Europe, en s'appuyant sur le réseau de télécommunications aéronautiques (ATN) et la liaison numérique VHF

[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.

(VDL) mode 2. La combinaison technologique sélectionnée a fait l'objet d'essais opérationnels concluants, menés par Eurocontrol.

7.3.8.2 La réunion est informée que le programme se concentre sur la mise en œuvre des CPDLC pour l'ATC en route, notamment la gestion des communications ATC permettant le transfert silencieux des aéronefs entre secteurs ou centres, les autorisations ATC utilisées pour demander et émettre des autorisations ATC et la vérification des microphones ATC permettant d'avertir les pilotes du blocage d'une fréquence vocale. En outre, ce programme balise la migration vers l'ATN/VDL mode 2 pour les services déjà assurés via l'ACARS, comme DCL, D-ATIS et les autorisations océaniques.

7.3.8.3 Le centre de contrôle de l'espace aérien supérieur de Maastricht d'Eurocontrol fournira de tels services à partir de 2003, et sera suivi par d'autres centres de la région susvisée en 2006 et 2007. Cette mise en œuvre par étapes de centres équipés d'une liaison de données permettra aux pilotes de se familiariser progressivement avec l'utilisation de cette technologie, ce qui n'est pas considéré comme un inconvénient. Les CPDLC permettent d'alléger la charge de travail des contrôleurs et des équipages et de réduire l'encombrement des communications vocales. La réunion note que la liaison de données ne produira tous ses avantages que lorsqu'une grande majorité d'aéronefs en sera dotée; Eurocontrol examine donc la nécessité éventuelle de rendre l'emport obligatoire.

7.3.9 Modernisation des communications aéronautiques en Inde

7.3.9.1 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 faisant appel à la technologie des satellites, conformément au plan régional de communications, navigation et surveillance/gestion du trafic aérien (CNS/ATM). La mise en œuvre du plan s'est faite par phases.

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

7.3.10.1 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.

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, d'autres études ont été réalisées par un consortium d'entreprises européennes, avec un financement de la Direction générale de l'Énergie et des Transports 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 son 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.

Mise en œuvre de l'ADS-B en Suède

7.4.4.4 La réunion note la mise en œuvre de l'ADS-B sur VDL mode 4 en Suède. Les applications initiales comprennent l'A-SMGCS et la surveillance dans des zones actuellement dépourvues de couverture radar.

Réseau ADS-B australien

7.4.4.5 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

7.4.4.6 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

7.4.4.7 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

7.4.4.8 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

7.4.4.9 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.

7.4.4.10 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 afin d'acquérir une expérience opérationnelle.

7.4.4.11 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.

7.4.4.12 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 des États qui n'ont pas encore arrêté leur choix, 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;

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'ADB-S 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-B de l'OACI, 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.

7.5 ÉVOLUTION FUTURE DES COMMUNICATIONS MOBILES AÉRONAUTIQUES ACTUELLES

7.5.1 Scénarios relatifs aux communications mobiles aéronautiques

7.5.1.1 La réunion examine des éléments élaborés par le Groupe AMCP qui traitent des scénarios d'évolution possible des communications mobiles aéronautiques au cours des deux prochaines décennies et qui soulèvent un certain nombre de questions à examiner relativement à ces scénarios. Une série de schémas illustrant les scénarios est présentée en appendice au rapport sur le présent point de l'ordre du jour. La réunion convient que l'infrastructure des communications mobiles aéronautiques doit évoluer pour assurer de nouvelles fonctions et fournir la capacité et la qualité de service nécessaires pour répondre aux besoins évolutifs de la gestion du trafic aérien (ATM) dans le cadre du concept opérationnel d'ATM mondiale. Elle note aussi qu'un des principaux facteurs qui limitent l'évolution de l'infrastructure dans les régions à forte densité de circulation où la bande de fréquences VHF est déjà fortement encombrée, ou le sera bientôt, est la disponibilité restreinte des radiofréquences réservées aux services de communications mobiles aéronautiques.

7.5.1.2 Dans son examen des éléments de l'AMCP, la réunion constate que les scénarios sont fondés sur une démarche en trois étapes dans laquelle :

a) la première étape est l'introduction ou l'expansion des systèmes de communication vocale ou de liaison de données qui figurent déjà dans l'Annexe 10 ou qui sont déjà en développement;

b) la deuxième étape vise la définition et la mise en œuvre de nouveaux systèmes terrestres et/ou à satellites fonctionnant à l'extérieur de la bande VHF. Cette étape ne sera requise que dans certaines régions à forte densité de circulation, où la bande VHF arrivera à saturation malgré l'introduction, lors de la première étape, de systèmes utilisant plus efficacement les fréquences. Au début, la capacité fournie par ces systèmes s'ajoutera à celle de la bande VHF. En déplaçant certains services de communication VHF vers d'autres fréquences, cette étape permettra de réduire l'encombrement de la bande VHF;

c) la troisième étape est l'introduction d'un nouveau système VHF mondial en utilisant les fréquences libérées à la deuxième étape. Cette étape n'est envisagée que dans les régions à forte densité de circulation et seulement à long terme.

7.5.1.3 La réunion prend note particulièrement du fait que les deuxième et troisième étapes devraient seulement être applicables dans les régions à forte densité de circulation. Par ailleurs, la réunion note que, bien que ces scénarios représentent l'évolution probable de l'infrastructure de communication dans des régions présentant des densités de circulation différentes, ils n'ont pas pour but de remplacer le processus de planification de l'OACI, ni d'anticiper sur ses résultats, mais seulement de fournir une base commune pour étudier la stratégie de développement de l'infrastructure. Ces scénarios se divisent en services vocaux et en services de liaison de données. Les services de liaison de données se subdivisent à leur tour en services de communication par liaison de données et en services de surveillance par liaison de données. Le service de surveillance par liaison de données comprend la surveillance dépendante automatique en mode contrat (ADS-C) et la surveillance dépendante automatique en mode diffusion (ADS-B). Trois cadres opérationnels présentant des contraintes différentes ont été définis pour chaque service :

a) régions océaniques et régions à densité de circulation faible ou moyenne, où il n'est possible de déployer efficacement qu'une infrastructure de communication basée au sol limitée;

b) régions de densité de circulation faible ou moyenne où il est possible de déployer une infrastructure de communication basée au sol complète;

c) régions terrestres à forte densité de circulation.

7.5.1.4 La réunion constate qu'au cours de l'élaboration des scénarios un certain nombre de questions nécessitant un examen plus approfondi ont été dégagées.

7.5.1.4.1 La disponibilité des fréquences est un élément crucial de cette évolution en trois étapes, notamment dans les régions à forte densité de circulation. Pendant la première étape, la bande VHF doit être disponible pour l'introduction de nouveaux services; dans la deuxième étape, le transfert des services de la bande VHF à d'autres bandes dépend de la disponibilité des fréquences nécessaires dans les

nouvelles bandes; dans la troisième étape, l'introduction de nouveaux services VHF dépend de la disponibilité de fréquences suffisantes dans la bande VHF.

7.5.1.4.2 Il faut déterminer, de façon quantitative et en fonction de l'environnement opérationnel, si les systèmes de communication actuels et futurs envisagés dans les scénarios peuvent répondre aux nouveaux besoins ATM et respecter les niveaux de RCP.

7.5.1.4.3 Des systèmes qui ont des modes de fonctionnement différents pourront donner lieu à des procédures opérationnelles ATS différentes qui sont optimisées pour les caractéristiques d'un système en particulier. Les pilotes devront gérer ces procédures lorsqu'ils traversent la frontière entre deux zones ou deux régions utilisant des systèmes de types différents. Les facteurs humains et les interfaces homme-machine auront des incidences considérables sur l'efficacité et, en dernière analyse, sur la sécurité de ces nouvelles procédures.

7.5.1.4.4 La coexistence de plusieurs systèmes de communication à l'intérieur de chaque scénario et d'un scénario à l'autre pose des problèmes techniques, opérationnels et économiques qui doivent être réglés. Il faudra notamment définir une architecture de bord capable d'intégrer plusieurs systèmes.

7.5.1.4.5 Il est fait observer que les scénarios prennent aussi en considération l'utilisation du système embarqué de communications, d'adressage et de compte rendu (ACARS). À cet égard, la réunion est informée de l'utilisation accrue de l'ACARS pour l'ATIS numérique, les autorisations de pré-départ et les autorisations océaniques ainsi que de l'ensemble avionique FANS-1/A pour les CPDLC et l'ADS. Il est noté qu'à peu près 1 200 aéronefs long courrier sont déjà équipés de FANS-1/A et que les avionneurs envisagent l'introduction de cette technologie dans les aéronefs plus petits à couloir unique. Il est constaté que des avantages opérationnels réels découlent de l'utilisation des systèmes ci-dessus, surtout dans les espaces aériens océaniques/à faible densité de circulation et pour des types d'opérations spécifiques. Dans les espaces aériens à forte densité de circulation, l'emploi de l'ACARS/FANS-1/A pour les opérations CPDLC tactiques peut être limité pour des considérations de sécurité.

7.5.1.4.6 La réunion est informée des problèmes qui se posent pour la communauté de l'aviation d'affaires en ce qui concerne l'utilisation des CPDLC/ADS. De fait, il est signalé que l'équipement n'est pas rentable pour l'aviation d'affaires. Par ailleurs, l'avionique appropriée (fondée sur les technologies FANS-1/A ou ATN) n'est pas encore disponible et les incertitudes associées aux plans de commercialisation et de mise en œuvre des fournisseurs de services de navigation aérienne empêchent leur développement pour les aéronefs d'affaires. La réunion prend acte des problèmes précités et de leur incidence sur la planification et la mise en œuvre du CNS/ATM.

7.5.1.4.7 Il est noté en outre que la fourniture des applications de liaison de données ATS au moyen de FANS-1/A n'a pas fait l'objet de dispositions de l'OACI. Il n'en reste pas moins que l'Organisation a fait connaître aux États sa position sur l'emploi rapide de l'ensemble FANS-1/A et de son rapport avec l'état final envisagé dans une lettre aux États en décembre 1994. De même, des éléments indicatifs sur la prise en charge opérationnelle des aéronefs équipés de FANS-1/A dans un environnement conforme à l'état final envisagé par l'OACI ont été communiqués aux États en octobre 1998 sous le couvert d'une autre lettre aux États. Il est noté que l'évolution technique des systèmes FANS-1/A se poursuit grâce aux activités des organes pertinents de l'industrie.

7.5.2 Examen des propositions concernant le développement futur des communications air-sol

7.5.2.1 La réunion entreprend d'examiner un certain nombre de propositions portant sur l'évolution future des communications mobiles aéronautiques actuelles, en se reportant aux scénarios déjà mentionnés dans la mesure où ils aident à préciser les points communs et les divergences des différentes propositions.

7.5.2.2 La réunion prend note d'informations à l'appui de la définition d'un concept de communications futures présenté par Eurocontrol. La contribution d'Eurocontrol souligne que les plans actuels de développement mondial peuvent et devraient être harmonisés à brève échéance grâce à l'emploi de systèmes avioniques à modes multiples, capables de fonctionner de manière transparente et homogène pour les usagers dans toutes les régions de l'OACI et que la recherche des solutions de communication futures s'effectue dans de meilleures conditions si elle est menée comme une activité mondiale. L'infrastructure de communication future devrait être rétrocompatible avec l'infrastructure actuelle; avoir la capacité de transmettre de la voix et des données; pouvoir fonctionner dans plusieurs bandes simultanément d'une manière utilisant efficacement le spectre; pouvoir assurer des possibilités d'expansion de la capacité pour répondre aux besoins de la communauté de l'aviation; avoir une incidence économique minime pour les usagers de l'espace aérien et être capable de fonctionner avec plusieurs systèmes (notamment terrestre et satellitaire). La réunion note qu'Eurocontrol s'attache à étudier le potentiel qu'offrent pour l'aviation les nouvelles technologies (par exemple, systèmes de communication à large bande fondés sur l'évolution des normes internationales de télécommunications et systèmes satellitaires). Cela permettrait de concrétiser les avantages financiers des produits standard disponibles sur le marché, ainsi que l'utilisation souple et efficace du spectre radioélectrique. Il est également noté que la technologie commerciale, qui offre des solutions potentiellement attrayantes à faible coût pour répondre aux besoins de communication futurs de l'aviation, pourra demander certaines modifications pour répondre aux normes dont la communauté aéronautique a besoin ou aux niveaux de qualité de service pour le trafic aérien. Il convient en conséquence de promouvoir la convergence des exigences aéronautiques et commerciales.

7.5.2.3 Une autre contribution insiste sur le besoin pour l'OACI d'examiner le système VDL le plus approprié pour les opérations ATS en tenant compte du futur volume de communications voix et données dans la bande VHF limitée du SMA et d'élaborer un plan mondial de transition à la VDL, une fois que le système VDL aura été choisi en fonction des avantages techniques et des analyses coûts-avantages. En outre, l'OACI devrait aider à réaliser la transition au SMAS et encourager l'emploi du SMAS pour l'ATS dans les espaces aériens océaniques et isolés. La tenue d'essais ADS/CPDLC par le biais du SMAS devrait être encouragée sur une base mondiale afin de relever les problèmes techniques et opérationnels et d'assurer une transition sans heurts aux opérations ATS proprement dites grâce au SMAS.

7.5.2.4 Une stratégie soulignant la nécessité d'adopter une solution de communication air-sol qui soit interopérable du point de vue des usagers de l'espace aérien est présentée à la réunion. Elle conclut que l'avionique multimode prenant en charge les systèmes normalisés de l'OACI peut assurer une exploitation sans discontinuité des communications VHF pour les usagers de l'espace aérien international. Cette stratégie permettra aux régions d'atténuer l'encombrement du spectre à un rythme compatible avec l'usage qu'elles prévoient faire de ces fréquences. En maximisant la durée de vie utile des fréquences VHF, il sera possible de réduire au minimum les coûts d'investissement futurs et d'augmenter la disponibilité des options de communication de la voix et des données pour les fournisseurs de services. La

réunion est informée que les États-Unis prévoient que la mise en œuvre de la VDL mode 3 pourrait avoir une durée de vie de plus de 30 ans. Il est prévu que, même si dans d'autres régions à forte densité de circulation la bande VHF arrivera à saturation d'ici 2015, il serait possible dans certaines régions de prolonger la durée de vie utile de la bande VHF d'au moins 20 ans. L'emploi de l'avionique multimode devrait donc constituer une solution efficace pour la communauté aéronautique et lui donnera le temps nécessaire pour explorer les options de communication de la prochaine génération.

7.5.2.5 Une proposition des Régions CAR/SAM concernant le développement futur des communications aéronautiques air-sol indique que, selon des études menées par le GREPECAS, il est possible de mettre en œuvre la VDL Mode 2 à moyen terme pour prendre en charge les applications de la liaison de données, notamment les CPDLC. La mise en œuvre de la VDL Mode 3 ou Mode 4 ferait l'objet d'accords régionaux, parallèlement à d'autres options futures de la liaison de données.

7.5.2.6 La réunion est informée de la position de l'IATA sur les questions des communications aéronautiques air-sol, selon laquelle le développement de l'infrastructure VHF air-sol devrait converger vers un système mondialement harmonisé, compatible et interopérable pour réduire le nombre de solutions fondées sur des priorités nationales ou régionales. La réunion note que l'IATA encourage l'emploi de la VDL mode 2 pour soutenir la croissance des communications de données et l'introduction de l'espacement de 8,33 kHz pour atténuer l'encombrement des communications vocales lorsque cela est nécessaire. La réunion note que les transporteurs aériens membres de l'IATA ne cautionnent pas la mise en œuvre de la VDL Mode 3 en raison de l'incertitude quant à ses avantages et à l'augmentation limitée de capacité qu'elle procure; ils ne cautionnent pas non plus la mise en œuvre de la VDL Mode 4 puisqu'elle ne ferait qu'augmenter le nombre existant des solutions de rechange au système VHF et retarder la révision complète du système VHF qui s'impose.

7.5.3 Identification d'éléments communs dans les approches proposées

7.5.3.1 La réunion constate que de nombreux points de vue ont été présentés au sujet de l'évolution future des communications mobiles aéronautiques. Si cette multitude de vues est attribuable, dans une certaine mesure, aux différents horizons de planification pris en compte dans les diverses communications à la réunion, certaines différences existent entre des calendriers comparables. Par exemple, en ce qui concerne la première des trois étapes d'évolution possibles décrites dans les scénarios de l'AMCP, à savoir l'introduction ou l'expansion des systèmes de communication vocale ou de liaison de données déjà normalisés par l'Annexe 10 (voir la section 7.5.1.2), des approches différentes sont actuellement suivies dans les diverses régions. Quand il est question de l'évolution future au-delà de l'application des normes OACI actuelles, vers l'élaboration de nouvelles générations de moyens de communication aéronautiques, les divergences potentielles supplémentaires portent entre autres sur des questions aussi fondamentales que la bande de fonctionnement proposée, le rôle des technologies terrestres par rapport à celui des technologies satellitaires, et le rôle des technologies de télécommunications commerciales par rapport à celui des technologies aéronautiques créées dans un but précis.

7.5.3.2 La réunion reconnaît que chacune des solutions à l'étude est valide et justifiable en soi, mais il est noté que la recherche d'une optimisation des solutions locales ne devrait pas faire perdre de vue les avantages universellement reconnus de l'harmonisation et de l'interopérabilité mondiale des communications air-sol. La réunion estime donc qu'il faut faire un effort pour identifier des éléments communs susceptibles de servir de base à l'établissement d'un consensus général sur une approche

évolutive visant à l'interopérabilité mondiale. On estime qu'une stratégie détaillée d'évolution future ne peut être établie qu'en procédant graduellement à partir d'une telle approche évolutive.

7.5.3.3 La réunion considère que l'un de ces éléments communs est la reconnaissance généralisée du fait que dans certaines régions à forte densité, après une période initiale pendant laquelle les systèmes normalisés OACI actuels pourront continuer de fonctionner, la saturation de la bande VHF deviendra un réel problème et qu'il faudra alors prendre d'urgence des mesures pour le régler. Cependant, la perception du degré d'urgence varie d'une région à l'autre. À ce sujet, la réunion convient qu'il serait utile que l'OACI établisse des prévisions de saturation, pour que l'on parvienne à un consensus sur la période où la saturation se produira. Un autre élément commun identifié est qu'il faut poursuivre l'introduction progressive réussie des moyens de communication de données destinés à compléter ou à remplacer les systèmes utilisés pour les communications vocales régulières. La réunion note aussi l'émergence de l'avionique multimode, comme celle qui est en cours de mise au point dans le cadre du programme de la FAA relatif à la validation et à la vérification de la VDL mode 3. La disponibilité d'un tel équipement, qui est conforme à une vaste gamme de normes de l'OACI, pourrait faciliter l'harmonisation mondiale des communications air-sol (qui demeure le but ultime de la normalisation OACI), même s'il ne représente pas nécessairement une solution généralement applicable pour régler les problèmes de capacité des communications. À cet égard, la réunion note également que les récepteurs multimodes pourraient ne pas se révéler une solution économique et efficace pour surmonter les différences régionales et que le moyen le plus efficace d'assurer l'interopérabilité est normalement l'harmonisation.

7.5.3.4 Sur la base de cette compréhension, la réunion formule la recommandation ci-après :

Recommandation 7/3 — Approche évolutive pour l'interopérabilité mondiale des communications air-sol

Il est recommandé que les États :

a) continuent d'utiliser les systèmes normalisés OACI actuellement en place pour les communications voix et données dans la bande VHF jusqu'à ce que cette bande soit sur le point d'être saturée ou jusqu'à ce qu'un rapport coût/avantages intéressant ou des avantages sur le plan de la sécurité ne soient prévus de la mise en application d'autres normes de l'OACI;

b) poursuivent leurs efforts pour maximiser l'efficacité de l'utilisation des attributions de fréquences aéronautiques actuelles au moyen de mesures de gestion du spectre;

c) poursuivent la mise en œuvre progressive des communications de données sur la base des normes OACI applicables telles que le réseau de télécommunications aéronautiques (ATN) utilisant la VDL mode 2, de façon à répondre à l'évolution des besoins opérationnels en vue de compléter ou de remplacer la plupart des communications vocales régulières;

d) produisent des prévisions relatives à la saturation de la bande VHF dans les régions à forte densité;

e) envisagent de passer à des systèmes OACI plus efficaces sur le plan de l'utilisation du spectre et/ou de recourir davantage aux communications de données étant donné la saturation prévue de la bande VHF pour les communications vocales;

f) étudient l'avionique multimode comme moyen intérimaire d'assurer l'interopérabilité des communications air-sol là où l'harmonisation n'a pas été réalisée.

7.5.3.5 La réunion dégage un autre thème commun des diverses communications : la nécessité d'étudier l'élaboration d'une future infrastructure de communication, même si le consensus n'est pas complet sur la période où cette infrastructure devra être mise en œuvre. Cette activité devrait comprendre une étude de faisabilité de nouvelles solutions technologiques, notamment des solutions n'utilisant pas la bande VHF et des systèmes de communication sur large bande fondés sur des normes internationales en cours de mise au point et des systèmes basés sur satellite. L'examen de tels systèmes devrait comprendre une évaluation des coûts liés au respect des normes critiques de l'aviation en matière de sécurité, y compris les coûts de certification. Des perfectionnements des systèmes normalisés OACI devraient aussi être envisagés comme des éléments susceptibles de faire partie de la future infrastructure. La réunion estime que ces activités devraient être guidées par les besoins opérationnels et menées dans le cadre du concept opérationnel d'ATM mondiale.

7.5.3.6 La réunion convient donc de la recommandation suivante :

Recommandation 7/4 — Examen de solutions technologiques futures pour les communications air-sol

Il est recommandé que l'OACI :

a) examine de nouvelles technologies terrestres et basées sur satellite, du point de vue de leur potentiel pour une normalisation OACI en vue d'un emploi pour les communications mobiles aéronautiques, en tenant compte des normes critiques de l'aviation en matière de sécurité et des questions de coût connexes;

b) poursuive le développement évolutif des technologies normalisées OACI actuelles en vue d'accroître leur efficacité et leurs performances;

c) évalue le spectre aéronautique supplémentaire nécessaire pour répondre aux besoins relatifs à une capacité de communications et aux besoins des nouvelles applications, et aide les États à obtenir des attributions supplémentaires appropriées de l'UIT.

7.5.4 Lignes directrices relatives à la normalisation de nouvelles technologies de communication aéronautique

7.5.4.1 Dans le cadre de son analyse des solutions technologiques futures, la réunion examine une approche proposée que l'OACI pourrait appliquer à la normalisation de nouvelles technologies de communication aéronautique et convient de la recommandation suivante :

Recommandation 7/5 — Normalisation des systèmes de communication aéronautique

Il est recommandé que :

Pour les nouveaux systèmes de communication aéronautique, l'OACI :

a) continue à surveiller les technologies naissantes des systèmes de communication, mais n'entreprenne les travaux de normalisation que lorsque ces systèmes :

   1) pourront répondre aux exigences ATM existantes et naissantes;

   2) auront fait leurs preuves techniques et offriront des avantages avérés au plan de l'exploitation;

   3) seront compatibles avec les exigences de sécurité;

   4) seront rentables;

   5) pourront être mis en œuvre sans préjudice de l'harmonisation mondiale des systèmes CNS/ATM;

   6) seront compatibles avec les dispositions pertinentes du *Plan mondial de navigation aérienne pour les systèmes CNS/ATM* (Doc 9750);

b) incorpore à l'Annexe 10 des dispositions visant à ce que l'introduction de l'emport obligatoire d'un nouvel équipement repose sur une coordination régionale et interrégionale de l'OACI appropriée;

c) limite davantage les SARP sur les systèmes aéronautiques complexes à des besoins généraux et de niveau système et aux performances et aux fonctions requises, et se serve davantage des travaux d'autres organismes de normalisation de façon à réduire la complexité et le nombre des dispositions techniques.

7.5.4.2 La réunion note aussi que certains éléments qui, jusqu'à présent, n'ont pas été pleinement pris en compte dans les activités de normalisation de l'OACI pourraient avoir des incidences importantes sur le succès de la mise en œuvre des normes. Ces éléments comprennent les questions d'intégration à bord, le coût et la durée du processus de certification et d'approbation opérationnelle ainsi que la viabilité du dossier commercial de la mise en œuvre pour les fournisseurs d'avionique, les avionneurs, les transporteurs aériens et les fournisseurs de services de la circulation aérienne.

7.5.5 **Emploi de la VDL mode 4 pour les communications de données point à point**

7.5.5.1 La réunion est informée des préoccupations concernant l'emploi de la VDL mode 4 pour les communications de données point à point. Il est rappelé que, dans sa lettre AN 7/1.3.83-03/59 du 27 juin 2003, l'OACI avait demandé aux États de présenter leurs observations sur une proposition d'amendement de l'Annexe 10, Volume III. Cette proposition comprenait la suppression de la Note 4 actuelle de la section 6.1 de l'Annexe 10, qui précise que les SARP sur la VDL mode 4 ne concernent que les applications de surveillance. La lettre indiquait que l'approbation de ce changement aurait pour effet

d’ajouter une autre liaison de données point à point dans la bande VHF et que l’emploi de la VDL mode 4 comme liaison point à point répondait aux mêmes besoins et présentait les mêmes caractéristiques souhaitables que la liaison de données VDL mode 3; il en résulterait donc une prolifération des liaisons de données air-sol. La lettre soulignait également que cette question serait peut-être examinée par la réunion et que ses recommandations sur cette question seraient analysées en même temps que les réponses des États à la lettre.

7.5.5.2 Les préoccupations dont est saisie la réunion, ainsi que celles qui concernent la prolifération éventuelle des liaisons de données air-sol, comprennent un certain nombre de problèmes et de préoccupations techniques ainsi que l’opposition de l’industrie. Dans le cadre de son examen de cette question, la réunion note que la VDL mode 4 offre une fonction de communication air-air qui va au-delà des besoins et des caractéristiques souhaitables auxquels satisfait déjà la VDL mode 3; elle note également que l’ACP travaille actuellement à résoudre certaines des questions techniques soulignées et que l’opposition de l’industrie est moins importante que ce qui a été indiqué.

– – – – – – – – – – – –

APPENDICE

SCHÉMAS DES SCÉNARIOS

Dans ces schémas, l’introduction d’un service est fonction d’un des éléments suivants :

a) capacité : augmentation de la capacité de l’infrastructure de télécommunication;

b) qualité : amélioration de la qualité des échanges vocaux;

c) couverture : amélioration de la couverture;

d) ADS-B : surveillance dépendante automatique en mode diffusion;

e) FANS 1/A : applications d’avionique de liaison de données Boeing/Airbus;

f) CPDLC Phase 1 : premier ensemble de messages CPDLC conformes aux SARP;

g) CPDLC Phase 2 : deuxième ensemble de messages CPDLC conformes aux SARP;

h) ARINC 623 : applications de liaison de données orientées caractère pour l’autorisation de départ et l’autorisation prédépart (DCL/PDC) et le service automatique d’information de région terminale (ATIS).

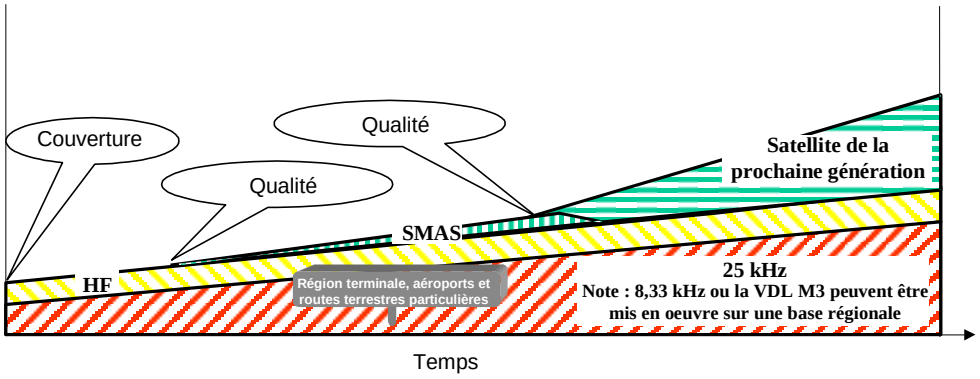

Figure A1. Services vocaux dans les régions océaniques et régions à densité de circulation faible ou moyenne où il n'est possible de déployer qu'une infrastructure de communication basée au sol limitée

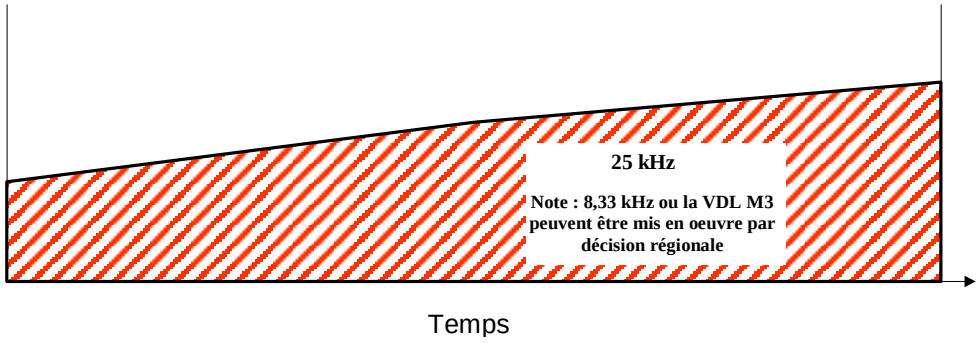

Figure A2. Services vocaux dans les régions à densité de circulation faible ou moyenne où il est possible de déployer une infrastructure de communication basée au sol complète

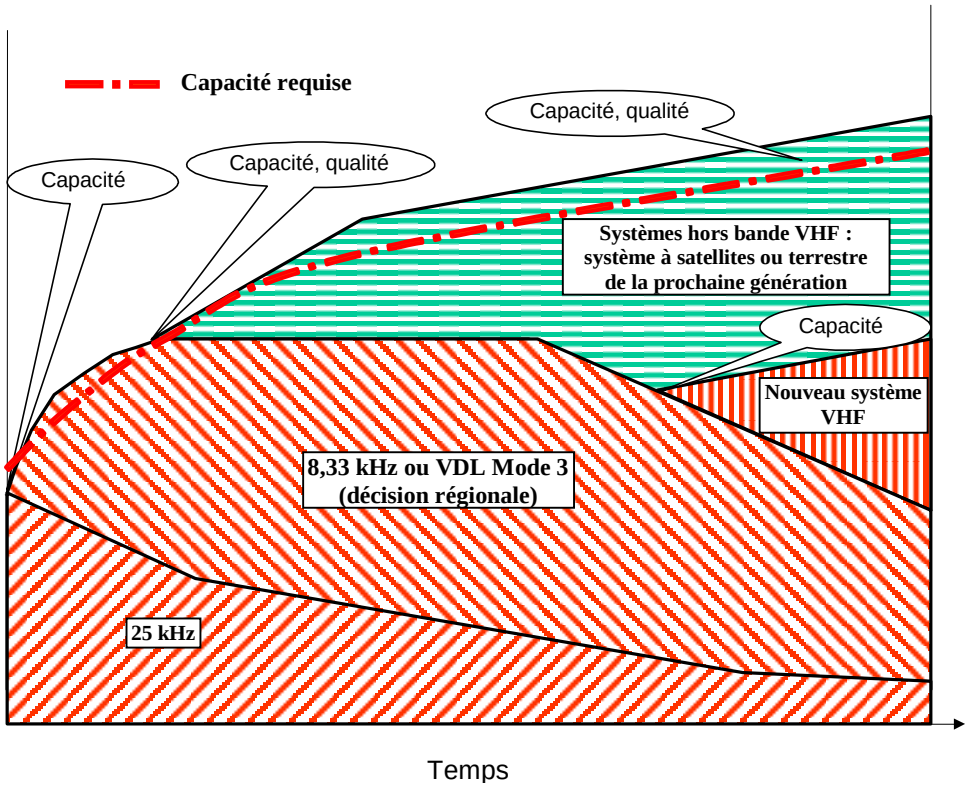

Figure A3. Services vocaux dans les régions à forte densité de circulation

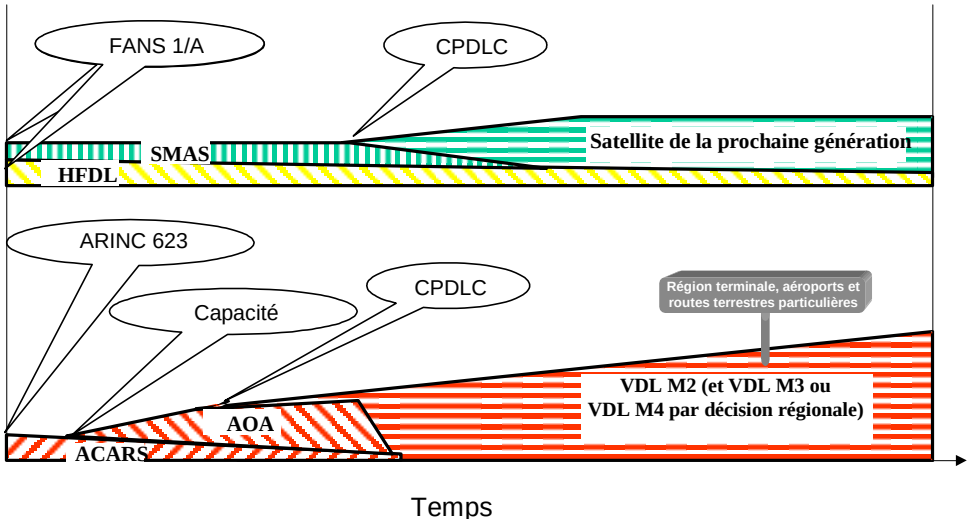

Figure A4. Services de communication par liaison de données dans les régions océaniques et les régions à densité de circulation faible ou moyenne où il n'est possible de déployer qu'une infrastructure de communication basée au sol limitée

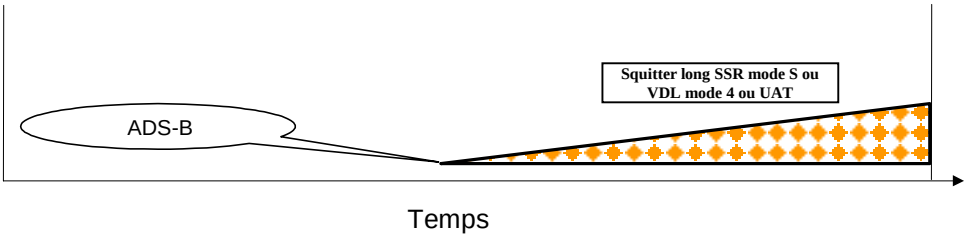

Figure A5. Services de surveillance par liaison de données dans les régions océaniques et les régions à densité de circulation faible ou moyenne où il n'est possible de déployer qu'une infrastructure de communication basée au sol limitée

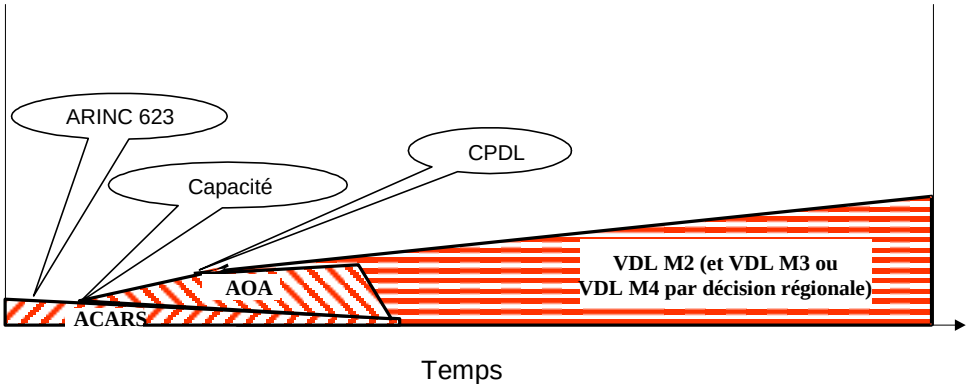

Figure A6. Services de communication par liaison de données dans les régions à densité de circulation faible ou moyenne où il est possible de déployer une infrastructure de communication basée au sol complète

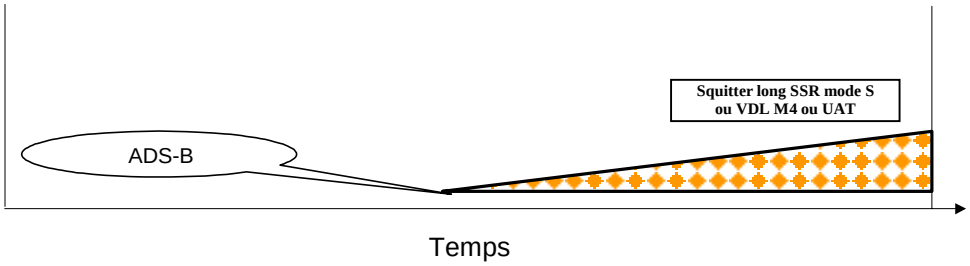

Figure A7. Services de surveillance par liaison de données dans les régions à densité de circulation faible ou moyenne où il est possible de déployer une infrastructure de communication basée au sol complète

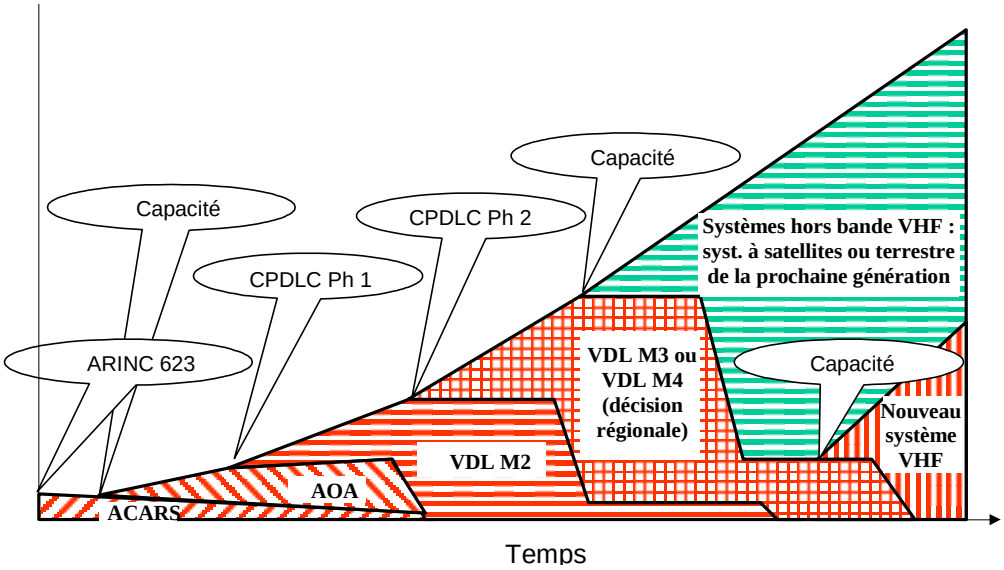

Figure A8. Services de communication par liaison de données dans les régions terrestres à forte densité de circulation

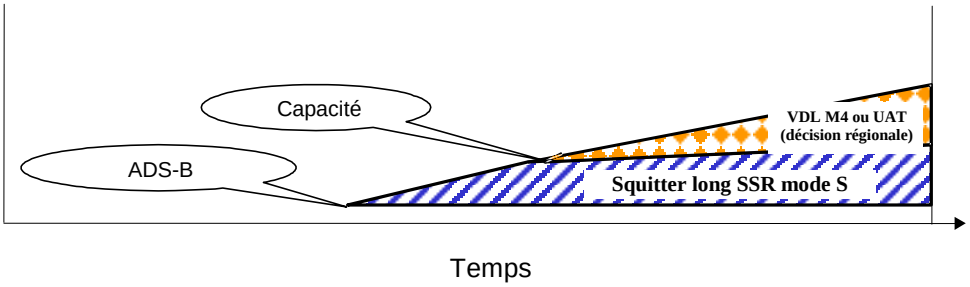

Figure A9. Services de surveillance par liaison de données dans les régions terrestres à forte densité de circulation

– – – – – – – – – – – – –