



DOUZIÈME CONFÉRENCE DE NAVIGATION AÉRIENNE

Montréal, 19 – 30 novembre 2012

Point 1 : Questions stratégiques portant sur le défi de l'intégration, de l'interopérabilité et de l'harmonisation des systèmes à l'appui du concept de « Ciel unique » pour l'aviation civile internationale

**1.1 : Plan mondial de navigation aérienne (GANP) — cadre pour la planification mondiale
b) feuille de route pour les communications**

QUESTIONS RELATIVES AUX COMMUNICATIONS DE DONNÉES

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

SOMMAIRE

La présente note rappelle la difficulté persistante que pose la modernisation de l'infrastructure de communication de données air-sol et son adaptation pour appuyer les nouveaux concepts d'ATM interopérables. Elle souligne qu'il est nécessaire d'adopter une approche plus vigoureuse pour résoudre cette difficulté afin d'éviter qu'elle ne se perpétue.

Suite à donner : La Conférence est invitée à convenir de la recommandation figurant au § 5.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 La note AN-Conf/12-WP/3 présente, pour approbation par la Conférence, le Plan mondial de navigation aérienne (GANP) proposé, qui contient une description de haut niveau de la feuille de route pour les communications.

1.2 Bien que cette feuille de route soit appuyée de façon générale, certaines questions concernant les communications ATM n'ont pas été résolues de façon pleinement satisfaisante depuis la dixième Conférence de navigation aérienne. Ceci contraste avec les changements spectaculaires qu'ont connus le marché des télécommunications commerciales pour les consommateurs finals et la plupart des autres industries durant la même période.

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

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

1.3 Il est utile de rappeler la portée ambitieuse des recommandations de la onzième Conférence de navigation aérienne (AN-Conf/11) qui ont guidé les travaux des groupes d'experts compétents de l'OACI (OPLINKP et ACP), notamment les suivantes :

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

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

Recommandation 7/5 — Normalisation des systèmes de communication aéronautique

1.4 La Recommandation 7/3 demandait entre autres 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 ;
- 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 ;
- 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. »

1.5 Dans ce contexte, les États-Unis et l'Europe ont coopéré à une étude sur les communications futures (FCS) et produit le concept de fonctionnement des communications et les besoins du futur système radio (COCR), avec des recommandations dans le rapport connexe sur les conclusions et recommandations finales. Ce document identifie en particulier les nouvelles technologies les plus prometteuses et formule des recommandations pour une technologie harmonisée. Le résultat de l'étude FCS a été utilisé dans les programmes NextGen et SESAR ainsi que dans les travaux des Groupes OPLINKP et ACP et est bien visible dans la feuille de route pour les communications, qui fait maintenant partie du GANP proposé.

1.6 Malgré toutes ces activités, le tableau n'est toujours pas satisfaisant. Pour le court-terme, des normes sont disponibles et la mise en œuvre a débuté. Les besoins opérationnels des opérations sur trajectoire 4D et de leur gestion sont maintenant visibles, tout comme le sont les améliorations opérationnelles connexes à apporter à l'ATM. Toutefois, la multiplication de solutions possibles pour le court-terme est un risque à la fois pour l'interopérabilité et pour une mise en œuvre mondiale en temps utile et sans accroc. Pour le long-terme, les besoins opérationnels deviennent de plus en plus clairs mais s'accompagnent de questions quantitatives qu'il faut résoudre en fonction de l'environnement d'exploitation, ce qui rend difficiles les progrès sur les nouvelles normes et soulève de nouvelles questions sur les périodes de transition.

1.7 En dépit des progrès accomplis, nous sommes encore loin d'avoir réalisé les actions découlant des recommandations de la Conférence AN-Conf/11.

2. PROGRÈS ACCOMPLIS

2.1 En Europe, la mise en œuvre d'un ensemble d'applications CPDLC conformes au Doc 9880 de l'OACI et aux normes de l'industrie (identifiées services ATN B1) sera obligatoire d'ici 2015 au-dessus du FL 285 dans les pays participant au cadre de « ciel unique européen ». Cette mise en œuvre sera basée sur la technologie ATN/ISO et VDL mode 2. Le plan directeur ATM européen prévoit l'expansion des services et du volume de service avant la fin de la décennie, sur la base des technologies de convergence convenues appuyant la mise en œuvre du bloc 1 (services ATN B2 conformes à la norme conjointe RTCA SC214/Eurocae WG78 en cours d'élaboration).

2.2 Les situations aux États-Unis et en Europe présentent des similarités ; référence au COCR, convergence vers les services ATN B2, incitatifs/« plus efficace, mieux servi » (*best efficiency best served*) pour faciliter la mise en œuvre, et questions de capacité/performance concernant les systèmes FANS1/A et VDL2 sont envisagés. Elles présentent également d'importantes différences du point de vue de l'approche réglementaire ; la manière d'appuyer l'installation à bref délai d'équipement dans les aéronefs, la technologie prise en charge, et la date prévue de mise en œuvre d'applications 4D initiales via des services ATN B2 entravant un tableau plus uniforme à court terme.

2.3 La convergence vers une solution reconnue par l'OACI pour le bloc 1 et les suivants est donc une condition indispensable pour l'interopérabilité et les prochaines étapes, comme il est expliqué au § 3 ci-dessous.

2.4 Les progrès accomplis au sein de l'ACP ont porté sur le potentiel des technologies actuelles et émergentes et réduit les choix possibles tout en tenant dûment compte des besoins de l'aviation aux chapitres de la sécurité, de la performance de bout en bout et de la disponibilité du spectre. Il reste un travail considérable de validation à effectuer avant que les normes ne soient finalisées.

3. EXAMEN ET QUESTIONS POTENTIELLES

3.1 Le concept opérationnel d'ATM mondiale et les développements en vue de sa réalisation indiquent clairement que l'atteinte de niveaux de performance supérieurs est directement liée à la nécessité pour les différents acteurs de l'ATM de travailler à partir de renseignements exacts sur les vols mêmes et leur environnement (de la planification à l'exécution du vol) et de partager ces renseignements en vue de la prise de décisions plus collaboratives sur les services fournis.

3.2 Les systèmes et le concept opérationnel d'aujourd'hui ont atteint leurs limites, et les changements sont apportés avec de multiples difficultés, généralement plus tard que prévu. L'ATM utilise encore une vieille technologie dans des bandes de spectre saturées ainsi que des échanges de renseignements et une automatisation limités, et elle est empêtrée dans une architecture lourde de systèmes et de technologies hérités. Cela empêchera l'introduction de la gestion des trajectoires³. L'ATM est un réseau complexe d'entités autonomes mais qui travaillent en interaction, aux activités et besoins différents, qui sont confrontés à des problèmes de transition difficiles dans la mise en œuvre de nouvelles technologies, en particulier si les entités en question ne vont pas dans la même direction pour la mise en œuvre. Situation exacerbée par le fait que les cycles de vie en aviation sont beaucoup plus longs que dans d'autres secteurs, les avantages ne se concrétisent souvent que tard dans la transition, une fois qu'un grand nombre d'aéronefs ont été équipés, et ils sont encore plus difficiles à réaliser dans les périodes où il

³ La gestion des trajectoires, ou opérations sur trajectoire 4D, est traitée au titre du point 5 de l'ordre du jour dans la note AN-Conf/12-WP/56, qui donne une présentation de haut niveau du concept d'opérations sur trajectoire 4D en cours d'élaboration dans le cadre du programme SESAR et des besoins spécifiques des opérations 4D initiales (I4D) déjà en cours de démonstration.

y une pression sur les coûts. Pour ces raisons, des directives émanant des organismes de réglementation dans les différentes régions de l'OACI pourraient être nécessaires pour appuyer la mise en œuvre en temps utile de services de liaison de données.

3.3 Un moyen de communication air-sol moderne et efficace, basé sur une technologie nouvelle conçue expressément et normalisée pour des applications ATM, est nécessaire en plus d'être crucial pour l'interopérabilité mondiale. Il est de plus indispensable aux opérations sur trajectoire totalement 4D, pendant le vol et avant le décollage ; et la plupart des modules des blocs 2 et 3, de même qu'un certain nombre de modules du bloc 1, nécessitent des communications de données. Les opérations basées sur trajectoire insistent sur une intégration accrue des systèmes des ANSP, des exploitants d'aéroports, des aéronefs et des centres d'opérations aériennes autour d'une vue uniforme et cohérente de la trajectoire. Dans ce contexte, des échanges de données passant par des connexions avec le réseau d'information SWIM sont également nécessaires pour les renseignements aéronautiques et météorologiques entre systèmes d'information des usagers de l'espace aérien, des aéroports et des ANSP.

3.4 En dépit de la convergence des points de vue à propos de la feuille de route pour les communications, il reste encore des réponses incomplètes, multiples et variées à un certain nombre de questions fondamentales, dont la plupart ont constitué un des motifs principaux de la création du Comité FANS de l'OACI dans les années 1980, notamment :

- a) De quoi a-t-on besoin exactement, à quelle fin et quand ? Bien que les vols/aéronefs n'aient pas tous besoin des mêmes services dans tous les environnements, il faudrait définir des besoins opérationnels plus spécifiques et plus détaillés en ce qui concerne les concepts d'utilisation et, par conséquent, les besoins en matière d'échange de données. Ce travail suit un processus qui indique la qualité de service requise (en particulier la latence de bout en bout) et introduit des classes de services (ceux qui ont besoin de performances déterministes ou qui peuvent être fournis « au mieux ») pour faciliter le développement d'une nouvelle application ou d'un nouveau service de liaison de données et sa mise en correspondance avec les possibilités du système de communication air/sol. Il devrait aussi tenir compte des communications AOC, p. ex. pour l'information aéronautique et météorologique. Il serait utile de faire concorder les échéanciers et les technologies.
- b) Que peut-on faire avec ce qui pourrait bien être disponible ? Des solutions intérimaires existent pour les communications terrestres ou par satellite mais elles ne sont pas toutes utilisées, ou leur utilisation entraîne des problèmes de transition et des coûts supplémentaires par rapport à la prochaine génération.
- c) Quand les technologies actuellement utilisées, ou en cours de mise en œuvre, auront-elles atteint leurs limites de capacité et/ou de performance ?
- d) Quand ce dont on a besoin sera-t-il livré ? Une action tardive aura pour effet de reporter à plus tard les avantages sans réduire les problèmes de transition.
- e) Quel sera le modèle de fonctionnement pour la recherche, la mise en œuvre et l'exploitation du système de communications ? Le plan actuel comporte un important effort d'investissement en recherche et développement dont le rendement est si lointain que l'industrie n'est pas disposée à investir. Des mesures incitatives

seront-elles nécessaires pour passer d'un plan « avantage au dernier » à un plan « avantage au premier »⁴ ?

3.5 La quantification des exigences en ce qui a trait à la renégociation des trajectoires (à quelle fréquence et quelles données) évolue encore, mais il est clair que les échanges en route/TMA nécessiteront des performances déterministes et robustes. Cependant, les renseignements utilisés par les vols ne sont pas tous aussi sensibles ni besoin d'être traités de la même manière et par les mêmes voies [référence au concept de classes de services cité au § 3.4, alinéa a) ci-dessus].

3.6 La feuille de route tient compte des connaissances disponibles ainsi que d'un certain nombre de suppositions concernant les besoins opérationnels, qui devront être confirmées et/ou précisées opérationnellement. Un manque de certitude quant aux besoins opérationnels et quantitatifs futurs pour le système de communications de données peut très bien donner lieu à une surspécification et au rejet de bonnes options pratiques, ce qui entraînerait des coûts plus élevés ou des retards ou les deux.

3.7 Il ne s'agit pas seulement d'un problème pour le long-terme, puisqu'il a aussi une forte incidence sur la période intermédiaire avant la disponibilité d'une nouvelle génération : problèmes de capacité et de qualité du service, problèmes de liaison, et convergence dans le choix des solutions entre des technologies normalisées.

3.8 Afin de permettre le progrès, de faire une différence par rapport à la situation d'aujourd'hui, de préparer nos systèmes pour l'avenir et de favoriser des solutions plus efficaces, on peut prendre un certain nombre de mesures tactiques. En particulier, il faut :

- a) accélérer les travaux internationaux sur le concept de gestion des trajectoires, sur sa validation et son utilisation, ainsi que sur les éléments habilitants requis (référence et états des trajectoires, systèmes automatisés dans les aéronefs et au sol, technologie d'appui incluant une capacité de communications de données, etc.), y compris l'incidence des situations anormales et les questions de transition ;
- b) avec un concept d'utilisation détaillé stable et une feuille de route pour les liaisons de données ATS reconnue, déterminer de façon plus précise le moment où le système actuel commencera à être un facteur contraignant pour l'ATM ;
- c) prendre des mesures pour synchroniser les plans de mise en œuvre côté air et côté sol et élaborer une justification appropriée (technique, opérationnelle et économique) pour faire sans tarder les choix encore ouverts dans les SARP, par exemple en accélérant la mise en œuvre de l'ATN IPS par rapport à l'ATN ISO ;
- d) trouver un modèle de fonctionnement crédible pour les nouveaux systèmes de communications et, ce qui est plus important, clarifier le modèle de développement (comment financer au niveau mondial) ;
- e) envisager l'utilisation de systèmes multimodaux capables de répondre aux exigences de sécurité et de performance de l'ATM ;
- f) travailler sur la solution technique.

⁴ Cette question est liée au point 6.1 de l'ordre du jour et en particulier au sujet examiné dans la note AN-Conf/12-WP/58.

3.9 Il faut s'attaquer à ces questions avec une détermination accrue, en rassemblant différents types d'expertise dans le cadre d'une approche de type projet. Trouver la technologie n'est pas le point le plus crucial étant donné que l'essentiel du travail a déjà commencé et que les technologies ont été clairement identifiées, dont certaines (AeroMACS) sont presque normalisées (voir les rapports de l'ACP concernant les protocoles et les liaisons radio potentielles), mais il faut faire les bons choix.

3.10 La douzième Conférence de navigation aérienne de l'OACI ouvre une fenêtre d'opportunité. S'il est convenu qu'il faut quelque chose de nouveau vers 2025/2030 pour appuyer des éléments de concept ambitieux, nous n'avons qu'un préavis de quinze ans et absolument aucune autre marge de temps. Dans le cas contraire, le risque est élevé que les mêmes observations soient formulées à la prochaine Conférence, dans un contexte de temps crucial perdu.

4. CONCLUSION

4.1 Les progrès accomplis sont reconnus ; en accord avec la feuille de route proposée pour les communications qui appuie le GANP, dans les travaux de l'ACP, dans la mise en œuvre concrète et en particulier en Europe, en accord avec les dispositions de l'OACI, ainsi que dans l'identification des points de convergence de la feuille de route qui permettront de résoudre comme il convient les différences dans les échéanciers de mise en œuvre entre les régions et à l'intérieur des régions.

4.2 Cela ne suffit pas dans le cas de divers aspects concernant la sélection de la technologie, ainsi que la vitesse et la synchronisation des mises en œuvre.

5. SUITE À DONNER PAR LA CONFÉRENCE

5.1 La Conférence est invitée à :

- a) demander à l'OACI d'organiser un examen multidisciplinaire des besoins et problèmes en matière de communications en coordination avec des programmes tels que SESAR, NextGen et CARATS ;
- b) prier à nouveau instamment les États :
 - 1) d'explorer des solutions multimodales selon qu'il convient pour surmonter les problèmes de transition ;
 - 2) d'anticiper et d'accélérer la migration des systèmes de communication ATM vers des technologies plus efficaces afin d'appuyer les modules ASBU en temps utile.