



NOTE DE TRAVAIL

TREIZIÈME CONFÉRENCE DE NAVIGATION AÉRIENNE

Montréal (Canada), 9 – 19 octobre 2018

COMITÉ A

Point 2 : Dotation du système mondial de navigation aérienne

2.2 : CNS intégré et stratégie en matière de spectre

ÉVOLUTION À LONG TERME DES SYSTÈMES CNS ET
ACCÈS AU SPECTRE DE FRÉQUENCES

(Note présentée par le Secrétariat)

RÉSUMÉ ANALYTIQUE

Le spectre de fréquences est une ressource limitée. Plusieurs secteurs, notamment l'aviation, sont en concurrence pour l'accès à cette ressource indispensable à la fourniture de services en expansion. Les systèmes de communication, de navigation et de surveillance (CNS) aéronautiques actuels peuvent tous être considérés comme dépassés, éprouvés et d'une durée de vie active exceptionnellement longue par rapport à tous les autres secteurs. Il est vrai que les nouvelles conceptions de systèmes toujours plus efficaces du point de vue de l'utilisation des fréquences sont très évoluées dans certains secteurs, mais les systèmes CNS aéronautiques actuels ont plus de 50 ans. À mesure que la pression sur les ressources du spectre s'accroît, il devient évident que l'aviation doit trouver des moyens de suivre le rythme des progrès de la technologie.

Suite à donner : La Conférence est invitée à approuver la Recommandation 2.2/x – Évolution à long terme des systèmes de communication, navigation et surveillance et accès au spectre de fréquences, figurant au paragraphe 5.

*Objectifs
stratégiques :*

La présente note de travail se rapporte aux Objectifs stratégiques Sécurité, et Capacité et efficacité de la navigation aérienne.

*Incidences
financières :*

Incidences pour la communauté aéronautique :

À mesure que la pression sur les ressources du spectre de fréquences s'accroît, l'aviation devra faire évoluer et adapter sa stratégie et ses systèmes CNS. Si le secteur aéronautique ne s'accorde pas sur une voie commune proactive à suivre, cette évolution pourrait être dictée à l'avenir par des pressions externes, qui auront une incidence sur l'efficacité et la sécurité de l'ensemble du système de trafic aérien.

Incidences pour l'OACI :

L'évolution continue des systèmes CNS normalisés actuels de l'OACI se poursuivra à court, à moyen et même à plus long termes. L'OACI continuera de jouer un rôle important dans la protection du spectre de fréquences aéronautiques pour ces systèmes, sous les auspices du processus des Conférences mondiales de radiocommunication de l'Union internationale des télécommunications (UIT). Toutefois, des ressources supplémentaires, tant financières qu'humaines, sont nécessaires pour faire évoluer de manière proactive le CNS et la stratégie d'accès au spectre de fréquences à long terme.

Références :	Annexe 10 — Télécommunications aéronautiques Doc 9718, <i>Manuel relatif aux besoins de l'aviation civile en matière de spectre radioélectrique</i> Doc 9750, <i>Plan mondial de navigation aérienne</i> Doc 10007, <i>Rapport de la douzième Conférence de navigation aérienne (AN-Conf/12)</i> Doc 10075, <i>Résolutions de l'Assemblée en vigueur (au 6 octobre 2016)</i>
--------------	--

1. INTRODUCTION

1.1 Les communications, la navigation et la surveillance (CNS) aéronautiques sont considérées comme étant trois fonctions distinctes (ci-après désignées dans ce contexte par C, N et S), toutes nécessaires à l'exploitation des aéronefs en toute sécurité. Toutefois, ces trois fonctions s'appuient sur une ressource commune – l'accès continu et sans interférence au spectre de fréquences.

1.2 Le spectre de fréquences est une ressource limitée partagée entre divers utilisateurs, de l'exploration spatiale à la téléphonie cellulaire, en passant par la radiodiffusion télévisuelle et les CNS aéronautiques. Le processus d'attribution des ressources du spectre de fréquences est géré dans le cadre des Conférences mondiales de radiocommunication de l'UIT qui se tiennent tous les quatre ans. À titre d'utilisateur important du spectre de fréquences, l'aviation cherche souvent, lors de ces conférences, à faire modifier les attributions de bandes de fréquences actuelles ou à avoir accès à de nouvelles bandes de fréquences. Souvent, l'aviation voit aussi les bandes de fréquences qui lui sont attribuées faire l'objet d'un examen minutieux ou de convoitises par d'autres secteurs qui souhaiteraient pouvoir les utiliser.

1.3 La stratégie de l'OACI en matière de fréquences est contenue dans le [Volume I du manuel intitulé *Manuel relatif aux besoins de l'aviation civile en matière de spectre radioélectrique* \(Doc 9718\)](#). Elle est fondée sur la reconnaissance que la disponibilité suffisante et adéquate de spectre est cruciale pour la sécurité de l'aviation et l'appui à la croissance continue du trafic aérien et à l'efficacité de l'exploitation des aéronefs. Comme le reconnaissent la Résolution A38-6 – *Soutien de la politique de l'OACI concernant le spectre des fréquences radioélectriques* et la Recommandation 1/12 de la réunion AN-Conf/12 – *Développement de la ressource qu'est le spectre des fréquences aéronautiques*, ce principe fondamental a longtemps été la base de la politique de l'OACI en matière de spectre. La stratégie de l'OACI en matière de spectre cadre avec le *Plan mondial de navigation aérienne* (Doc 9750) et, en particulier, les feuilles de route technologiques.

1.4 En raison de la pression sans cesse croissante exercée sur les ressources du spectre de fréquences, il faut regarder au-delà du calendrier de mise en œuvre du GANP, compte tenu surtout du temps qu'il faut au secteur aéronautique pour mettre au point et déployer de nouvelles technologies. L'objectif à long terme de la gestion du spectre de fréquences aéronautiques est d'assurer la disponibilité perpétuelle du spectre grâce à des améliorations continues de la technologie, des systèmes, des pratiques et des processus, tout en préservant ou en améliorant la sécurité et la régularité des vols, selon qu'il convient.

1.5 L'évolution continue des diverses fonctions C, N et S ne peut se faire de manière isolée. Grâce à une conception flexible des systèmes, les occasions de maximiser l'efficacité des fréquences actuellement attribuées aux services aéronautiques doivent être étudiées de manière exhaustive, tout en atténuant les risques que comportent les possibles points uniques de défaillance. L'identification précoce des problèmes liés au spectre et des exigences techniques et de performance permettra de faire rapidement face aux risques d'encombrement du spectre, internes et externes à l'aviation, et assurera la prise en compte de l'utilisation efficace optimale dans la conception du système.

2. ENCOMBREMENT DU SPECTRE ET ÉVOLUTION DE L'UTILISATION DU SPECTRE

2.1 Les divers secteurs de l'industrie, notamment l'aviation, s'appuient sur un accès suffisant et continu aux ressources du spectre de fréquences pour fournir des services en expansion. Si, jusqu'à récemment, de nombreuses fréquences étaient attribuées à l'aviation pour la majorité de ses systèmes, des secteurs comme les télécommunications sont sous pression constante pour trouver des moyens novateurs d'utiliser le spectre de fréquences de la manière la plus efficace possible. Grâce aux progrès rapides du traitement du signal numérique, de nouvelles techniques plus efficaces d'accès aux fréquences et de modulation sont développées en permanence. La durée de vie moyenne d'une technologie de téléphonie cellulaire, de la conception à l'abandon, est probablement inférieure à 10 ans. Par ailleurs, grâce aux technologies de pointe, on peut adapter par voie hertzienne les systèmes de radiocommunication définis par logiciel après leur mise en service. Globalement, on s'attend à ce que de plus en plus de services différents se partagent le spectre et que chaque usager utilise au mieux cette ressource. Lors des récentes Conférences mondiales de radiocommunication, les bandes de fréquences aéronautiques ont de plus en plus fait l'objet d'un examen minutieux en vue d'un partage éventuel avec les services non aéronautiques.

3. ÉTAT ET ÉVOLUTION DES CNS AÉRONAUTIQUES

3.1 Les systèmes C, N et S conformes aux normes de l'OACI peuvent tous être considérés comme étant obsolètes, éprouvés et ayant une durée de vie exceptionnellement longue comparativement à n'importe quel autre secteur, leur âge moyen étant supérieur à 50 ans. La modulation d'amplitude, double bande latérale (voix) (VHF DSB-AM) est au service de l'aviation depuis le début du vingtième siècle. Le radiophare non directionnel (NDB), la haute fréquence (HF), le radiophare omnidirectionnel VHF (VOR), le dispositif de mesure de distance (DME), les systèmes d'atterrissage aux instruments (ILS), le radar secondaire de surveillance (SSR) sont toutes des technologies vieilles de plus de 50 ans. Même les systèmes plus récents comme la liaison numérique VHF Mode 2, la surveillance dépendante automatique en mode diffusion (ADS-B), le système mondial de localisation (GPS) et les SATCOM ont été mis au point au début des années 90.

3.2 Actuellement, tous ces systèmes servent bien l'aviation. Des mises à niveau progressives sont appliquées à certains afin d'améliorer leur efficacité, notamment le SSR Mode-S, les améliorations relatives aux SSR et le passage au DSB-AM 8,33 kHz en Europe. Malgré l'encombrement croissant de certaines bandes de fréquences aéronautiques, le niveau du service fourni par ces systèmes est encore considéré comme suffisant ; on n'entrevoit pas de difficultés majeures dans un avenir proche.

3.3 Un avion commercial reste habituellement en service pendant 20 à 30 ans. En général, les systèmes ne sont pas mis à jour pendant la durée de service, sauf si un solide argument commercial le justifie. L'élaboration de normes et pratiques recommandées (SARP) pour toute nouvelle technologie nécessite généralement plus de 10 ans.

3.4 Vu la hausse constante du trafic aérien, certains systèmes utilisés pour la fourniture des services C, N et S commencent à montrer des signes d'encombrement/de surcharge. Certains de ces systèmes ne peuvent pas être considérés comme étant très efficaces du point de vue de l'utilisation du spectre ou résilients face à l'évolution de l'environnement du spectre. Compte tenu de l'encombrement croissant des voies aériennes, de nouvelles procédures comme la gestion de la trajectoire en 4D sont en cours d'élaboration. Toutefois, certains des systèmes actuels ne seraient plus en mesure de soutenir les nouvelles techniques plus efficaces de gestion du trafic aérien. Il faut aussi savoir qu'à l'avenir, les facteurs externes, comme l'utilisation des bandes de fréquences adjacentes et le partage de bandes de

fréquences avec les services non aéronautiques, auront une incidence inévitable sur la disponibilité, la performance et la conception des systèmes aéronautiques.

3.5 Depuis dix ans, les mises à jour du Règlement des radiocommunications font référence aux « normes aéronautiques internationales reconnues » (lire : les SARP de l'OACI). Si cela garantit que les nouvelles attributions de fréquences seront exploitées comme prévu, cela impose aussi à l'OACI d'élaborer des SARP en temps opportun. Il est à noter que la majorité de ces nouvelles attributions sont utilisées en partage avec les attributions actuelles de sécurité aéronautique. Par exemple, une nouvelle attribution au service mobile aéronautique (route) peut être partagée avec les attributions actuelles au service de radionavigation aéronautique. Une bande de fréquences utilisée en partage par des systèmes conformes aux normes de l'OACI peut être gérée par l'aviation elle-même, renforçant ainsi la flexibilité de son utilisation et facilitant toute transition d'un système actuel vers un nouveau système. Toutefois, si une bande de fréquences est partagée avec des utilisateurs non aéronautiques, on perd normalement cette flexibilité.

4. **UNE VISION POSSIBLE DE LA MODERNISATION DES CNS**

4.1 Considérons l'expérience imaginaire ci-après :

4.1.1 Même si les communications, la navigation et la surveillance ont traditionnellement été traitées comme des fonctions distinctes, l'ajout d'une temporisation précise à un système de communications peut permettre à ce système de fournir des services de navigation et de surveillance. Compte tenu de l'évolution des exigences en matière d'espace aérien, de l'encombrement croissant du spectre, et surtout, des conceptions plus fonctionnelles de systèmes radio agiles que permettent les technologies radio modernes, les futurs systèmes CNS aéronautiques pourraient devenir agiles et, par conséquent, adaptables aux exigences évolutives.

4.1.2 Si un espace aérien donné a des performances de communication requises (RCP), des capacités de navigation requises (RNP) en tant qu'élément de la navigation basée sur les performances (PBN) et des performances de surveillance requises (RSP) bien définies, ces caractéristiques pourraient être utilisées pour répartir des ressources appropriées aux fonctions C, N et S selon les besoins, en utilisant plus efficacement les ressources du spectre. Au lieu d'utiliser des systèmes différents pour les trois fonctions, pour fins de redondance, on pourrait envisager trois (voire plus) bandes de fréquences distinctes, dont chacune serait utilisée par un système radio indépendant remplissant les trois fonctions dans des portions adéquates. L'autre avantage de cette approche est qu'elle permettrait d'éviter les problèmes de point unique de défaillance, comme ceux que posent les systèmes C, N et S actuels.

4.2 Les systèmes C, N et S actuels conformes aux normes de l'OACI continueront à servir l'aviation pendant les deux prochaines décennies, et même plus. Ces systèmes vont évoluer graduellement, en s'adaptant aux besoins évolutifs du secteur. Toutefois, vu l'encombrement toujours plus croissant du spectre, la pression exercée par les secteurs non aéronautiques le temps nécessaire pour élaborer de nouvelles normes pour les systèmes et, surtout, l'évolution continue des exigences en matière d'espace aérien (par exemple, l'introduction des systèmes d'aéronef télépiloté), l'aviation doit trouver une voie à suivre à plus long terme.

4.3 L'expérience imaginaire du paragraphe 4.1 ci-dessus ne serait peut-être ni la seule ni la meilleure voie à suivre. Toutefois, vu la durée de vie exceptionnellement longue des systèmes C, N et S actuels par rapport aux autres utilisateurs du spectre, l'aviation doit engager une réflexion proactive et à long terme sur la manière de faire évoluer ces systèmes et/ou les fonctions qu'elles remplissent. Ce processus peut être davantage accéléré si l'aviation passe de l'approche traditionnelle consistant

à développer isolément des technologies spécifiques à l’aviation à une approche plus fondée sur les performances, en exploitant les normes actuellement en vigueur dans le secteur. Les besoins en matière de spectre des futurs systèmes C, N et S doivent être examinés de manière globale. À mesure que la pression s’accroît sur les attributions actuelles de fréquences aéronautiques dans le monde, aucune fonction ne peut plus être envisagée isolément lorsqu’on lui attribue l’accès nécessaire au spectre.

5. CONCLUSION

5.1 Vu l’encombrement sans cesse croissant du spectre de fréquences, chaque utilisateur doit s’adapter en utilisant des conceptions de systèmes plus flexibles et plus efficaces du point de vue du spectre. L’utilisation accrue de bandes de fréquences adjacentes à celles utilisées par les systèmes aéronautiques qui remplissent des fonctions C, N et S critiques pour la sécurité entraîne déjà une augmentation des incidents d’interférence avec les systèmes aéronautiques. En outre, le partage des fréquences actuellement attribuées à l’aéronautique avec des utilisateurs du spectre issus d’autres secteurs fait l’objet de pressions accrues. Si l’aviation ne s’adapte pas en conséquence, il est possible que la sécurité et l’efficacité du système de trafic aérien dans son ensemble en soient réduites de manière involontaire. Pour l’éviter, l’aviation doit réfléchir de manière proactive et à long terme à la meilleure voie à suivre. Sur cette base, la Conférence est invitée à accepter la recommandation suivante :

Recommandation 2.2/X – Évolution à long terme des systèmes de communications, navigation et surveillance et accès au spectre de fréquences

Il est recommandé que la Conférence :

- a) demande à l’OACI de lancer une étude sur l’évolution à long terme de la stratégie nécessaire pour les CNS et l’accès au spectre, afin de garantir que les systèmes CNS restent des utilisateurs efficaces des ressources du spectre ;
- b) demande aux États de participer au processus de réglementation du spectre afin de garantir l’accès continu nécessaire des systèmes CNS aéronautiques essentiels pour la sécurité et leur protection.