



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

**PRÉOCCUPATIONS RELATIVES AUX OBLIGATIONS D'EMPORT
ET D'UTILISATION DE CERTAINS ÉLÉMENTS DU
SYSTÈME MONDIAL DE NAVIGATION PAR SATELLITE (GNSS)**

[Note présentée par le Conseil international de coordination des associations d'industries aérospatiales (ICCAIA) et l'Association du transport aérien international (IATA)]

RÉSUMÉ ANALYTIQUE

La présente note traite des conséquences, notamment pour la sécurité et l'efficacité, de l'imposition de l'emport ou de l'utilisation de certains éléments, signaux et/ou services du GNSS, ainsi que de l'interdiction par des États d'utiliser certains éléments du GNSS dans leur espace aérien.

Suite à donner : La Conférence est invitée à approuver la recommandation figurant au paragraphe 5.1.

1. INTRODUCTION

1.1 Les systèmes mondiaux de navigation par satellite (GNSS) ont un impact positif profond sur l'aviation civile. Le GNSS a transformé la navigation en fournissant partout et sans discontinuité dans le monde entier un moyen technique aux performances sans précédent. Si la technologie de navigation par satellite remonte aux années 1960, elle a été introduite dans l'aviation civile dans les années 1990. La navigation au moyen du GNSS a continué à évoluer et à se perfectionner. Un plus grand nombre d'États mettent au point et s'apprêtent à offrir de nouvelles constellations de base et de nouveaux systèmes de renforcement (voir la note AN-Conf/13-WP/15 — *Évolution des systèmes mondiaux de navigation par satellite (GNSS)* présentée par le Secrétariat de l'OACI). La note de travail AN-Conf/13-WP/15 présentée par l'OACI décrit l'évolution du GNSS vers l'introduction de services multi-constellations à double fréquence (DFMC). La note décrit le processus de normalisation en cours, les avantages prévus, l'objectif à long terme de l'acceptation mondiale sans discontinuité du GNSS multi-constellations à double fréquence (DFMC), ainsi que les défis que représente la réalisation de cet objectif, et suggère à l'OACI et

¹ Versions française, anglaise, arabe, chinoise, espagnole et russe fournies par l'ICCAIA et l'IATA.

aux États un moyen de relever ces défis. La présente note examine plus à fond les défis liés à l'introduction du DFMC, particulièrement si des éléments du GNSS sont imposés ou interdits, et propose une solution pour l'avenir.

1.2 S'il est vrai que l'évolution prévue du GNSS apportera des avantages aux usagers en fournissant des moyens de navigation plus robustes, des conséquences négatives peuvent également en découler. Plusieurs d'entre elles sont abordées dans la note de travail déjà mentionnée sur l'évolution du GNSS, dans la section 2.6 intitulée « *Défis à moyen terme* ». Ces défis ont été reconnus et longuement examinés au sein du Groupe d'experts de l'OACI sur le GNSS et maintenant du Groupe d'experts des systèmes de navigation (NSP). Certaines des conséquences négatives découlant de la fragmentation des systèmes et des services GNSS ont été décrites dans la note AN-Conf/12-WP/131 — *Conséquences négatives de l'obligation d'utiliser des éléments particuliers du GNSS*, présentée par le Conseil international de coordination des associations d'industries aérospatiales (ICCAIA) et par l'Association du transport aérien international (IATA). D'autres organisations ont aussi reconnu les problèmes que pourrait causer l'imposition d'obligations en matière d'emport d'équipement ou l'interdiction de certains éléments et services du GNSS, comme le montrait la note AN-Conf/12-WP/74 — *Nécessité d'un GNSS libre fondé sur les performances sans obligation de systèmes particuliers*, présentée par les États-Unis. Au lieu d'imposer des obligations et des interdictions de cette nature, les États sont instamment priés de maintenir les engagements qu'ils ont pris à la Douzième conférence de navigation aérienne sur l'utilisation d'une approche fondée sur les performances, conforme au concept de navigation basée sur les performances (PBN) de l'OACI.

1.3 Le concept PBN représente la transition de la navigation basée sur les capteurs à la navigation basée sur les performances. Il comprend des exigences de performances exprimées en spécifications de navigation et permet d'en retirer les avantages grâce au choix qui peut être fait de capteurs et d'équipements de navigation capables de satisfaire aux exigences de performance et de sécurité. Les exploitants doivent pouvoir choisir la technologie et les services de navigation les plus sûrs et les plus rentables pour répondre à leurs besoins et satisfaire aux performances requises, plutôt que de devoir utiliser des configurations multiples en raison de solutions imposées.

2. INCIDENCE SUR L'ÉLABORATION DE NORMES DES DÉFIS ASSOCIÉS À LA FRAGMENTATION DES SERVICES DE NAVIGATION PAR SATELLITE

2.1 Les systèmes GNSS DFMC, bien qu'ils présentent des avantages du point de vue de la sécurité, posent naturellement des défis en matière d'intégration de l'avionique et des aéronefs aussi bien que d'exploitation des aéronefs. Ces défis découlent de la complexité des services combinés eux-mêmes et de leur intégration dans les systèmes d'aéronefs et dans l'exploitation. Ces défis peuvent cependant se multiplier si des politiques réglementaires ou institutionnelles inappropriées ou superflues sont appliquées indistinctement et rendent plus complexe et plus coûteuse la mise au point des logiciels ou du matériel. Les politiques susceptibles de causer le plus de dommage sont celles qui imposent l'obligation d'emporter des équipements ou d'utiliser des constellations de base ou des systèmes de renforcement GNSS particuliers sans justification de sécurité et d'exploitation acceptable. Ces défis ont été examinés en détail dans la note AN-Conf/12-WP/131 et dans l'Appendice B de la note AN-Conf/12-WP/21 — *Questions relatives à la mise en œuvre du système mondial de navigation par satellite (GNSS)*, présentée par le Secrétariat. Compte tenu du fait que les problèmes soulevés sont réels et lourds de conséquences, la Conférence est invitée à se rappeler la recommandation adoptée par la Douzième Conférence de navigation aérienne :

Recommandation 6/6 – Utilisation de plusieurs constellations

Il est recommandé qu'au moment de définir leurs plans stratégiques de navigation aérienne et d'introduire de nouvelles opérations, les États :

- a) tirent parti de la meilleure robustesse et disponibilité que rend possible l'existence de constellations multiples du système mondial de navigation par satellite (GNSS) et de ses systèmes de renforcement ;
- b) publient des informations spécifiant les éléments du GNSS qui sont approuvés pour utilisation dans leur espace aérien ;
- c) adoptent une approche fondée sur les performances en ce qui concerne l'utilisation de constellations du GNSS et évitent de limiter ou d'interdire l'utilisation d'éléments du GNSS conformes aux normes et pratiques recommandées de l'OACI ;
- d) examinent et évaluent attentivement si l'obligation d'emporter un équipement ou d'utiliser une constellation de base ou un système de renforcement particulier du système mondial de navigation par satellite est nécessaire ou appropriée ;

Il est recommandé que les exploitants d'aéronefs :

- e) envisagent la possibilité d'utiliser des récepteurs GNSS capables de traiter les signaux de plus d'une constellation afin de tirer parti des avantages qui découlent de la prise en charge d'opérations plus exigeantes.

2.2 Comme suite à la recommandation 6/5 de la Douzième conférence de navigation aérienne (recommandation parente de la recommandation 6/6), le Groupe d'experts NSP de l'OACI a élaboré un concept d'exploitation (CONOPS). Le Secrétariat de l'OACI résume les principaux aspects de ce concept et propose des recommandations à ce sujet dans la note de travail AN-Conf/13-WP/15, élaborée en coopération avec le CONOPS.

2.3 Quoi qu'il en soit, après plusieurs années d'efforts du groupe NSP, aucun progrès visible n'a été fait sur cette question cruciale. Il existe un conflit fondamental entre la possibilité pour les usagers de se doter d'équipements simples, économiques et donc attrayants du point de vue opérationnel et la volonté de certains États d'imposer ou d'interdire l'utilisation de certains éléments du GNSS dans leur espace aérien. Très peu de progrès ont été faits en vue de résoudre les questions politiques et institutionnelles qui sont à l'origine de cette fragmentation. On a discuté de solutions techniques possibles, mais ces solutions, au mieux, semblent être d'un coût prohibitif et, au pire, pourraient réduire la sécurité du GNSS. Des concepts comme l'utilisation du « géoblocage » pour choisir les éléments du GNSS à utiliser dans certains espaces aériens peuvent réduire la sécurité en introduisant des procédures de commande et de maintenance complexes, qui exigeraient un investissement important au stade du développement et auraient un coût élevé au stade de l'exploitation.

2.4 Assurer l'interopérabilité et la sécurité du GNSS à l'échelle mondiale devrait être l'objectif principal des activités de l'OACI en ce qui concerne le GNSS. Toutefois, il est devenu évident que pour permettre une utilisation plus efficace des ressources de l'OACI, les groupes d'experts techniques de l'Organisation ne sont peut-être pas la meilleure instance pour examiner les questions non techniques qui découlent de certaines volontés politiques et exigences institutionnelles.

2.5 Selon le concept d'exploitation CONOPS élaboré par le NSP, à long terme tous les États reconnaissent et autorisent l'utilisation de tous les éléments du GNSS dont les performances sont conformes aux normes et pratiques recommandées de l'OACI pour l'exploitation visée. Les fabricants et les exploitants d'aéronefs adhèrent fermement à cette vision. Cependant, à moyen terme, le concept CONOPS suppose toujours que certains États n'autoriseront pas l'utilisation de certains éléments du GNSS dans leur espace aérien. En réalité, cette condition existe d'ores et déjà dans une certaine mesure et a pour conséquence d'étouffer le marché et d'entraver l'adoption d'équipements pour certains éléments du GNSS. On peut également soutenir qu'un plus grand nombre d'États souhaiteront imposer l'utilisation et l'import d'équipements spécifiques pour certaines constellations ou certains systèmes de renforcement particuliers dans leur espace aérien à moyen terme. Cette approche est naturellement contraire à l'engagement pris par les États en faveur de l'approche fondée sur les performances pour le GNSS.

2.6 La mise au point et la certification des récepteurs GNSS sont complexes et coûteuses. L'intégration de récepteurs GNSS dans un aéronef moderne constitue également un défi coûteux car l'information GNSS sert à un grand nombre d'usages différents. Des changements apparemment mineurs apportés aux performances ou au comportement d'un récepteur pourraient avoir des effets considérables sur d'autres systèmes de l'aéronef. L'utilisation conditionnelle d'éléments GNSS aura une incidence sur les autres systèmes d'aéronefs en dehors du récepteur GNSS et pourrait faire augmenter de façon importante les coûts de mise en œuvre tant au niveau de l'aéronef qu'à celui du vol et de la maintenance. Pour chaque évolution, une somme de travail importante sera nécessaire pour adapter le récepteur et l'intégrer dans l'aéronef. Une longue période de mise au point chaotique est difficilement acceptable et son impact deviendra plus évident si chaque moyen supplémentaire ne peut être utilisé que dans certaines régions limitées. Cette situation retardera l'adoption du GNSS DFMC, la plupart des exploitants préférant attendre que la vision à long terme du concept CONOPS du NSP devienne une norme stable et que la mise en œuvre des moyens GNSS DFMC n'entraîne pas d'effets négatifs du point de vue commercial.

3. LES CONSÉQUENCES NON DÉSIRÉES DES OBLIGATIONS ET DES INTERDICTIONS

3.1 Différents types d'obligations sont envisagés. Ils entraînent tous des coûts pour les fabricants et les exploitants d'aéronefs. Les obligations imposées par un État peuvent également entraîner des coûts pour d'autres États, particulièrement pour l'État de conception, l'État du fabricant ou l'État de l'exploitant.

- a) *Obligation d'équipement uniquement (un État impose à certains ou à tous les exploitants l'import d'un équipement capable d'utiliser un élément particulier du GNSS) : ces obligations seront coûteuses pour le fabricant et l'exploitant car elles entraîneront la production prématurée ou inutile de différents modèles de récepteurs GNSS. Elles accroîtront en outre le coût pour les États en les obligeant à se doter de moyens de vérification de la conformité.*
- b) *Obligation d'utiliser en exploitation des éléments GNSS particuliers dans certains espaces aériens : ces obligations sont coûteuses pour toutes les raisons énumérées plus haut. Elles peuvent également introduire des coûts supplémentaires associés au contrôle du capteur et auront une incidence sur les annonces dans le poste de pilotage pour vérifier que le système obligatoire est effectivement utilisé. Elles nécessiteront une formation supplémentaire des pilotes pour s'assurer qu'ils comprennent bien quand l'élément GNSS obligatoire doit être utilisé et comment réagir s'il ne l'est pas. Des complications et des impacts opérationnels peuvent également toucher les ANSP*

et les services ATC s'ils sont tenus de respecter cette obligation ou de veiller à ce que l'exploitant la respecte. Ces conséquences peu souhaitables sont plus graves dans l'espace aérien qui forme les flux et les réseaux de trafic international.

- c) *Interdiction d'exploitation* : un État qui déciderait d'autoriser l'utilisation de certains éléments du GNSS et d'en interdire d'autres même s'ils sont conformes aux SARP agirait de façon contre-productive. Pareille interdiction sélective introduirait des complexités et des coûts opérationnels semblables à ceux évoqués plus haut, ce qui imposerait aux exploitants et aux systèmes de gestion du trafic aérien (ATM) une charge supplémentaire.

4. RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

4.1 Le système GNSS DFMC présente de nombreux avantages du point de vue de la sécurité et de l'efficacité. Cependant, obliger les exploitants à emporter certains équipements et/ou à utiliser certains éléments particuliers du GNSS, ou le leur interdire, est contre-productif, menace d'entraîner les coûts jusqu'à des niveaux prohibitifs et fragmente les services de navigation par satellite. Ces obligations et interdictions repousseront l'atteinte du seuil de rentabilité par les exploitants, retarderont les investissements dans le GNSS DFMC et bloqueront malheureusement la réalisation d'avantages qui pourraient être obtenus plus rapidement.

5. RECOMMANDATIONS

5.1 La Conférence est invitée à approuver la recommandation suivante :

Recommandation 2.2/xx — Mise en œuvre du GNSS conformément au concept PBN

Il est recommandé que les États :

- a) s'engagent en faveur des prévisions à long terme du concept CONOPS du NSP, selon lesquelles tous les États reconnaissent et autorisent l'utilisation de tous les éléments du GNSS, et s'engagent à les réaliser en temps utile, ce qui créera un environnement positif pour le GNSS DFMC ;
- b) s'engagent en faveur du principe selon lequel toutes les exigences de position, de navigation et de datation doivent être fondées sur les performances et motivées par les besoins opérationnels et non par des solutions technologiques particulières ;
- c) s'abstiennent d'imposer l'emport d'équipements ou l'utilisation de constellations de base ou de systèmes de renforcement particuliers ;
- d) évitent d'empêcher l'utilisation d'éléments du GNSS disponibles s'ils fonctionnent conformément aux SARP de l'OACI et satisfont à toutes les exigences de sécurité applicables aux opérations prévues ;
- e) encouragent les évolutions futures pour obtenir de nouveaux avantages opérationnels du système GNSS DFMC.