



NOTE DE TRAVAIL

QUATORZIÈME CONFÉRENCE DE NAVIGATION AÉRIENNE

Montréal (Canada), 26 août – 6 septembre 2024

Point 2 : Utilisation des nouvelles technologies dans de bonnes conditions de sécurité et de façon opportune

2.2 : Gestion des risques de sécurité liés aux évolutions technologiques de l'aviation

PRÉPARATION AUX PROCÉDURES D'URGENCE ASSOCIÉES AU GNSS

[Note présentée par la Hongrie au nom de l'Union européenne¹ et de ses États membres, des autres États membres de la Conférence européenne de l'aviation civile², de l'Organisation européenne pour la sécurité de la navigation aérienne (EUROCONTROL) et de Singapour]

RÉSUMÉ ANALYTIQUE

Le Système mondial de navigation par satellite (GNSS) est un élément fondamental des systèmes de communication, navigation et surveillance/gestion du trafic aérien (CNS/ATM) utilisés pour la navigation et la surveillance des aéronefs, et par de nombreux autres systèmes de bord essentiels. Son fonctionnement peut toutefois être compromis, notamment par le brouillage radiofréquence (RFI), qui est devenu un problème répandu dans le domaine de l'aviation civile, dont l'ampleur varie toutefois en fonction des conditions locales. Par conséquent, certains systèmes existants (systèmes en service depuis plusieurs décennies déjà) continuent à jouer un rôle important dans l'atténuation des effets des pannes du GNSS. Cela permet d'éviter que de nombreux usagers de l'espace aérien perdent leurs capacités de navigation, ce qui occasionnerait une surcharge de travail pour les services de la circulation aérienne (ATS). Les systèmes existants qui ne jouent pas un rôle important dans l'atténuation des effets des pannes du GNSS pourraient être retirés progressivement du système de l'aviation. La faisabilité de leur élimination progressive devrait être évaluée en tenant compte des contextes techniques et opérationnels, en commençant par les radiophares non directionnels (NDB).

Suite à donner : La Conférence est invitée à approuver la recommandation qui figure au paragraphe 3.

¹ Allemagne, Autriche, Belgique, Bulgarie, Chypre, Croatie, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Pays-Bas, Pologne, Portugal, Roumanie, Slovaquie, Slovénie, Suède et Tchéquie

² Albanie, Arménie, Azerbaïdjan, Bosnie-Herzégovine, Géorgie, Islande, Macédoine du Nord, Monaco, Monténégro, Norvège, République de Moldova, Royaume-Uni, Saint-Marin, Serbie, Suisse, Türkiye et Ukraine

1. INTRODUCTION

1.1 La modernisation d'un système, dans quelque domaine que ce soit, consiste normalement à remplacer un ancien système par un système plus moderne. L'aviation n'a pas suivi ce principe et a conservé pratiquement tous les systèmes qui ont été mis en œuvre à grande échelle, même si des systèmes plus modernes offrent des performances et des fonctionnalités nettement supérieures. Le maintien des systèmes existants signifie que les avantages des nouveaux systèmes, y compris la réduction des coûts d'exploitation et de maintenance, ne peuvent pas être pleinement réalisés, tandis que la complexité s'accroît dans l'ensemble du système.

1.2 Le Système mondial de navigation par satellite (GNSS) est devenu un élément fondamental de la navigation fondée sur les performances (PBN) et des systèmes de communication, de navigation et de surveillance/gestion du trafic aérien (CNS/ATM) en général, utilisés pour la navigation et la surveillance des aéronefs, et par de nombreux systèmes de bord essentiels pendant toutes les phases de vol. Dans bien des cas, les applications fondées sur l'utilisation du GNSS permettent d'atteindre des niveaux de capacité et d'efficacité de l'espace aérien plus élevés que ce qui serait autrement possible.

1.3 Cependant, les usagers de l'espace aérien font face à des pannes et à des anomalies du GNSS, causées dans la plupart des cas par le brouillage radiofréquence (RFI), en particulier dans des conditions d'utilisation défavorables du GNSS.

1.4 Le GNSS multiconstellation à bifréquence (DFMC) devrait être disponible en 2025-2028. Le GNSS DFMC offre de nombreux avantages opérationnels, notamment une meilleure résilience pour prendre en charge les applications de CNS et de synchronisation, mais son fonctionnement n'est pas infaillible.

1.5 Par conséquent, selon les conditions locales, les États devront continuer d'atténuer les effets des pannes du GNSS pour assurer la sécurité des opérations, comme le préconise les recommandations 6/8 et 6/10 de la douzième Conférence de navigation aérienne (AN-Conf/12).

1.6 La note d'information présentée par l'Espagne sur des activités d'atténuation des vulnérabilités du GNSS en Europe fournit des renseignements complémentaires et des exemples d'activités menées pour protéger les opérations fondées sur le GNSS au niveau européen, et fait état des mesures prises par cet État européen.

1.7 La note de travail AN-Conf/14-WP/63, sur les préoccupations en matière de sécurité et de sûreté de l'aviation relatives au brouillage du Système mondial de navigation par satellite (GNSS), présentée par l'Europe au titre du point 2.2 de l'ordre du jour (Utilisation des nouvelles technologies dans de bonnes conditions de sécurité et de façon opportune) s'articule bien avec la présente note. Elle évalue les risques de sécurité que présente le brouillage du GNSS et propose des recommandations pour en réduire la fréquence et la gravité.

2. ANALYSE

2.1 L'appendice C de la résolution A41-8³ de l'Assemblée préconise des mesures d'atténuation à long terme, appelant à une meilleure intégration de capacités de positionnement complémentaires au GNSS. Grâce à une intégration efficace et transparente de ces capacités complémentaires, les aéronefs

³ L'Assemblée,

1. *Encourage* les États à effectuer la transition vers des systèmes CNS optimisés et sûrs fondés sur l'intégration complémentaire de moyens embarqués et d'une infrastructure satellite et sol appropriés et indépendants qui permettent une résilience et une résistance maximales à tout type de brouillage

resteraient largement en mesure d'utiliser le PBN en cas de panne du GNSS, généralement à l'aide de systèmes de navigation par inertie (INS) et de dispositifs de mesure de distance (DME), et, à terme, cela permettrait la prise en charge d'autres applications de positionnement, telles que la surveillance dépendante automatique en mode diffusion (ADS-B). Certaines de ces améliorations sont en cours de mise au point par des organisations régionales de normalisation, notamment la RTCA et l'Organisation européenne pour l'équipement de l'aviation civile (EUROCAE), mais il faudra plus de temps pour les mettre en œuvre à grande échelle.

2.2 À court terme, les aéronefs de transport commercial de gros tonnage, qui sont généralement pourvus d'équipements de navigation comme l'INS et le multi-DME, pourraient être en mesure de basculer vers de telles fonctionnalités pour atténuer les effets des pannes du GNSS et continuer de naviguer à l'aide du PBN. La détermination des types d'aéronefs susceptibles d'avoir besoin d'une assistance supplémentaire de la part des services de la circulation aérienne (ATS), en cas d'anomalie du GNSS, dépend de divers facteurs.

2.3 D'autres aéronefs, tels que les aéronefs de l'aviation générale ou les aéronefs d'État, ne disposent peut-être pas de capacités redondantes et, dans ces cas-là, ne pourront pas continuer à fonctionner sur la base des routes ou des procédures PBN. Pour faciliter les opérations d'urgence des aéronefs qui ne sont plus en mesure d'appliquer la PBN, certains États sont en train de mettre au point un réseau opérationnel minimum (MON). Le MON pour la navigation repose généralement sur un radiophare omnidirectionnel (VOR) à très haute fréquence (VHF) et un système d'atterrissage aux instruments (ILS), permettant aux aéronefs de naviguer vers un aéroport et d'atterrir en toute sécurité. Pour éviter une surcharge de travail aux ATS des secteurs de trafic aérien concernés, les États qui mettent en œuvre un MON VOR s'attendent à ce que les exploitants d'aéronefs soient en mesure de l'utiliser. Par conséquent, il faudra inclure dans la liste minimale d'équipements (LME) des aéronefs l'équipement nécessaire à l'utilisation de services MON lorsque ces derniers sont disponibles.

2.4 Compte tenu de ce qui précède, seuls les systèmes de navigation qui ne jouent pas un rôle important dans l'atténuation des procédures d'urgence liées au GNSS pourraient être progressivement éliminés. Pour ce faire, il ne suffit pas de supprimer les normes techniques de l'Annexe 10 — *Télécommunications aéronautiques*. Il faut aussi supprimer toutes les mentions des systèmes visés de l'ensemble de la documentation de l'OACI, y compris la conception des procédures de vol aux instruments, les procédures opérationnelles, les dispositions relatives au spectre ainsi que les mesures en matière de formation et de délivrance de licences. La faisabilité, les efforts et les avantages de l'élimination progressive des systèmes existants devraient être évalués par l'OACI, en commençant par les radiophares non directionnels (NDB). Bien que la nécessité de fournir une infrastructure terrestre adaptée aux procédures d'urgence liées au GNSS limite la capacité d'éliminer progressivement l'infrastructure de navigation aérienne existante, il est possible de rationaliser et d'optimiser de manière importante cette infrastructure à l'occasion de la mise en œuvre de la PBN.

2.5 Les récents incidents de brouillage du GNSS et leurs conséquences multiples ont montré que les effets sur les opérations ressentis par les équipages d'aéronef et les contrôleurs de la circulation aérienne peuvent varier considérablement en fonction de l'infrastructure offerte, du type de radiofréquence, de la structure de l'espace aérien et des capacités des aéronefs. Bien que la Conférence AN-Conf/12 ait compris la nécessité de conserver une partie de l'infrastructure terrestre, il est proposé d'améliorer la façon dont les usagers de l'espace aérien obtiennent des informations sur l'infrastructure terrestre éventuellement mis à disposition pour une route PBN particulière ou un espace aérien PBN, dans le cas où des procédures d'urgence liées au GNSS s'imposeraient.

2.6 De même, pour faciliter la préparation aux procédures d'urgence associées au GNSS par les services de la circulation aérienne, il est proposé d'améliorer la façon dont ces derniers obtiennent des informations sur l'équipement d'un aéronef et ses capacités PBN. La mise au point d'améliorations à cet

égard devrait se faire dans le cadre du concept de vols et courants de trafic – Informations pour un environnement collaboratif (FF-ICE). L'objectif de ces améliorations est de maximiser l'utilité opérationnelle de l'infrastructure terrestre restante en cas de panne du GNSS et, par conséquent, de réduire au minimum l'incidence de procédures d'urgence qui seraient menées en pareil cas par plusieurs aéronefs.

3. CONCLUSION

3.1 La Conférence est invitée à approuver la recommandation suivante :

Recommandation 3.2/x — Préparation aux procédures d'urgence associées au GNSS

Il est recommandé que l'OACI :

- a) évalue, en commençant par les radiophares non directionnels, si les systèmes de navigation qui ne jouent pas un rôle important dans l'atténuation des effets des pannes du Système mondial de navigation par satellite (GNSS) peuvent ou non être complètement retirés du système de l'aviation ;
- b) élabore des recommandations sur l'harmonisation au niveau mondial des listes minimales d'équipements d'aéronefs, afin de garantir que les infrastructures de navigation offertes puissent être utilisées par les usagers de l'espace aérien en fonction des capacités dont disposent les services de la circulation aérienne (ATS) ;
- c) évalue la nécessité d'améliorer les dispositions de l'OACI relatives aux informations sur les capacités des aéronefs destinées aux ATS et celles sur les capacités de l'infrastructure destinées aux usagers de l'espace aérien lorsque l'application de procédures d'urgence associées au GNSS s'impose.

Il est recommandé que les États :

- d) prennent des mesures, en fonction des conditions locales, pour assurer la continuité des services de navigation aérienne dans le cas où une indisponibilité du GNSS affecterait plusieurs usagers de l'espace aérien et pour mettre en œuvre des procédures de navigation fondée sur les performances qui ne dépendent pas uniquement du GNSS.

Il est recommandé que les constructeurs d'aéronefs :

- e) améliorent les procédures à l'intention des équipages d'aéronef ainsi que la capacité des aéronefs à continuer d'utiliser la PBN en cas de panne ou d'anomalie du GNSS.