Organisation de l'aviation civile internationale

NOTE DE TRAVAIL

A42-WP/171
TE/50
28/7/25

ASSEMBLÉE — 42e SESSION

COMMISSION TECHNIQUE

Point 24 : Initiatives prioritaires en matière de sécurité de l'aviation et de navigation aérienne

EFFORTS SUPPLÉMENTAIRES POUR ASSURER LA RÉSILIENCE DES SYSTÈMES ET DES SERVICES CNS/ATM

(Note présentée par le Japon)

RÉSUMÉ ANALYTIQUE

La présente note de travail met en avant l'importance de procéder à un examen d'ensemble, en vue de renforcer la résilience des systèmes de communication, de navigation et surveillance et de gestion du trafic aérien (CNS/ATM), en complément des évaluations menées séparément par chaque groupe d'experts dans le cadre de l'OACI, afin d'assurer la sécurité et l'efficacité des services de navigation aérienne. Lors de l'analyse de la résilience des systèmes et des services CNS/ATM, il convient de prendre en compte l'interdépendance croissante entre leurs composantes. Par exemple, le Système mondial de navigation par satellite (GNSS) constitue un élément critique qui influe sur l'ensemble des domaines de CNS.
La présente note propose d'élaborer un cadre d'examen d'ensemble pour assurer la résilience globale des systèmes et des services CNS/ATM. Ce cadre permettra de recenser les exigences nécessaires pour veiller à la résilience des systèmes et des services CNS/ATM afin de fournir des services de navigation aérienne sûrs et efficaces, y compris dans des circonstances imprévues.

Suite à donner : L'Assemblée est invitée à :
a) prendre conscience de la nécessité d'un examen d'ensemble de la résilience des systèmes et des services CNS/ATM ;
b) élaborer un cadre d'examen d'ensemble pour assurer la résilience globale des systèmes et des services CNS/ATM ;
c) prier instamment les États à contribuer activement aux efforts de l'OACI ;
d) adopter la proposition de version révisée de la résolution A41-8 de l'Assemblée figurant à l'appendice de la présente note.

Objectifs stratégiques :	La présente note se rapporte aux objectifs stratégiques *Chaque vol est sûr et sécurisé*, *L'aviation assure une mobilité sans faille, accessible et fiable pour toutes et tous*, et *Aucun pays laissé de côté.*
Incidences financières :	Les activités visées dans la présente note seront entreprises sous réserve des ressources prévues dans le budget ordinaire de 2026-2027-2028 et/ou de contributions extrabudgétaires et/ou de contributions volontaires.
Références :	Doc 10209, *Rapport de la quatorzième Conférence de navigation aérienne* Doc 10184, *Résolutions de l'Assemblée en vigueur (au 7 octobre 2022)*

1. INTRODUCTION

1.1 Les systèmes de communication, de navigation et de surveillance et de gestion du trafic aérien (CNS/ATM) sont des éléments essentiels pour la fourniture de services de navigation aérienne sûrs et efficaces. À mesure que ces systèmes continuent d'évoluer, les menaces et vulnérabilités qui y sont associées se multiplient également. En particulier, le brouillage radiofréquence (RFI) du Système mondial de navigation par satellite (GNSS) est devenu une problématique urgente. Cette question est prise en compte à l'appendice C, *Assurer la résilience des systèmes et des services CNS/ATM de l'OACI*, de la résolution A41-8 de l'Assemblée, *Exposé récapitulatif de la politique permanente et des pratiques de l'OACI relatives à un système de gestion du trafic aérien (ATM) mondial et aux systèmes de communication, navigation et surveillance et de gestion du trafic aérien (CNS/ATM)*.

1.2 À la quatorzième Conférence de navigation aérienne (AN-Conf/14), qui s'est tenue au siège de l'OACI à Montréal du 26 août au 6 septembre 2024, le Secrétariat a présenté des propositions visant à mettre à jour en profondeur les aspects stratégiques et techniques de la septième édition du *Plan mondial de navigation aérienne* (GANP, Doc 9750). Ces mises à jour sont soumises à l'approbation de la 42e session de l'Assemblée de l'OACI, en tant que huitième édition du GANP. L'un des éléments clés de ces propositions est l'introduction d'un nouveau domaine de focalisation consacré à la résilience.

2. ANALYSE

2.1 La résilience des systèmes CNS/ATM a été examinée au sein des groupes d'experts dans le cadre de l'OACI, notamment le Groupe de travail sur l'infrastructure de communication de données du Groupe d'experts des communications (CP-DCIWG), le Groupe d'experts des systèmes de navigation (NSP), le Groupe d'experts de la surveillance (NSP) et le Groupe d'experts en gestion du spectre de fréquences (FSMP), parallèlement à l'élaboration de normes et pratiques recommandées (SARP) pour les systèmes CNS/ATM. Par exemple, dans le domaine des communications, de nouvelles exigences sont intégrées aux SARP afin de traiter les procédures de notification et de communication en cas de défaillances majeures des communications par satellite. Au sein du NSP, des concepts tels que le réseau opérationnel minimum (MON) et le positionnement, la navigation et la synchronisation de remplacement (APNT) sont à l'étude pour atténuer les effets des RFI du GNSS. En outre, des travaux sont en cours pour faire avancer ces discussions vers de nouveaux concepts, tels que le réseau opérationnel résilient (RON) et le positionnement, la navigation et la synchronisation complémentaires (CPNT).

2.2 Les systèmes CNS conventionnels ont historiquement assuré leurs fonctions respectives au sein d'architectures distinctes pour chaque domaine, contribuant de manière coordonnée aux services de navigation aérienne. Toutefois, avec l'évolution technologique, les interdépendances entre les systèmes deviennent de plus en plus marquées. En conséquence, des goulets d'étranglement sont apparus au sein des systèmes CNS/ATM, ce qui indique que l'évaluation de la résilience de manière isolée dans chaque domaine peut désormais s'avérer insuffisante.

2.3 Compte tenu de la possibilité de défaillances fonctionnelles simultanées dans les domaines des communications, de la navigation et de la surveillance, il existe un risque que le système ne soit pas en mesure de fonctionner correctement en cas d'imprévu réel pour la prestation des services de navigation aérienne. En effet, les discussions menées au sein du groupe d'experts du CNS peuvent ne pas tenir suffisamment compte des perspectives opérationnelles dans le cadre actuel de l'OACI.

2.4 L'évaluation de la résilience des systèmes CNS/ATM nécessite au préalable de considérer diverses éventualités, notamment les RFI du GNSS, les catastrophes naturelles, les cyberattaques, ou encore les défaillances de systèmes à grande échelle. Pour chaque type de situation, il convient de recenser les

exigences en matière de résilience, à travers un examen d'ensemble permettant de déterminer si les systèmes CNS/ATM sont suffisamment résilients pour garantir la continuité des services de navigation aérienne.

2.5 Les systèmes CNS reposent essentiellement sur l'utilisation de radiofréquences. Par conséquent, les RFI peuvent affecter de manière significative d'autres domaines, outre le GNSS. Par exemple, le spectre de fréquences de la bande L est l'une des bandes de fréquences les plus efficaces pour les applications aéronautiques et est utilisé dans l'ensemble des domaines CNS. Un brouillage dans cette bande de fréquences pourrait entraîner l'indisponibilité simultanée de plusieurs composants des systèmes CNS. Du point de vue de la cybersécurité, la menace de leurrage ne se limite pas aux communications par liaison de données ; elle présente également des risques pour les services de navigation et de surveillance reposant sur le GNSS, tels que la surveillance dépendante automatique en mode contrat (ADS-C).

2.6 En cas de perturbation des systèmes CNS/ATM, les mesures opérationnelles s'appuieront sur les installations qui sont encore en mesure d'assurer la continuité des services. Il est nécessaire d'anticiper des scénarios de circonstances particulières, de définir les procédures opérationnelles associées à chaque situation, et de déterminer les exigences nécessaires en matière de CNS pour soutenir ces opérations. Cela met en évidence la nécessité de mener un examen d'ensemble de la résilience des systèmes et des services CNS/ATM, intégrant les réponses opérationnelles. Afin d'assurer un niveau de résilience suffisant des systèmes et des services CNS/ATM pour maintenir la sécurité et l'efficacité des services de navigation aérienne en cas d'imprévu, un cadre d'examen d'ensemble devrait être établi, en collaboration avec un large éventail d'experts, notamment les contrôleurs de la circulation aérienne et les exploitants d'aéronefs.

3. CONCLUSION

3.1 La présente note met en avant l'importance de procéder à un examen d'ensemble, en tenant compte des méthodes visant à renforcer la résilience des systèmes CNS/ATM, afin d'assurer la sécurité et l'efficacité des services de navigation aérienne. Elle propose également une mise à jour de la résolution A41-8 de l'Assemblée, présentée à l'appendice, en soulignant la nécessité d'élaborer un cadre d'examen d'ensemble de la résilience des systèmes et des services CNS/ATM, en collaboration avec les personnels techniques et opérationnels.

— — — — — — — —

APPENDICE

APPENDICE PROJET DE RÉSOLUTION POUR ADOPTION PAR L'ASSEMBLÉE À SA 42e SESSION

A42-X :	**Exposé récapitulatif de la politique permanente et des pratiques de l'OACI relatives à un système de gestion du trafic aérien (ATM) mondial et aux systèmes de communication, de navigation et surveillance/gestion du trafic aérien (CNS/ATM)**

L'Assemblée,

Considérant qu'il est jugé souhaitable de récapituler les résolutions de l'Assemblée sur les politiques et les pratiques de l'Organisation relatives aux systèmes CNS/ATM afin de faciliter leur mise en œuvre et leur application pratique en rendant les textes plus accessibles et plus logiquement agencés,

1. *Décide* que les appendices à la présente résolution constituent l'exposé récapitulatif de la politique permanente et des pratiques de l'OACI relatives aux systèmes CNS/ATM, telle que cette politique existe à la clôture de la ~~41e~~ 42e session de l'Assemblée ;

2. *Décide* de continuer d'adopter, à chaque session ordinaire où il sera institué une commission technique, un exposé récapitulatif de la politique permanente et des pratiques de l'OACI relatives aux systèmes CNS/ATM ;

3. *Déclare* que la présente résolution remplace la résolution ~~A35-15~~A41-8.

…

APPENDICE C

Assurer la résilience des systèmes et des services CNS/ATM de l'OACI

L'Assemblée,

Considérant que les systèmes CNS/ATM évoluent, de même que les menaces et les vulnérabilités qui y sont associées pour les systèmes CNS,

Considérant que les cas de brouillage des systèmes CNS basés sur satellite et le système mondial de navigation par satellite (GNSS), en particulier, ont considérablement augmenté,

Considérant que la résilience des systèmes CNS face au brouillage doit être traitée au niveau mondial selon une approche holistique, en assurant une évolution efficace et coordonnée entre l'architecture de l'infrastructure, les moyens technologiques améliorés, les procédures opérationnelles civiles et militaires, les autorités de réglementation des radiocommunications et la coordination civilo-militaire,

Reconnaissant l'interdépendance croissante des systèmes CNS/ATM à mesure que la technologie évolue,

Consciente du fait que la résilience face au brouillage doit être améliorée en renforçant au maximum l'intégration de l'ensemble de l'infrastructure au sol, de l'infrastructure spatiale et des composantes embarquées appropriées d'une manière complémentaire et coopérative afin qu'elles soient le plus résistantes possible aux perturbations des services par satellite ou aux environnements où sont présents des signaux faux ou trompeurs,

Consciente du fait que l'infrastructure embarquée et l'infrastructure au sol complétant les systèmes CNS basés sur satellite doivent toutes deux être adaptées pour y inclure, selon le cas, des fonctions de détection, d'atténuation et de notification du brouillage pour appuyer la résolution des anomalies de performance constatées dans l'exploitation,

Estimant que, associés à l'utilisation du cadre juridique approprié, ces moyens et mesures permettront aux autorités compétentes de réagir au brouillage nuisible causé par l'exploitation illicite d'émetteurs et d'éviter la prolifération et l'utilisation de ces équipements illicites et le mauvais usage d'équipements de test et de maintenance,

Estimant que, moyennant une coordination appropriée et l'application de pratiques optimales, les autorités militaires et étatiques peuvent effectuer des essais liés au GNSS et d'autres interventions au moyen d'équipement radio en tant que de besoin et sans causer d'effets indus à l'aviation civile,

Estimant que la coordination civile-militaire devrait faciliter le partage de l'information pertinente avec les usagers de l'espace aérien, en particulier lorsqu'ils effectuent des vols dans le voisinage d'une zone de conflit,

Prenant acte du fait que la perte de conscience de la situation par l'équipage en raison d'une action malveillante est réputée constituer une menace de cybersécurité et ne saurait être tolérée en aviation civile, et que l'envoi intentionnel de signaux trompeurs pour remplacer le signal exact est une menace beaucoup plus grave pour la sécurité des vols que la perte de ce signal,

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 ;

2. *Encourage* les organismes de normalisation et l'industrie à mettre au point des moyens appropriés de détection, d'atténuation et de notification du brouillage pour les composantes embarquées, satellitaires et sol des systèmes CNS, afin d'assurer une plus grande résilience et la continuité de l'exploitation des systèmes CNS et de prévenir tout effet en cascade découlant de l'utilisation d'une position, d'une vitesse ou de données de temps inexactes ;

3. *Encourage* les États à veiller à ce que des moyens CNS terrestres suffisants demeurent disponibles pour garantir la sécurité de l'exploitation et assurer un complément pour l'intégration à bord des aéronefs de la position, de la vitesse et du temps au moyen de données de surveillance indépendantes ;

4. *Invite* l'OACI à élaborer des principes de haut niveau sur la manière d'intégrer les systèmes et moyens CNS sol, espace et embarqués pour obtenir des services de positionnement et de synchronisation plus résilients ;

5. *Invite* l'OACI à établir un cadre d'examen d'ensemble pour renforcer la résilience des systèmes et des services CNS/ATM ;

6. *Prie instamment* les États d'appliquer les mesures nécessaires pour éviter la commercialisation/prolifération et l'utilisation d'émetteurs illicites comme des brouilleurs et l'utilisation à mauvais escient d'équipements de test et de maintenance pouvant avoir une incidence sur les systèmes CNS ;

7. *Prie instamment* les États de veiller à une collaboration étroite entre les autorités aéronautiques, les autorités militaires, les prestataires de services, les autorités de réglementation des radiocommunications et de mise en œuvre du spectre afin de mettre en place toute mesure spéciale nécessaire pour garantir que le spectre de fréquences utilisé par tous les systèmes CNS, et le GNSS en particulier, soient libres de brouillage nuisible ;

8. *Prie instamment* les États de s'abstenir de toute forme de brouillage intentionnel ou de leurrage touchant l'aviation civile ;

9. *Prie instamment* les États d'assurer le plus possible à l'avance la coordination et la notification auprès du prestataire de services de navigation aérienne (ANSP) responsable de l'espace aérien concerné lorsque des opérations militaires ou d'autres opérations autorisées par l'État liées à la sûreté, à la défense ou à l'entraînement sont susceptibles de causer une forme quelconque de brouillage ou de leurrage touchant l'aviation civile ;

10. *Prie instamment* les États et les exploitants, lorsqu'ils évaluent les risques de brouillage associés à des zones de conflit, de prendre en considération le fait que l'utilisation de systèmes CNS basés sur satellite peut en ressentir les effets au-delà de ces zones.

— FIN —