



DOCUMENT DE TRAVAIL

QUATORZIÈME CONFÉRENCE DE NAVIGATION AÉRIENNE

Montréal, Canada, 26 août au 6 septembre 2024

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

2.3 : Édition 2026-2028 du Plan pour la sécurité de l'aviation dans le monde (GASP)

ALLER AU-DELÀ DE LA MESURE DE LA CONFORMITÉ

[Note présentée par l'Organisation des services de navigation aérienne civile (CANSO) et la Fédération internationale des associations de contrôleurs de la circulation aérienne (IFATCA)]

RÉSUMÉ ANALYTIQUE

Il faut faire évoluer la mesure des performances en matière de sécurité vers la gestion proactive des risques, au-delà de la seule mesure de la conformité aux normes de l'OACI (c.-à-d. les normes de séparation).

Les fournisseurs de services de navigation aérienne (ANSP) ont généralement géré les risques en mesurant les écarts par rapport aux normes. L'amélioration constante des niveaux de sécurité et la rareté des événements de sécurité graves ont limité notre apprentissage rétrospectif.

Ce document propose de compléter les mesures actuelles fondées sur la conformité, avec une nouvelle méthodologie qui évalue en permanence les interactions dynamiques entre les paires d'aéronefs et les vulnérabilités approximatives du système, en ce qui concerne l'exposition potentielle à une collision en vol.

Suite à donner : La Conférence est invitée à accepter la recommandation 2.3/x – Aller au-delà de la mesure de la conformité

1. INTRODUCTION

1.1 Les fournisseurs de services de navigation aérienne (ANSP) ont la responsabilité d'assurer l'espacement sécuritaire des aéronefs dans un espace aérien défini et de comprendre et de réduire continuellement les risques d'accident d'aéronef. Dans le contexte du risque de collision en vol, des normes ont été établies depuis longtemps. Les normes visent l'espacement des aéronefs, notamment la distance entre les aéronefs volant selon les règles de vol aux instruments (IFR). Un événement de perte d'espacement

¹ Versions française, anglaise, arabe, chinoise, espagnole et russe fournies par la CANSO.

a traditionnellement été utilisé comme indicateur pour mesurer l'exposition du ANSP à ce risque d'accident. Ces événements sont signalés manuellement et/ou détectés automatiquement par le traitement des données de surveillance. Chaque événement de perte d'espacement est ensuite noté selon sa classe de « gravité », en fonction de l'espacement horizontal/vertical minimal et de l'évaluation du risque de collision.

1.2 La mesure de la gravité d'une perte de séparation est une mesure clé pour tous les ANSP. Cependant, ce n'est pas la seule mesure qui peut fournir un aperçu de l'exposition réelle au risque de collision en vol.

1.3 Les méthodes actuelles de mesure des performances en matière de sécurité ne permettent pas non plus d'identifier tous les autres cas où la géométrie et l'interaction dynamique prévue entre deux aéronefs peuvent comporter un risque important de collision, même si l'opération est considérée conforme aux normes de séparation opérationnelle.

1.4 En raison de la mise en œuvre de nombreuses améliorations de la sécurité, le nombre de pertes de séparation réelles a atteint des niveaux très faibles. L'analyse, réalisée par la CANSO sur les pertes d'espacement entre vols IFR impliquant la gestion du trafic aérien (ATM) montre qu'en moyenne, chez 31 ANSP, 0,007 % (ou 7×10^{-5}) des vols IFR ont subi une perte d'espacement en 2022, avec des valeurs historiques très similaires. Globalement, ces 31 ANSP ont géré 24,4 millions de vols IFR, avec 966 pertes d'espacement IFR-IFR en 2022. Ce faible nombre d'événements peut également donner une fausse impression de la véritable résilience du système et de l'ampleur de l'exposition au risque. D'une certaine façon, cela est en deçà de la définition de la sécurité de l'Annexe 19 — *Gestion de la sécurité* de l'OACI, à savoir « *l'état dans lequel les risques liés aux activités aéronautiques concernant, ou appuyant directement, l'exploitation des aéronefs sont réduits et maîtrisés à un niveau acceptable* ».

1.5 Par la suite, la mesure des pertes d'espacement IFR-IFR ne permettra pas de bien comprendre les risques pour la sécurité d'un système, malgré la conformité élevée aux normes d'espacement aérien. Le terme « contrôlé » dans la définition de la sécurité de l'Annexe 19 a moins à voir avec la mesure des résultats (c.-à-d. les « indicateurs retardés »), mais davantage avec les « indicateurs avancés » qui décrivent la façon dont l'espace aérien est géré, peu importe le nombre d'événements. À ce titre, il est avantageux de compléter les mesures actuelles fondées sur la conformité par une méthodologie qui évaluera en permanence les interactions dynamiques entre les paires d'aéronefs dans des vulnérabilités approximatives plus proches, en fonction de l'exposition potentielle à une collision en vol.

2. DISCUSSION

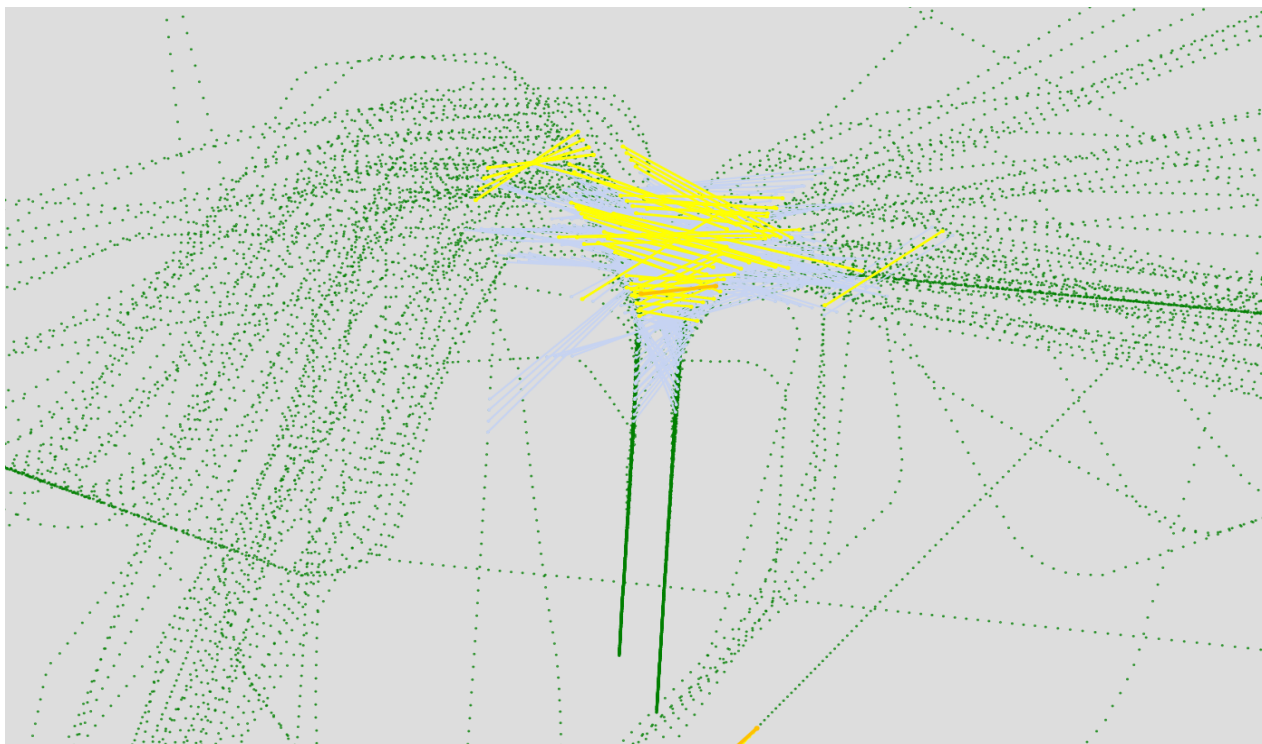
2.1 Compléter la mesure des pertes de séparation (basée sur la conformité) par une mesure qui exprime mieux le risque de collision que les ANSP gèrent activement (basé sur le risque) peut être effectué en traitant les données de surveillance de manière à détecter la fréquence à laquelle les avions ont des trajectoires convergentes dans une zone définie de l'espace aérien. Les données pourraient indiquer si deux avions, seulement sur une courte période, pourraient entrer en collision ou pourraient se trouver très proches l'un de l'autre sans changer de trajectoires par la suite.

2.2 Pour chaque interaction détectée, telle une méthodologie de temps de conflit, un score est calculé qui représente l'importance de l'interaction en fonction des géométries de l'aéronef et des paramètres adaptables supplémentaires (p. ex., altitude, temps jusqu'au point d'approche le plus proche, interaction mixte civil-militaire, etc.). Cela fournit une vue plus précise de l'exposition latente au risque, quelles que soient les procédures opérationnelles, la classification de l'espace aérien, les règles de vol, la trajectoire prévue de l'aéronef et, surtout, si l'opération était conforme aux normes d'espacement.

2.3 En évaluant ces interactions, une zone de l'espace aérien peut être identifiée comme un point névralgique présentant des événements à risque répété. Cela ne signifie pas que cette zone est intrinsèquement dangereuse, mais plutôt qu'elle est intrinsèquement vulnérable. À tout le moins, cette méthodologie permet à l'organisation d'identifier objectivement les zones de vulnérabilité potentielle dans l'espace aérien et d'évaluer si des barrières d'atténuation des risques suffisantes sont en place et capables de gérer efficacement le risque.

2.4 La clé de l'application de cette méthodologie est l'idée qu'une opération conforme (c.-à-d. lorsqu'il n'y a pas de perte de séparation) peut encore contenir des vulnérabilités intrinsèques qui peuvent passer inaperçues ou être non détectées en raison de la faible fréquence des opérations non conformes.

2.4.1 L'image ci-dessous montre une journée de vols pour des approches sur deux pistes parallèles, qui se trouvent au bas de l'image. Des lignes sont tracées entre les paires d'aéronefs qui présentent un risque de collision potentiel. Les couleurs des lignes (bleu clair, jaune, orange ou rouge) représentent respectivement la signification de l'interaction. Cela démontre le risque inhérent présent dans l'espace aérien, même si l'opération est considérée conforme (il n'y a pas eu de perte d'espacement). Le modèle n'évalue pas ce qui est *prévu*, mais plutôt le risque immédiat qui existe à chaque point de données de surveillance. Ce scénario d'approche parallèle illustre assez bien la méthodologie. Dans cet exemple, les avions venant de l'ouest et de l'est doivent virer vers le sud pour intercepter l'approche finale d'une des deux pistes.



2.4.2 Il est évident que les approches parallèles exigent un solide ensemble de systèmes de conscience de la situation et d'alerte, de procédures et de niveaux de compétence de la part de l'ANSP et des exploitants d'aéronefs afin de maîtriser le risque de collision. L'utilisation de mesures de l'exposition au risque pour décrire l'importance des interactions en l'absence de tout événement de non-conformité permet une compréhension plus complète. Un tel aperçu peut amener l'organisation à poser des questions au sujet des mesures de contrôle des risques, de la dépendance potentiellement déséquilibrée à l'égard des pilotes qui se conforment aux instructions dans une situation où un scénario de collision peut évoluer rapidement s'ils ne se conforment pas, ou si la connaissance de la situation, les systèmes d'alerte et la conception des procédures aident efficacement les contrôleurs.

3. CONCLUSION

3.1 Bien que les mesures fondées sur la conformité (p. ex., les pertes de séparation IFR-IFR) soient toujours une partie nécessaire et utile du tableau de *conformité* d'un ANSP, ils sont insuffisants à eux seuls pour fournir un tableau complet de l'exposition au risque et des vulnérabilités de l'organisation en cas de collision en vol.

3.2 La méthodologie suggérée comblerait cette lacune en appuyant la transition vers une gestion fondée sur le risque, quelles que soient les exigences en matière d'espacement dans l'espace aérien, les règles de l'air appliquées, le type et la catégorie de turbulence de sillage des aéronefs en cause et si l'opération est conforme et comporte un risque.

3.3 La méthodologie proposée aide également les organisations à comprendre ce qui est traditionnellement considéré comme des opérations normales et sans défaillance, en répondant à des questions positives telles que « qu'est-ce qui nous a aidés à garder un scénario opérationnel sécuritaire malgré le risque inhérent présent dans le système ? » Cette méthodologie facilite également la progression d'une perspective de sécurité I fondée sur les défaillances vers une perspective de sécurité II davantage axée sur le succès.

3.4 Compte tenu de ce qui précède, la Conférence est invitée à appuyer la recommandation suivante :

Recommandation 2.3/x — Aller au-delà de la mesure de la conformité.

Que les États :

- a) et les fournisseurs de services de navigation aérienne (ANSP) envisagent d'élaborer des méthodologies et des indicateurs de performance en matière de sécurité pour évaluer et surveiller les risques au-delà des mesures de conformité existantes ou conventionnelles ;
- b) et les ANSP partagent les indicateurs de rendement en matière de sûreté identifiés pour la mesure du rendement et la surveillance des risques en matière de sûreté en soumettant une demande de changement, à la suite du processus de maintenance, au cadre de rendement du *Plan mondial de navigation aérienne* (GANP) ;

Que l'OACI :

- c) envisage l'ajout de nouveaux indicateurs de performance en matière de sécurité pour la mesure des performances en matière de sécurité des ANSP et la surveillance des risques de sécurité identifiés par les États et les fournisseurs de services dans la prochaine édition du *Plan pour la sécurité de l'aviation dans le monde* (GASP).