



SEPTIÈME CONFÉRENCE MONDIALE DE TRANSPORT AÉRIEN (ATCONF/7)

Montréal (siège), 16 – 20 novembre 2026

- Point 4 : Technologies émergentes, nouveaux modèles économiques et autres questions connexes**
- 4.3 : Tirer parti des données sur le transport aérien et de l'écosystème numérique pour des opérations fluides, sûres et résilientes**

LA TRANSITION NUMÉRIQUE, LEVIER DE LA CONNECTIVITÉ ET DE LA RÉSILIENCE DU TRANSPORT AÉRIEN MONDIAL

(Note présentée par le Brésil et l'Organisation des services de navigation aérienne civile (CANSO), et appuyée par 20 États membres de la CLAC)¹

RÉSUMÉ ANALYTIQUE

La transition numérique est un levier fondamental de la connectivité, de l'efficacité et de la résilience du transport aérien mondial. Les services d'information interopérables, la prise de décision fondée sur les données et les technologies émergentes peuvent améliorer la coordination, l'accès à l'information, la gestion des perturbations et la croissance durable. Au Brésil, la transition numérique des services de navigation aérienne, des réseaux de communication, des applications opérationnelles et des services d'information va de pair avec l'interopérabilité, la sécurité de l'information, la gouvernance et les capacités institutionnelles. Les initiatives telles que les réseaux aéronautiques numériques, les communications par liaison de données, l'automatisation et la gestion de l'information à l'échelle du système (SWIM)-Brésil (BR) sont des exemples concrets de la manière dont les capacités numériques coordonnées peuvent contribuer à un écosystème plus connecté, efficace et résilient. Cependant, les différences de maturité numérique, d'interopérabilité, d'infrastructures et de ressources humaines, ainsi que les risques en matière de cybersécurité et les approches fragmentées, peuvent limiter les bénéfices de la transition numérique et creuser la fracture numérique. La présente note souligne donc la nécessité d'une approche coordonnée et inclusive fondée sur l'interopérabilité, la gouvernance des données, la cybersécurité, la confiance numérique, la résilience et la neutralité technologique, qui s'appuie sur l'investissement, le renforcement des capacités et la coopération internationale. La Conférence est invitée à reconnaître la transition numérique, les données sur le transport aérien et les écosystèmes numériques interopérables comme des leviers stratégiques de la connectivité et de la résilience du transport aérien mondial, et à soutenir les orientations générales et les mécanismes de mise en œuvre coordonnés de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) en faveur d'une transformation numérique sécurisée, fiable, interopérable et inclusive.

Suite à donner : La Conférence est invitée à adopter les mesures présentées à la section 7.

¹ Argentine, Belize, Bolivie (État plurinational de), Chili, Costa Rica, Cuba, Équateur, El Salvador, Guatemala, Guyana, Honduras, Jamaïque, Mexique, Nicaragua, Panama, Paraguay, Pérou, République dominicaine, Uruguay et Venezuela (République bolivarienne du).

<i>Objectif stratégique :</i>	La présente note de travail se rapporte aux objectifs stratégiques <i>Le développement économique du transport aérien assure la prospérité économique et le bien-être de la société pour toutes et tous</i> et <i>L'aviation assure une mobilité fluide, accessible et fiable pour tous</i> .
<i>Incidences financières :</i>	La mise en œuvre de ces recommandations pourrait nécessiter des ressources destinées à la coordination, à l'orientation, au soutien à la mise en œuvre et au renforcement des capacités au sein de l'OACI. Les investissements des États devraient être échelonnés et s'appuyer, le cas échéant, sur des analyses de rentabilité transparentes.
<i>Références :</i>	Plan stratégique 2026-2050 de l'OACI Résolution A40-7 de l'Assemblée — <i>Nouveaux acteurs</i> Doc 9750, <i>Plan mondial de navigation aérienne</i> Directive aéronautique pour le contrôle de l'espace aérien brésilien (DCA 351-7, 2025)

1. INTRODUCTION

1.1 Le transport aérien repose sur l'échange rapide d'informations entre les États, les autorités de l'aviation civile, les fournisseurs de services de navigation aérienne, les exploitants d'aéroports, les transporteurs aériens, les organisations météorologiques et d'autres parties prenantes. Les plateformes numériques, les services d'information interopérables, l'analyse des données, l'automatisation et les technologies émergentes façonnent de plus en plus la manière dont ces acteurs planifient, coordonnent et fournissent les services.

1.2 La transition numérique ne consiste pas simplement à remplacer les processus manuels par des outils électroniques. Il s'agit d'une transformation institutionnelle qui touche aux données, à la technologie, aux personnes, aux processus, à la gouvernance, à la cybersécurité et à la coopération. Lorsque ces éléments évoluent de manière cohérente, la transition numérique peut améliorer la conscience de la situation, la prévisibilité, l'utilisation des infrastructures et la gestion coordonnée des perturbations. Les données sur le transport aérien constituent donc un atout stratégique et doivent être fiables, opportunes, protégées, interopérables et accessibles aux parties prenantes autorisées dans des conditions clairement établies.

2. DONNÉES SUR LE TRANSPORT AÉRIEN ET ÉCOSYSTÈME NUMÉRIQUE DE L'AVIATION

2.1 L'écosystème numérique de l'aviation regroupe les parties prenantes, les données, les services, les infrastructures, les plateformes, les normes, les processus et les mécanismes de gouvernance qui permettent l'échange et l'utilisation des informations dans l'ensemble du secteur du transport aérien. Son objectif n'est pas de garantir un accès illimité aux données, mais de fournir les informations pertinentes à la partie prenante autorisée, au moment opportun et selon les conditions convenues.

2.2 L'interopérabilité va au-delà de la simple connectivité technique. Elle nécessite une compréhension commune de la signification et de la structure des données, des niveaux convenus de qualité et d'actualité, des responsabilités clairement définies, des conditions d'accès et d'utilisation, de la protection des informations, de l'identification et de l'authentification des participants, ainsi que des niveaux attendus de disponibilité et de continuité du service. Ces conditions favorisent la mise en place de services d'information évolutifs qui réduisent les redondances, favorisent la prise de décision collaborative

et permettent que l'information accompagne le processus opérationnel de manière cohérente, au-delà des frontières organisationnelles et nationales.

2.3 Une utilisation efficace des données peut améliorer l'exploitation des infrastructures existantes, accroître la prévisibilité, soutenir une gestion basée sur la performance et orienter les décisions sur l'investissement. En cas de phénomènes météorologiques extrêmes, de défaillances des infrastructures, d'urgences de santé publique, de perturbations de la chaîne logistique ou de cyberincidents, des informations fiables et communiquées en temps opportun améliorent aussi la capacité d'anticiper et d'absorber des perturbations, d'organiser la riposte et la reprise des activités.

2.4 Un écosystème numérique abouti permet une utilisation cohérente des informations tout au long des différentes phases de vol. Les informations relatives aux vols et flux de trafic, ainsi qu'à l'aéronautique, à la météorologie, aux aéroports et à l'espace aérien, peuvent faciliter la planification, la coordination préalable au départ, les opérations tactiques et l'analyse des performances post-opérationnelles, fournissant ainsi une assise pour les opérations basées sur trajectoire, la prise de décision collaborative et l'intégration de nouveaux usagers de l'espace aérien.

3. PRINCIPAUX DÉFIS

3.1 Les États présentent différents niveaux de maturité numérique. Certains disposent d'environnements intégrés et de services d'information de pointe, tandis que d'autres s'appuient sur des d'anciens systèmes, des processus manuels, des infrastructures limitées et un personnel spécialisé en nombre insuffisant. Sans un soutien à la mise en œuvre adéquat, cette disparité risque d'aggraver la fracture numérique et de restreindre la participation à l'écosystème mondial.

3.2 La fragmentation reste un obstacle majeur. Les systèmes élaborés de manière indépendante peuvent utiliser des modèles de données, des interfaces, des méthodes d'authentification, des exigences en matière de sûreté et des dispositifs de gouvernance différents, ce qui limite l'efficacité des échanges d'informations entre les différents domaines et au-delà des frontières nationales. La gouvernance des données doit donc définir les responsabilités en matière de production, de qualité, de mise à jour, de classification, de protection, de mise à disposition, de conservation et d'utilisation des données.

3.3 La cybersécurité et la confiance numérique sont tout aussi essentielles. Les participants doivent être en mesure de vérifier les identités et les autorisations, et avoir l'assurance de l'authenticité, de l'intégrité, de la disponibilité et de l'origine des données reçues. Étant donné qu'une interconnexion accrue peut favoriser la propagation des défaillances et des cybermenaces, la résilience, la redondance, la continuité et la reprise devraient être prises en compte dès la conception.

3.4 La transformation numérique dépend également des capacités institutionnelles et humaines. Il est essentiel de disposer de pouvoirs de décision clairement définis, d'une coordination entre les autorités opérationnelles, réglementaires et techniques, de processus de gestion des services durables et d'un personnel qualifié. Les financements doivent aussi tenir compte du coût complet, de l'interopérabilité, du renouvellement tout au long du cycle de vie et des risques liés à la dépendance à des technologies et à des chaînes logistiques communes. Des approches neutres sur le plan technologique et fondées sur des normes peuvent limiter la dépendance inutile à l'égard de fournisseurs particuliers ou de solutions propriétaires.

4. L'EXPÉRIENCE DU BRÉSIL

4.1 Le Brésil dispose d'un territoire continental et d'un environnement aérien civilo-militaire intégré, dans lequel l'aviation joue un rôle essentiel en faveur de l'intégration nationale et régionale. Dans ce contexte, le concept opérationnel à l'horizon 2040 du *Departamento de Controle do Espaço Aéreo* (DECEA) prévoit la mise en place d'un futur système de contrôle de l'espace aérien du Brésil (SISCEAB) plus numérique, plus intégré, plus résilient et interopérable à l'échelon mondial.

4.2 Le DECEA considère la transition numérique comme une transformation de l'ensemble de l'environnement des services de navigation aérienne, qui englobe les infrastructures sécurisées de communication, de navigation et de surveillance, la gestion du trafic aérien (ATM), la gestion des courants de trafic aérien (ATFM), les services aéronautiques et météorologiques, la coordination civilo-militaire ainsi que l'intégration des usagers des systèmes d'aéronefs non habités (UAS), de la mobilité aérienne avancée (AAM) et de l'exploitation de l'espace aérien supérieur (HAO). Les services d'information constituent le fil conducteur numérique commun à l'ensemble de ces composantes.

4.3 L'évolution des infrastructures de communication concerne le réseau de télécommunications aéronautiques du Brésil (ATN-Br), les communications par liaison de données, les services vocaux et de données numériques, ainsi que les centres de données résilients. La transition numérique opérationnelle concerne les informations de vol en temps réel, les opérations basées sur trajectoire, la prise de décision automatisée et collaborative, les outils prédictifs, la surveillance numérique et la navigation fondée sur les performances, ce qui permet de générer et d'exploiter des données pour des opérations plus sûres et plus efficaces.

4.4 Cette architecture a pour objectif de faciliter l'intégration progressive du système « vols et flux de trafic aérien – informations pour un environnement collaboratif » (FF-ICE), de la gestion du trafic de systèmes d'aéronef non habité (UTM), de la mobilité aérienne avancée (AAM), des systèmes d'aéronef télépilote (RPAS) et de l'HAO au sein du système ATM conventionnel. Dans le cadre de cette transformation, la SWIM-BR occupe une place centrale en tant que couche de gestion de l'information et d'intégration des services, en favorisant la transition d'échanges point à point dédiés vers des services identifiants, réutilisables et interopérables.

4.5 La SWIM-BR ne remplace pas les réseaux aéronautiques, les systèmes opérationnels ou les services de domaine sous-jacents ; elle leur permet plutôt d'échanger des informations de manière cohérente et sécurisée. L'utilisation de modèles normalisés, notamment le modèle d'échange d'informations aéronautiques (AIXM), le modèle d'échange d'informations météorologique de l'OACI (IWXXM) et le modèle d'échange d'information sur les vols (FIXM), favorise l'interopérabilité technique et sémantique, une conscience commune de la situation, une prise de décision collaborative et une gestion basée sur la performance.

4.6 Au Brésil, la SWIM n'est donc pas seulement considérée comme une plateforme, mais aussi comme un ensemble de capacités institutionnelles nécessitant une gouvernance, des responsabilités bien définies, la gestion du cycle de vie des services, l'assurance qualité, des normes communes, la cybersécurité, la confiance numérique et du personnel qualifié. Sa mise en œuvre progressive permet à de nouvelles capacités orientées sur les services d'évoluer tout en maintenant en service les environnements existants.

4.7 L'architecture numérique du DECEA est également liée à la résilience opérationnelle grâce à des réseaux sécurisés, des voies de communication de rechange, des sauvegardes distribuées, des capacités de surveillance et de navigation redondantes, des services opérationnels minimaux et des cyberdéfenses en

constante évolution. Ces capacités visent à assurer la continuité des opérations essentielles en cas de défaillances techniques, de catastrophes naturelles, d'interférences électromagnétiques ou de cyberattaques.

4.8 Cette transition numérique coordonnée s'accompagne de résultats mesurables, notamment d'une amélioration de la productivité des services de navigation aérienne, d'une utilisation plus efficace des infrastructures du SISCEAB, d'une meilleure performance des aéroports, de trajectoires de vol plus prévisibles, d'une réduction des incidences sur l'environnement, d'un renforcement de la connectivité régionale ainsi que d'une amélioration de la sécurité et de la sûreté. Le renforcement des capacités et la mise en place de profils professionnels hybrides viennent compléter ces mesures technologiques et organisationnelles.

5. NÉCESSITÉ D'UNE APPROCHE MONDIALE COORDONNÉE

5.1 L'expérience du Brésil confirme que les initiatives nationales ne suffisent pas à elles seules à garantir l'interopérabilité mondiale. Les États ont besoin de références communes qui préservent les responsabilités nationales tout en garantissant que les investissements, les arrangements de gouvernance et les services d'information puissent interagir avec l'écosystème plus large de l'aviation numérique.

5.2 Une approche coordonnée devrait promouvoir des normes internationalement reconnues, une gouvernance des données efficace, la cybersécurité, la confiance numérique, la continuité et résilience dès la conception, la neutralité technologique, l'utilisation responsable des technologies émergentes, une mise en œuvre évolutive, le renforcement des capacités institutionnelles et humaines, ainsi que l'investissement et la coopération durables.

5.3 L'OACI est bien placée pour préserver la cohérence entre les politiques économiques, la navigation aérienne, la facilitation, la sûreté, la cybersécurité, les activités juridiques et de renforcement des capacités. Les politiques, normes et initiatives techniques en vigueur devraient être articulées de sorte d'éviter les redondances et de favoriser des opérations fluides, sécurisées, résilientes et inclusives lors de leur mise en œuvre.

5.4 Une attention particulière devrait être accordée aux États disposant d'une maturité numérique limitée. Le renforcement des capacités, la formation, la coopération technique, le transfert de connaissances et l'accès au financement devraient aller de pair avec les attentes internationales. Les partenariats public-privé peuvent mobiliser compétences et ressources, à condition de préserver la supervision des États, la durabilité, la transparence et l'absence de dépendance disproportionnée à long terme.

5.5 La coordination devrait également concerner les relations entre les fournisseurs de données, les fournisseurs de services et les utilisateurs, au-delà des frontières institutionnelles et nationales. L'adoption de principes communs concernant les sources faisant autorité, les descriptions de services, les engagements en matière de qualité, les conditions d'accès, la notification des incidents et les dispositions relatives à la continuité peuvent renforcer la confiance sans pour autant exiger de chaque État qu'il opte pour la même architecture, le même produit ou le même calendrier de mise en œuvre.

5.6 La mise en œuvre devrait être évolutive et mesurable. Les États devraient établir leurs priorités en fonction des besoins opérationnels et de la maturité, tout en utilisant des indicateurs communs pour évaluer les progrès en matière d'interopérabilité, de disponibilité des services, de qualité des données, de cybersécurité, de capacité des personnels et de contribution à la connectivité et à la résilience. La transformation numérique devrait également être intégrée dans les plans nationaux relatifs à l'aviation et aux infrastructures, et non être traitée comme un programme informatique isolé.

6. CONCLUSION

6.1 Les données sur le transport aérien et les écosystèmes numériques interopérables peuvent renforcer la connectivité mondiale, améliorer l'utilisation des infrastructures et accroître la capacité du système aérien à faire face aux perturbations. Le concept opérationnel DECEA 2040 et la SWIM-BR sont l'illustration d'une approche intégrée et progressive dans laquelle les services d'information normalisés, la qualité des données, l'interopérabilité sémantique, la sécurité des échanges, la cyberrésilience et le personnel qualifié évoluent de concert. La transition numérique devrait donc être menée comme un moyen d'obtenir de meilleurs résultats en matière de transport aérien, la réussite de cette transition se mesurant à sa contribution à des flux d'information fluides, à une collaboration de confiance, à la continuité des services essentiels, à l'utilisation efficace des ressources et à un accès plus large aux avantages sociaux et économiques de la connectivité aérienne mondiale.

7. SUITE À DONNER PAR LA CONFÉRENCE

7.1 La Conférence est invitée à :

- a) reconnaître la transition numérique comme levier stratégique de la connectivité et de la résilience du transport aérien mondial, et approuver une approche inclusive fondée sur l'interopérabilité, la gouvernance des données, la cybersécurité, la confiance numérique, la neutralité technologique et l'utilisation responsable des technologies émergentes ;
- b) encourager les États, les organisations internationales et les parties prenantes du secteur à intégrer la transformation numérique dans leurs politiques et plans de développement en matière d'aviation, promouvoir des écosystèmes numériques interopérables et fiables, et renforcer les investissements, les capacités institutionnelles, le personnel qualifié et la coopération internationale, en tenant compte des différents niveaux de maturité numérique ;
- c) demander à l'OACI de prendre en compte les principes énoncés à la section 5 de la présente note dans l'élaboration d'orientations générales et de mécanismes de mise en œuvre coordonnés en vue de la transformation numérique du transport aérien.

— FIN —