Organisation de l'aviation civile internationale

ATConf/7-WP/94
25/9/26

NOTE DE TRAVAIL

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
4.2 : Soutien pour l'accès à des énergies plus propres pour l'aviation et possibilités économiques y relatives

INTÉGRER LA RÉSILIENCE CLIMATIQUE DANS LA PLANIFICATION D'AÉROPORT : UNE APPROCHE FONDÉE SUR LES PERFORMANCES

(Note présentée par l'Italie)

RÉSUMÉ ANALYTIQUE

L'adaptation aux changements climatiques constitue de plus en plus une condition préalable à un développement aéroportuaire fiable, durable et susceptible d'attirer des investissements. La présente note propose un modèle fondé sur les performances pour intégrer la résilience climatique dans les plans directeurs d'aéroport et les décisions d'investissement en infrastructures. Des scénarios climatiques spécifiques au site et des évaluations de risques sont traduits en deux indicateurs de performance clés (KPI) complémentaires, dont l'un mesure la résilience à l'échelle de l'aéroport et l'autre la contribution de chacune des interventions prévues. Des études de cas portant sur des aéroports italiens illustrent à la fois le volet d'évaluation des risques en amont et la traduction en aval des projections climatiques en critères de conception, en portée de projet et en besoins d'investissement. Le cadre relie ces étapes à la sélection, à la préparation, à la comparaison, à la hiérarchisation et au suivi des projets, et fait donc de la résilience une dimension explicite de la durabilité à long terme des infrastructures, tout en conservant une certaine souplesse pour l'adaptation aux différents contextes aéroportuaires.

Suite à donner : La Conférence est invitée à :

a) reconnaître que la résilience climatique devrait être intégrée, en tant qu'objectif de performance mesurable, dans les plans directeurs d'aéroport et dans les décisions d'investissement en infrastructures ;
b) encourager les États et les responsables de la planification aéroportuaire à adopter des approches fondées sur les risques et les performances et définies en fonction des scénarios climatiques locaux et de la criticité des aéroports, pour comparer les avantages en matière de résilience climatique des interventions prévues et faciliter la hiérarchisation des projets ;
c) prier l'OACI d'étudier, en coordination avec les États et le secteur, des méthodes et indicateurs évolutifs permettant d'intégrer la résilience climatique dans la sélection, la préparation, la hiérarchisation et le suivi des projets d'infrastructures, en s'appuyant sur les orientations actuelles concernant les risques climatiques.

Objectifs stratégiques :	La présente note de travail se rapporte aux objectifs stratégiques *Le développement économique du transport aérien assure la prospérité économique et le bien-être de la société pour toutes et tous* et *L'aviation est durable sur le plan environnemental*.
Incidences financières :	Les activités visées dans la présente note seront effectuées sous réserve de la disponibilité de ressources dans le budget-programme ordinaire et/ou au moyen de contributions extrabudgétaires, notamment le Fonds volontaire pour le transport aérien (TRAF).
Références :	Résolution A42-21 de l'Assemblée — *Exposé récapitulatif de la politique permanente et des pratiques de l'OACI dans le domaine de la protection de l'environnement — Changements climatiques* Plan stratégique 2026-2050 de l'OACI OACI (2022) — Changements climatiques : évaluation des risques climatiques, adaptation et résilience Doc 9184 de l'OACI, *Manuel de planification d'aéroport,* Première Partie — Planification générale (3e éd., 2023) Norme ISO 14091:2021 — Adaptation au changement climatique — Lignes directrices sur la vulnérabilité, les impacts et l'évaluation des risques

1. INTRODUCTION

1.1 Les changements climatiques ont une incidence croissante sur les performances, la durée de vie et la fiabilité des infrastructures aéroportuaires. Les variations de température, des précipitations et de la configuration des vents ainsi que l'évolution des phénomènes extrêmes peuvent perturber les opérations, accroître les besoins de maintenance et modifier la valeur du cycle de vie. Le développement des infrastructures ne peut donc être durable que si les actifs et les services essentiels restent fonctionnels dans des conditions climatiques changeantes. Dès les premiers stades de la planification, il conviendrait de prendre en compte la résilience, non pas en tant qu'exigence environnementale distincte, mais comme une variable au même titre que la sécurité, les capacités, les performances environnementales et économiques, qui guide la sélection, la préparation et la hiérarchisation des projets.

1.2 La résolution A42-21 de l'Assemblée reconnaît la vulnérabilité des systèmes et infrastructures de l'aviation internationale face aux impacts climatiques prévus et préconise une évaluation des risques climatiques, la mise en place de mesures d'adaptation et un développement résilient aux changements climatiques. Les orientations actuelles de l'OACI et la norme ISO 14091:2021 constituent une base solide pour évaluer les risques climatiques. Les précédentes contributions de l'Italie à la 42e session de l'Assemblée de l'OACI traitaient d'éléments complémentaires : la note de travail A42-WP/517 a porté sur la résilience climatique et l'évaluation des risques, tandis que la note A42-WP/518 a présenté un modèle fondé sur les performances pour une planification aéroportuaire durable et numérique, s'appuyant sur des KPI normalisés. Un défi de mise en œuvre qui subsiste consiste à relier de façon transparente et comparable ces éléments aux choix du plan directeur et aux décisions d'investissement.

1.3 La présente note établit un lien entre ces principes en traduisant les risques climatiques en performances de planification. Elle ne prescrit pas de mesures d'adaptation uniformes, car les risques climatiques sont très spécifiques à chaque site. Au contraire, le cadre définit une logique décisionnelle commune et des résultats mesurables, tout en laissant aux aéroports la liberté de choisir les solutions techniques, opérationnelles et numériques les mieux adaptées à leur contexte local.

2. DU RISQUE CLIMATIQUE À LA PERFORMANCE EN MATIÈRE DE PLANIFICATION

2.1 Le processus proposé commence par l'alignement des scénarios climatiques et des horizons temporels sur l'horizon de planification d'aéroport. Les dangers pertinents sont examinés et mis en correspondance avec les actifs, systèmes et processus opérationnels de l'aéroport. L'exposition, la vulnérabilité, la criticité et la capacité d'adaptation sont évaluées afin de traduire les projections climatiques en risques résiduels et en besoins mesurables en matière de résilience. L'analyse couvre les impacts directs sur les infrastructures et les effets indirects sur la continuité opérationnelle, l'accès, les services publics et d'autres dépendances critiques, et transforme l'évaluation des risques climatiques en une contribution directe à la planification.

2.2 Une architecture de KPI à deux niveaux est mise en place, ce qui étend la logique déjà employée par l'ENAC pour la planification durable et numérique d'aéroport. Un KPI global de résilience climatique de l'aéroport synthétiserait la résilience de l'ensemble des actifs et fonctions essentiels, compte étant tenu du risque résiduel et de la capacité d'adaptation. Un KPI d'impact des interventions sur la résilience climatique quantifierait la contribution attendue de chaque intervention prévue à la réduction du risque résiduel ou au renforcement de la capacité d'adaptation dans le cadre des scénarios climatiques retenus.

2.3 Les indicateurs devraient reposer sur des données vérifiables et des hypothèses transparentes, leur pondération prenant en compte la criticité des actifs et les conséquences opérationnelles d'une défaillance. Leur objectif n'est pas de créer une référence mondiale unique et normative, mais d'établir une base de référence spécifique à chaque aéroport, des objectifs mesurables et un différentiel comparable généré par des projets ou portefeuilles de rechange. Cette approche garantit la souplesse locale tout en permettant aux décideurs de définir des mesures « sans regret », de comparer les options de conception et de mettre à l'essai différentes voies de développement dans le cadre de divers scénarios climatiques futurs.

2.4 Il conviendrait de réévaluer périodiquement les performances en matière de résilience à mesure de l'évolution des informations climatiques, du trafic, de la configuration des infrastructures et des exigences opérationnelles. Le suivi permet de boucler la boucle de planification : les scénarios climatiques conduisent à une évaluation des risques ; cette évaluation définit les besoins en matière de performances ; les interventions prévues sont évaluées au regard de ces besoins ; et les performances observées servent à actualiser les priorités et le cycle de planification suivant.

2.5 L'efficacité de la planification fondée sur des KPI passe par une définition claire de la responsabilité organisationnelle. Les exploitants d'aéroports devraient désigner un responsable de la durabilité ou le titulaire d'un poste équivalent, qui serait chargé du cadre des KPI de durabilité, notamment de la gouvernance des données, des bases de référence, des objectifs et du suivi périodique. Ce même responsable devrait superviser les KPI de résilience climatique et veiller à ce que les résultats guident les mises à jour du plan directeur et la hiérarchisation des investissements, ce qui intégrerait la résilience dans le système global de gestion de la durabilité de l'aéroport.

3. APPLICATION AUX SYSTÈMES AÉROPORTUAIRES D'ITALIE

3.1 L'expérience des aéroports ADR de Rome, décrite dans la note de travail A42-WP/517, constitue le volet d'évaluation des risques en amont. Sous la supervision de l'ENAC, ADR a élaboré une méthodologie d'analyse des risques liés aux changements climatiques cohérente avec les recommandations

de l'OACI et la norme ISO 14091:2021. Cette méthodologie combine des scénarios climatiques, un examen des dangers selon la taxonomie de l'UE, le recensement des actifs essentiels comme les pistes, les voies de circulation, les aires de trafic et les systèmes de drainage, ainsi que l'évaluation de l'exposition, de la sensibilité et de la capacité d'adaptation. Une modélisation dynamique des risques facilite ensuite le regroupement des mesures en catégories, à savoir celles de la conception, de la surveillance, de la maintenance et des équipements, et établit ainsi la base de référence des risques et les options d'adaptation nécessaires à la planification ultérieure.

3.2 L'expérience des aéroports SEA de Milan établit un lien complémentaire entre l'évaluation des risques et l'élaboration de projets en passant par la planification. Le plan d'adaptation aux changements climatiques de SEA combine analyse climatique, évaluation des risques climatiques, mesures d'adaptation, surveillance et révision, en utilisant comme horizons 2040 et 2060 selon les scénarios RCP4.5 et RCP8.5. À l'aéroport de Malpensa, les fortes précipitations du 26 août 2024 ont occasionné environ une heure d'interruption des activités, 37 annulations et 113 retards importants de vols, preuve de l'importance des aléas climatiques.

3.3 Le programme Re-MXP de SEA montre comment les projections climatiques peuvent modifier les critères de conception, la portée d'un projet et les besoins d'investissement. Dans le cadre de la conception du système de drainage, la période de retour de l'événement de référence a été accrue à 50 ans, soit un délai d'à peu près 80 % plus long que la référence précédente, qui nécessite une capacité de stockage supérieure d'environ 33 % à celle prévue sur la base des critères actuels. Associée à un système de surveillance intelligent, cette évolution démontre comment les informations sur les risques climatiques peuvent modifier directement les caractéristiques techniques et financières d'une intervention.

3.4 Collectivement, ces cas illustrent des étapes successives : ADR établit une base de référence des risques spécifique à l'aéroport et des options d'adaptation ; et SEA montre comment les informations climatiques peuvent modifier les normes de conception, la portée du projet et les besoins d'investissement. Les KPI proposés font le lien entre ces étapes en associant les interventions à la réduction attendue du risque résiduel ou au renforcement de la capacité d'adaptation, ce qui permet une comparaison et un classement en fonction de la contribution à la résilience à long terme. Il conviendrait d'évaluer la pondération et l'étalonnage des KPI à l'aune des données opérationnelles et relatives aux infrastructures de l'aéroport.

4. HIÉRARCHISATION ET FINANCEMENT DES INVESTISSEMENTS

4.1 L'intégration des performances en matière de résilience dans l'évaluation du plan directeur fait de la résilience climatique une dimension explicite et comparable de la durabilité globale des infrastructures, au même titre que les considérations relatives à la sécurité, à la capacité, à l'environnement, à l'économie, aux effets sociaux et à la maturité du projet. Un KPI de résilience au niveau de l'intervention ne remplace pas l'analyse coûts-avantages ; il ajoute une dimension traçable permettant de déterminer si une intervention est en mesure de maintenir la fonctionnalité, la continuité opérationnelle et la valeur à long terme des actifs dans des conditions climatiques changeantes, y compris lorsque les solutions de rechange semblent similaires selon les critères d'évaluation conventionnels.

4.2 La quantification de la réduction attendue des risques climatiques et du risque résiduel renforce la sélection, la préparation et la hiérarchisation des projets en rendant explicites les avantages en termes de résilience avant la mise au point définitive des décisions d'investissement. La résilience devient donc une variable décisionnelle supplémentaire pour déterminer si une intervention est durable tout au long de son cycle de vie, à l'instar de la viabilité économique, de la performance environnementale, des effets

sociaux, de la sécurité et des capacités. Cette approche peut contribuer à justifier des dépenses supplémentaires sur le cycle de vie, améliorer la transparence des investissements et renforcer la bancabilité des mesures d'adaptation, tout en facilitant l'accès aux instruments de financement mixte, climatique ou du développement lorsque les avantages en matière de résilience sont démontrables.

4.3 L'approche devrait être multipartite par nature, car les informations relatives aux vulnérabilités systémiques sont réparties entre les exploitants d'aéroports, les autorités de l'aviation civile, les prestataires de services de navigation aérienne, les autorités locales et régionales, les services publics, les services d'urgence et les institutions financières. La participation de ces acteurs améliore la préparation des projets et renforce la crédibilité des hypothèses de résilience utilisées lors de l'évaluation. La surveillance numérique peut permettre de consolider la base de données probantes, de vérifier les avantages attendus et d'actualiser les performances en matière de résilience sans modifier la logique fondamentale de planification.

5. CONCLUSION

5.1 L'expérience italienne tend à indiquer que dans le secteur de l'aviation, la prochaine étape pratique de l'adaptation aux changements climatiques consiste à passer de l'évaluation des risques climatiques à une planification des investissements fondée sur les performances dans les plans directeurs des aéroports. Le cadre proposé relie les scénarios et vulnérabilités climatiques à des besoins mesurables en matière de résilience, à des KPI de résilience, à la sélection des projets, à la hiérarchisation des investissements et la surveillance périodique.

5.2 Les expériences d'ADR et de SEA illustrent des aspects complémentaires de ce processus. ADR établit la base de référence des risques climatiques et les options d'adaptation, et SEA montre comment les projections climatiques peuvent modifier les critères de conception, la portée des projets et les besoins d'investissement. L'objectif n'est pas de normaliser les solutions locales, mais d'offrir une base cohérente pour mesurer leur contribution à la résilience. Des applications pilotes permettraient d'ajuster les pondérations et les seuils tout en maintenant une certaine souplesse pour tenir compte des différences en matière de disponibilité des données et de complexité opérationnelle.

5.3 L'intégration de la résilience climatique dans la planification d'aéroport en fait donc une variable mesurable de la durabilité des infrastructures et relie directement l'évaluation des risques climatiques aux décisions d'investissement. Les projets de modernisation peuvent ainsi être évalués également en fonction de leur capacité à préserver la sécurité des liaisons, la valeur des infrastructures et la continuité opérationnelle tout au long de leur cycle de vie.

— FIN —