



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

SUGGESTIONS POUR LA PLANIFICATION ET LA CONSTRUCTION D'AÉROPORTS DE PLATEAU

(Note présentée par la Chine)

RÉSUMÉ ANALYTIQUE

Pour des raisons de complexité du terrain, de variabilité du climat et de fragilité des écosystèmes, la construction d'aéroports dans des régions de plateau est toujours un défi. Faisant fond sur l'expérience de plus de 40 aéroports de plateau, l'Administration de l'aviation civile de la Chine (CAAC) mène actuellement des recherches aux fins de l'élaboration des « *Lignes directrices pour la planification et la construction d'aéroports de plateau* », qui constitueront des orientations sur le choix des sites, la conception et la construction de ce type d'aéroports. Ces lignes directrices visent à définir des exigences et des recommandations concernant la planification, la conception et la construction d'aéroports de plateau dans le respect des prescriptions de sécurité énoncées dans l'Annexe 14 — *Aérodromes*.

Suite à donner : La Conférence est invitée à accepter les suggestions figurant au paragraphe 3.1.

1. INTRODUCTION

Difficultés relatives à la planification et à la construction d'aéroports de plateau

1.1 Plusieurs problèmes se posent dans la planification et la construction d'aéroports de plateau :

- a) l'ondulation importante du terrain et la complexité de la topographie présentent de nombreux risques pour la sécurité ;
- b) la difficulté du déblaiement et l'imprévisibilité des conditions météorologiques rendent ardu le choix du site et sont de nature à compliquer les manœuvres de vol ;

¹ Versions chinoise et anglaise fournies par la Chine.

- c) l'altitude élevée et l'hypoxie nuisent à l'efficacité des installations et du matériel et entraînent une fatigue accrue du personnel aéroportuaire ;
- d) les écosystèmes fragiles des plateaux sont difficiles à restaurer une fois endommagés ;
- e) l'alimentation en énergie ne va pas sans contraintes.

1.2 Du fait des nombreuses difficultés rencontrées dans les régions de plateau, les pays et les régions ont tendance à s'écarter sensiblement des normes définies dans l'Annexe 14 et à rogner sur les exigences de sécurité durant la planification, la conception et la construction d'aéroports de plateau, ce qui ne devrait pas être encouragé, selon nous. Le Groupe d'experts de la conception et de l'exploitation technique des aérodromes (ADOP) de l'OACI a établi un groupe de travail sur les aéroports de plateau et entamé des recherches en la matière. La CAAC se félicite vivement de telles initiatives de la part de l'OACI.

1.3 La CAAC considère que les prescriptions de l'Annexe 14 constituent le fondement de la sécurité des vols et des conditions préalables à la construction d'un aéroport. La Chine compte plus de 40 aéroports de plateau et de haut plateau. S'agissant des caractéristiques physiques comme les pistes, les bandes de piste et les voies de circulation, notamment, tous ces aéroports chinois ont été conçus et construits en stricte conformité avec l'Annexe 14. Quant aux surfaces de limitation d'obstacles des aéroports de plateau, compte tenu de l'ampleur des travaux de génie et des investissements requis, il est acceptable de se concentrer uniquement sur les obstacles pour lesquels un traitement est nécessaire et recommandé aux fins d'adopter des procédures de vol RNP AR (qualité de navigation requise à autorisation obligatoire), permettant une meilleure adaptation aux situations complexes. La CAAC est en train de formuler les « *Lignes directrices pour la planification et la construction d'aéroports de plateau* », qui ont pour but de guider les régions de plateau dans le choix des sites, la conception et la construction des aéroports de ce type, en conformité avec les prescriptions de l'Annexe 14.

2. ANALYSE

2.1 Pour relever le défi de la construction d'aéroports de plateau, la CAAC fait les suggestions suivantes :

2.2 Étant donné la complexité des fondations géologiques des sites potentiels, la CAAC suggère d'éviter les zones sujettes à des catastrophes telles que coulées de débris, glissements de terrain et crues soudaines. Pour composer avec des conditions géologiques défavorables comme le pergélisol, les sols salins et alcalins, les sols liquéfiés, les sols fragiles et les loëss meubles, dans les régions de plateau, la CAAC s'est appuyée sur des années d'exploration et de recherches pour élaborer des solutions, qui sont prêtes à être déployées à grande échelle.

2.3 Pour tenir compte de la topographie complexe des sites potentiels, la CAAC propose entre autres d'installer des ponts, des filets réfléchissants, des systèmes d'arrêt et des rampes d'approche. Jusqu'à présent, la Chine a mis en place des systèmes d'arrêt par matériaux spécialement conçus (EMAS) dans au moins 13 aéroports. Bien que ces aéroports satisfassent déjà à l'exigence d'une aire de sécurité d'extrémité de piste de 90 mètres, nous continuons de penser que l'installation de systèmes d'arrêt constitue un moyen efficace pour améliorer la sécurité des aéroports de plateau. Lors de réunions du Groupe d'experts de la conception et de l'exploitation technique des aérodromes (ADOP), la CAAC a par ailleurs souligné que les rampes d'éclairage constituaient une option particulièrement économique et très fiable dans la construction d'aéroports sur des plateaux ou d'autres terrains atypiques. Nous recommandons au Groupe de travail sur les aides visuelles (VAWG) d'envisager de les inclure en tant que mesures recommandées dans l'Annexe 14 ou dans d'autres manuels traitant de conception.

2.4 Pour surmonter les difficultés liées au choix des sites pour les aéroports de plateau, la CAAC propose l'utilisation d'outils numériques spécialement conçus à cette fin. Dans le détail, une technologie numérique reposant principalement sur les systèmes d'information géographique (SIG) et les instruments de modélisation des informations de la construction (BIM) organise, analyse et synthétise de manière systématique les données relatives aux aspects particulièrement épineux du choix des sites. Elle fournit une décomposition hiérarchique, produit des résultats d'évaluation complets grâce à des calculs quantitatifs et applique des méthodes d'analyse décisionnelle quantitatives et qualitatives pour résoudre des problèmes complexes. Le choix des sites à l'aide de l'informatique implique de recourir à tout un éventail de nouvelles technologies pour recueillir et générer des mégadonnées, en intégrant des méthodes statistiques et analytiques approfondies dans le but d'obtenir des indicateurs d'analyse plus détaillés et une meilleure précision, ce qui rend possible une analyse quantitative. Grâce aux technologies de modélisation et de visualisation en trois dimensions, les éléments du site sont présentés de façon simple, facilitant ainsi la découverte de problèmes cachés, pour aider à la prise de décision et réduire les risques. La technique permet par exemple de déterminer visuellement s'il est envisageable d'installer des rampes d'éclairage, si les stations de balise pour la navigation sont obstruées ou s'il y a des structures trop hautes par rapport aux contraintes tridimensionnelles en termes de procédures et de performance. Elle offre également la possibilité d'une analyse par imagerie. Plus précise et plus scientifique, cette manière de choisir où établir des aéroports se traduit *in fine* par des opérations de vol plus fluides et une sécurité aérienne renforcée. Elle a été employée avec succès et a donné des résultats concrets pour des aéroports tels que les nouveaux qui ont été construits à Foshan et à Chongqing et ceux d'Enshi, de Baicheng et de Jinzhai.

2.5 Pour faire face à la complexité de l'espace aérien et aux conditions météorologiques imprévisibles, la CAAC suggère, en se fondant sur des années d'expérience pratique, de se concentrer sur l'analyse thématique des facteurs météorologiques défavorables tels que le cisaillement du vent, la faible visibilité, les vents forts, les orages et les tempêtes de sable, notamment. Par ailleurs, elle recommande d'adopter résolument des procédures de vol RNP AR (qualité de navigation requise à autorisation obligatoire) lors de la construction d'aéroports de plateau.

2.6 Pour gérer le problème de l'hypoxie en haute altitude pendant la construction d'un aéroport de plateau, la CAAC recommande de mettre en place simultanément les installations essentielles comme l'approvisionnement en oxygène, le chauffage et l'alimentation électrique. Elle suggère en outre d'établir des bases d'appui aéroportuaires afin de veiller à la santé et à la sécurité du personnel de construction et d'offrir un environnement de travail confortable au personnel après la mise en service de l'aéroport.

2.7 Sur la question des écosystèmes fragiles des plateaux, qui sont difficiles à restaurer une fois endommagés, la CAAC adhère au principe de la priorité qu'il convient de donner à la protection du milieu naturel, en appliquant activement des solutions écologiques et en mettant l'accent sur l'importance de procéder à des études d'impact sur l'environnement et à des évaluations des risques durant les phases de planification et de conception. Sur la base de l'expérience accumulée, la CAAC propose l'élaboration de mesures de restauration efficaces pour des aspects tels que l'occupation du chantier, le recyclage et le traitement des polluants, et la végétalisation des surfaces avant le début de la construction.

2.8 Compte tenu des ressources naturelles uniques des régions de plateau, la CAAC suggère de tirer pleinement parti des énergies solaire, géothermique et éolienne pendant la construction des aéroports. Il existe par exemple de nombreux cas d'utilisation d'énergies propres comme sources de chauffage dans les aéroports de plateau en Chine, ce qui permet une exploitation durable des ressources.

2.9 La CAAC a été invitée maintes fois à présenter des informations sur la construction d'aéroports de plateau dans la région Asie-Pacifique, attirant l'attention d'homologues de différents pays. Encouragée par cet intérêt, elle s'est lancée dans l'élaboration des « *Lignes directrices pour la planification et la construction d'aéroports de plateau* » et travaille dans le même temps à leur traduction en anglais afin qu'elles puissent servir de référence à l'échelle mondiale. La CAAC participe de surcroît aux recherches

de l'ADOP de l'OACI et s'efforce d'apporter un concours technique depuis la Chine. Nous invitons également les autres pays et régions à faire part de leur propre expérience en matière de construction d'aéroports de plateau, favorisant de la sorte un développement positif et régulier de ces aéroports, sans perdre de vue les exigences de sécurité et de protection de l'environnement.

3. CONCLUSION

3.1 La Conférence est invitée à accepter les suggestions suivantes :

- a) les pays devraient impérativement donner la priorité à la protection du milieu naturel, au choix du site et aux questions de sécurité lors de la construction d'aéroports de plateau, en raison de la fragilité de l'environnement écologique local, de la complexité du terrain et des exigences élevées en matière de sécurité ;
- b) il faudrait exhorter le Groupe d'experts de la conception et de l'exploitation technique des aéroports (ADOP) à diligenter la mise en place du groupe de travail sur la planification et la conception des aéroports de plateau, et encourager les pays jouissant d'une expérience pertinente à participer activement et à contribuer aux travaux sur les documents d'orientation ;
- c) les pays et les États auraient intérêt à se concentrer sur les conditions nécessaires pour que les aéroports de plateau fonctionnent en toute sécurité, sachant que les prescriptions de l'Annexe 14 — *Aérodromes* sont fondamentales à cet égard. Les caractéristiques physiques des aéroports de plateau, y compris les pistes, les bandes de piste et les voies de circulation, devraient être strictement conformes à l'Annexe 14 ;
- d) il serait bon d'encourager les autres pays à donner des indications sur leur propre expérience de la planification et de la construction d'aéroports de plateau, afin d'améliorer collectivement la qualité de ces infrastructures ;
- e) l'Administration de l'aviation civile de Chine (CAAC) va accélérer l'élaboration des « *Lignes directrices pour la planification et la construction d'aéroports de plateau* » et mettre à disposition sa version anglaise, ce qui sera très utile pour la planification et la construction d'aéroports de ce type. Les autres pays sont cordialement invités à s'y référer et à les utiliser à l'avenir.