



NOTE DE TRAVAIL

ASSEMBLÉE — 42^e SESSION

COMMISSION TECHNIQUE

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

ENQUÊTES SUR LES ACCIDENTS ET INCIDENTS DE MOBILITÉ AÉRIENNE AVANCÉE

(Note présentée par les Émirats arabes unis)

RÉSUMÉ ANALYTIQUE

Le Symposium sur la mobilité aérienne avancée de l'OACI (AAM 2024), tenu à Montréal du 9 au 12 septembre 2024, a mis l'accent sur l'harmonisation et l'interopérabilité mondiales de l'exploitation des aéronefs électriques à décollage et atterrissage verticaux (ADAVe). Ces initiatives nécessiteront la mise en place d'un cadre international pour la sécurité de cette exploitation, y compris s'agissant des enquêtes sur les accidents.

La présente note expose les défis particuliers attendus de l'exploitation des ADAVe et présente des initiatives tendant à garantir que les enquêteurs soient dotés des compétences voulues pour mener des enquêtes efficaces sur les accidents, et à faciliter l'intégration sûre de ces aéronefs dans les espaces aériens urbains.

Le Service d'enquête sur les accidents aériens (AAIS) des Émirats arabes unis a opté pour une solution novatrice en créant un groupe d'enquête dédié aux questions technologiques et en menant un programme de renforcement des capacités étayé par une formation fondée sur la compétence. Cette initiative a directement pour but de remédier aux problèmes particuliers des enquêtes sur les accidents et incidents impliquant des ADAVe, notamment pour ce qui concerne les systèmes de batteries de grande capacité, les commandes de vol automatisées, les architectures d'enregistrement de données distribuées et les nouvelles technologies de cellule, qui diffèrent fondamentalement de celles des aéronefs classiques.

Suite à donner : L'Assemblée est invitée à demander à l'OACI de mettre en place, sous les auspices du Groupe d'experts des enquêtes sur les accidents (AIGP), un groupe de travail spécialement chargé d'élaborer des éléments indicatifs détaillés à l'usage des enquêtes sur les événements touchant la mobilité aérienne avancée (AAM).

<i>Objectifs stratégiques :</i>	La présente note de travail se rapporte aux objectifs stratégiques <i>Chaque vol est sûr et sécurisé et L'aviation assure une mobilité fluide, accessible et fiable pour tous.</i>
<i>Incidences financières :</i>	Aucune incidence financière n'est prévue.

<i>Références :</i>	<i>Annexe 6 — Exploitation technique des aéronefs, partie IV — Vols internationaux – Systèmes d’aéronefs télépilotés</i> <i>Annexe 13 — Enquêtes sur les accidents et incidents</i> <i>d’aviation</i> https://portal.icao.int/icao-net/Annexes/AN13_cons.pdf <i>Doc 10206, Manuel sur la formation aux enquêtes sur les accidents et incidents</i> <i>d’aviation</i>
---------------------	---

1. INTRODUCTION

1.1 La mobilité aérienne avancée (AAM), stimulée par l'émergence rapide des technologies d'aéronefs électriques à décollage et atterrissage verticaux (ADAVe), est en passe de transformer le transport court-courrier dans les environnements urbains densément peuplés. Ces véhicules de nouvelle génération promettent des avantages non négligeables du point de vue de la mobilité et de l'efficacité. Toutefois, leur exploitation peut s'accompagner de nouveaux défis en matière de sécurité, très différents de ceux associés à l'aviation conventionnelle. Par conséquent, il devient nécessaire d'adopter des approches spécifiques et tournées vers l'avenir pour les enquêtes sur les accidents pouvant les impliquer.

1.2 En dépit de leur robustesse, les méthodes d'enquête classiques pour les aéronefs ne sont pas adéquates pour les ADAVe. Les principales différences, comme les systèmes de batteries à haute énergie, la propulsion électrique distribuée, les algorithmes de contrôle de vol automatisé, l'enregistrement de données basé sur le nuage et les environnements d'exploitation urbains très complexes, nécessitent des protocoles spécialisés et des compétences spécifiques pour les enquêteurs. Il est donc urgent d'élaborer de nouvelles directives d'enquête adaptées aux particularités sans précédent de l'AAM.

1.3 En conséquence, le Symposium sur la mobilité aérienne avancée de l'OACI (AAM 2024), tenu à Montréal en septembre 2024, s'est concentré sur les questions d'harmonisation et d'interopérabilité mondiales de l'AAM. Il a mis l'accent sur la nécessité de disposer de cadres réglementaires adaptés et de mécanismes de sécurité robustes, particulièrement pour les ADAVe. La référence qui est faite à cette manifestation souligne que la présente note est alignée sur le discours et l'orientation stratégique de l'OACI à cet égard.

1.4 L'OACI est forte d'une solide expérience, acquise en se penchant sur des cas similaires de technologies aéronautiques émergentes pour en évaluer les incidences en matière d'enquêtes et d'exploitation. Notamment, l'Amendement n° 19 de l'Annexe 13 — *Enquêtes sur les accidents et incidents d'aviation* (2024) a introduit des dispositions spécifiques aux enquêtes sur les systèmes d'aéronefs non habités (UAS), tandis que l'Annexe 6 — *Exploitation technique des aéronefs*, Partie IV — *Vols internationaux – Systèmes d'aéronefs télépilotes*, a établi des normes détaillées pour l'exploitation internationale des systèmes d'aéronefs télépilotes (RPAS). Cette évolution constitue un précédent réglementaire et met en évidence l'approche proactive de l'OACI qui consiste à adapter les cadres de sécurité existants pour y intégrer de nouvelles formes d'aviation. https://portal.icao.int/icao-net/Annexes/AN13_cons.pdf

2. ANALYSE

2.1 L'exploitation des ADAVe présente des défis de sécurité sans précédent qui vont au-delà des cadres classiques de l'aviation. Il faut notamment élaborer de nouvelles normes de navigabilité, adopter des technologies de batterie de pointe, opérer l'intégration voulue dans les systèmes de circulation aérienne existants, renforcer les exigences en matière de suivi des vols et faire face à des menaces en mutation sur le plan de la sécurité, autant d'éléments qui demandent des méthodes d'enquête spécialisées.

2.2 On peut citer l'exemple notable du passage du carburant conventionnel aux batteries de grande capacité, qui s'accompagne de risques nouveaux, tels que l'emballement thermique et la résurgence d'incendie. Ceux-ci nécessitent des techniques et des protocoles d'enquête distincts de ce qui s'applique habituellement aux incidents en lien avec le carburant. De même, l'intégration des ADAVe dans l'espace aérien traditionnel suppose la mise au point de systèmes avancés de gestion de la circulation, pour une coexistence sûre avec les vols ordinaires.

2.3 Contrairement aux aéronefs classiques, équipés de systèmes normalisés d'enregistreurs de données de vol (FDR) et d'enregistreurs de conversations du poste de pilotage (CVR), les ADAVe ne sont actuellement pas soumis à des exigences réglementaires uniformes pour l'enregistrement des données de bord. Les autorités de certification telles que la Federal Aviation Administration (FAA) et l'Agence de l'Union européenne pour la sécurité aérienne (EASA) n'ont pas encore pris de dispositions spécifiques dans ce domaine. Il s'ensuit que les approches varient considérablement au sein du secteur : alors que certains fabricants comptent incorporer des enregistreurs combinés dans des modèles comme le MEDMIGHT, d'autres, dont JOBY, n'en ont aucunement l'intention. Cette lacune réglementaire et les variations qui en résultent sur le plan de la mise en œuvre posent d'importants problèmes en ce qui concerne l'accessibilité des données, la normalisation et, en bout de chaîne, l'efficacité des enquêtes sur les accidents. Il est donc essentiel d'établir des exigences harmonisées à l'échelle mondiale pour l'enregistrement, le stockage et la récupération des données dans le cadre de l'exploitation des ADAVe, afin de garantir des résultats d'enquête cohérents, qui soient sur la même ligne au niveau international.

2.4 Bien que le Groupe d'étude AAM avance résolument dans les travaux liés à l'intégration opérationnelle de la mobilité aérienne avancée dans l'écosystème aérien existant, la question des enquêtes sur les accidents et incidents reste insuffisamment traitée. Un groupe de travail spécialisé permettrait d'élaborer des cadres d'enquête harmonisés à l'échelle mondiale et faciliterait la coordination avec le Groupe d'étude AAM grâce à des consultations régulières et à des présentations techniques, assurant ainsi l'alignement de toutes les initiatives de l'OACI qui s'y rapportent.

2.5 L'absence d'orientations normalisées concernant les enquêtes sur les événements impliquant des ADAVe pourrait nuire à la sécurité de ces vols à mesure qu'ils se développeront, ainsi qu'à leur acceptation par la société. Sans protocoles harmonisés, les enquêtes risqueraient de produire des résultats incohérents sur le plan de la sécurité, de fragmenter la coopération internationale et de retarder l'adoption de normes de sécurité mondiales. Ce défaut de cohérence pourrait inquiéter le public, de sorte qu'on manquerait des occasions de remédier à des dangers récurrents, et éroder la confiance dans la sûreté de ces technologies transformatrices. En outre, des capacités d'enquête inadéquates seraient potentiellement préjudiciables pour le développement du secteur, les structures d'assurance et la crédibilité réglementaire, entravant en fin de compte l'intégration des ADAVe dans l'avenir de la mobilité urbaine.

2.6 En réponse à cette exploitation qui évolue sans cesse et aux défis qu'elle comporte, le Service d'enquête sur les accidents aériens (AAIS) des Émirats arabes unis a pris l'initiative stratégique de bâtir des capacités d'enquête spécifiques aux ADAVe. Elle repose sur un Groupe d'enquête dédié aux questions technologiques, qui a été constitué pour se consacrer exclusivement aux technologies AAM.

2.7 L'AAIS a également mis en place des programmes de formation ciblés, qui répondent aux exigences spécifiques des enquêtes sur les ADAVe. Ces programmes couvrent des domaines critiques tels que l'analyse des risques liés aux batteries, l'évaluation des systèmes de vol automatisés et les techniques novatrices d'enquête sur les accidents adaptées aux aéronefs électriques. La formation est conforme aux normes de l'OACI et aux meilleures pratiques mondiales, permettant aux enquêteurs d'acquérir les compétences requises pour relever les défis futurs en matière d'enquête. L'AAIS fait le choix de programmes de formation fondés sur la compétence, conformément aux meilleures pratiques mondiales, comme que le *Manuel sur la formation aux enquêtes sur les accidents et incidents d'aviation* de l'OACI (Doc 10206).

2.8 En s'engageant dans une collaboration internationale et en partageant des connaissances techniques, l'AAIS soutient la promotion mondiale des pratiques de sécurité relatives aux ADAVe sur la base d'une feuille de route bien définie de l'OACI. Cette démarche internationale intégrée contribue à

normaliser les approches en matière d'enquête et facilite l'intégration sûre des ADAVe dans les espaces aériens urbains, ce qui en fait une référence précieuse pour les autres États membres de l'organisation.

— FIN —