



NOTE DE TRAVAIL

ASSEMBLÉE — 40^e SESSION

COMMISSION TECHNIQUE

Point 30 : Autres questions à examiner par la Commission technique

**UTILISATION DE SYSTÈMES D'AÉRONEF NON HABITÉ (UAS), Y COMPRIS
DE SYSTÈMES D'AÉRONEF TÉLÉPILOTÉ (RPAS), POUR EFFECTUER DES ESSAIS
ET DES VÉRIFICATIONS EN VOL DES SYSTÈMES TERRESTRES
D'ASSISTANCE AU VOL AVEC RADIONAVIGATION
ET DES SYSTÈMES D'ÉCLAIRAGE DES AÉROPORTS**

(Note présentée par la Fédération de Russie)

RÉSUMÉ ANALYTIQUE

La présente note de travail prend en compte les recommandations de la 13^e Conférence de navigation aérienne de l'OACI (AN-Conf/13) et justifie la nécessité d'élaborer des éléments indicatifs convenus au plan international sur l'utilisation de systèmes d'aéronefs non habités (UAS), y compris de systèmes d'aéronefs télépilotes (RPAS), pour effectuer des essais et des vérifications en vol des systèmes terrestres d'assistance au vol avec radionavigation et des systèmes d'éclairage des aéroports. Pour atteindre cet objectif, l'OACI et les États sont invités à concentrer leurs efforts sur l'élaboration de ces éléments indicatifs en coordination avec les normes et pratiques recommandées existantes (SARP) et les procédures pour les services de navigation aérienne (PANS), en regroupant les groupes d'experts techniques de l'Organisation.

Suite à donner : L'Assemblée est invitée à demander au Conseil de l'OACI d'inclure dans le programme de travail la question de l'élaboration d'éléments indicatifs en vue de l'utilisation des UAS, y compris des RPAS, pour effectuer des essais et des vérifications en vol des systèmes terrestres d'assistance avec radionavigation et des systèmes d'éclairage des aéroports.

<i>Objectifs stratégiques :</i>	La présente note de travail se rapporte aux Objectifs spécifiques suivants : <ol style="list-style-type: none">1) <i>Sécurité</i> en raison de la mise en place d'une surveillance en temps réel des spécifications d'exploitation et des paramètres des systèmes terrestres de radionavigation et des systèmes d'éclairage des aéroports ;2) <i>Capacité et efficacité de la navigation aérienne</i> par la réduction du temps consacré aux essais et aux vérifications en vol ;3) <i>Développement économique</i> en raison de l'augmentation des intervalles des essais et des vérifications en vol, ce qui diminue considérablement le coût des aéronefs-laboratoires utilisés pour les essais, réduit le coût de leur location ainsi que les frais d'exploitation connexes ;4) <i>Protection de l'environnement</i> avec l'augmentation des intervalles des essais et le recours à de petits systèmes d'UAS et de RPAS, y compris avec des moteurs électriques.
<i>Incidences financières :</i>	Aucune incidence financière.

¹Version russe fournie par la Fédération de Russie.

<i>Références :</i>	Doc 8071, Manuel sur la vérification des aides radio à la navigation, Volume I – <i>Vérification des systèmes terrestres de radionavigation</i> www.icasco.org/sites/faa/uploads/documents/19thIFIS/IFIS2016_Proceedings.pdf (p. 12-17 ; 278-288) www.icasco.org/ifs/20th-ifis-2018-monterey/20th-ifis-papers (p. 227-295)
---------------------	--

1. INTRODUCTION

1.1 La réalisation d'essais et de vérifications en vol de systèmes terrestres de radionavigation, y compris de systèmes d'assistance au vol avec radionavigation et de systèmes d'éclairage des aéroports, est l'une des conditions nécessaires à la sécurité des vols dans le domaine de l'aviation civile internationale.

1.2 L'industrie des systèmes d'aéronef non habité (UAS), y compris les systèmes d'aéronef télépiloté (RPAS), progresse rapidement, mais l'élaboration de principes, de règles, de normes et d'exigences internationales applicables tenant compte de la diversité des UAS et des RPAS, ainsi que de leurs caractéristiques de vols, reste largement à la traîne. Étant donné que le progrès technique est la force motrice de l'aviation, les opérations des UAS et des RPAS doivent être réglementées de manière appropriée et en temps voulu.

1.3 La technologie électronique numérique permet de tester les systèmes terrestres d'assistance au vol avec radionavigation et les systèmes d'éclairage avec les UAS et les RPAS : les équipements de mesure sont compacts, extrêmement performants et fiables du fait de l'utilisation de composants hautement intégrés. Cela permet d'embarquer des équipements à bord des UAS ou des RPAS pour effectuer un large éventail de mesures.

1.4 L'utilisation des UAS et des RPAS pour les essais et les vérifications en vol de systèmes terrestres d'assistance avec radionavigation et de systèmes d'éclairage des aéroports présente de nombreux avantages pour l'aviation civile, car elle permettra :

- a) de gagner du temps dans les essais initiaux, périodiques et spéciaux effectués par les aéronefs-laboratoires habités, dans la mesure où les paramètres des systèmes terrestres de radionavigation et des systèmes d'éclairage seront déterminés à l'avance, bien configurés, ce qui renforcera l'efficacité de l'aviation civile ;
- b) de surveiller en temps réel les spécifications et les paramètres opérationnels des équipements terrestres de radionavigation et des systèmes d'éclairage, en utilisant un personnel bien formé provenant des départements du matériel de radionavigation et des communications, en limitant ou en évitant l'utilisation d'aéronefs-laboratoires avec équipage, ce qui renforcera la sécurité ;
- c) d'augmenter les intervalles des essais et des vérifications en vol et d'utiliser de petits systèmes d'UAS et de RPAS, y compris ceux équipés de moteurs électriques, et ainsi de diminuer les coûts financiers des essais et des vérifications en vol et de réduire sensiblement l'incidence négative de l'aviation civile sur l'environnement ;
- d) de créer plus facilement les conditions de concurrence saines sur le marché des services aériens pour les tests et les vérifications en vol, ce qui les rendra plus accessibles aux clients en réduisant considérablement les dépenses d'exploitation liées au coût des aéronefs-laboratoires et de leur location, permettant ainsi

d'augmenter l'efficacité des essais et des vérifications en vol et d'élargir la localisation géographique des lieux où ils peuvent être effectués ;

- e) d'augmenter et d'étendre considérablement les capacités fonctionnelles des aéronefs-laboratoires habités sans exclure la possibilité de les utiliser à court et à moyen terme et de ne plus les utiliser à long terme.

1.5 À l'heure actuelle, il n'existe pas de pratique généralement acceptée d'utilisation des UAS et des RPAS pour les essais et les vérifications en vol des équipements terrestres de radionavigation et des systèmes d'éclairage. Toutefois, le monde compte de plus en plus d'organisations offrant des services dans ce domaine, par exemple : SkyGuide (Confédération suisse), Aerodata (République fédérale d'Allemagne), CANRAD (Royaume d'Espagne), SISCEAB (République fédérale du Brésil), National Key CNS/ATM Lab (République populaire de Chine) et Cursir (Fédération de Russie). Compte tenu de l'intérêt mondial grandissant que témoigne la communauté aéronautique internationale aux services d'essai et de vérification en vol des aides terrestres de radionavigation et des systèmes d'éclairage utilisant des UAS et des RPAS, et du fait que des services aéronautiques sont désormais fournis par de nouvelles organisations ayant différents niveaux de formation, de compétences et de ressources matérielles/techniques, il faut mettre en place, de manière coordonnée, des approches, des méthodes, des critères et des exigences uniques approuvés sur le plan international à un haut niveau, permettant de réglementer harmonieusement le transport aérien afin qu'il puisse se développer de manière ordonnée, sûre et fiable.

2. ANALYSE

2.1 Les éléments indicatifs existants de l'OACI (Doc 8071, *Manuel sur la vérification des aides radio à la navigation*, Volume I – *Vérifications des systèmes terrestres de radionavigation*), tout en autorisant explicitement le recours aux UAS et aux RPAS pour des essais et des vérifications en vol des aides terrestres de radionavigation et des systèmes d'éclairage, ne contient pas d'approches, d'exigences et d'indicateurs clairs tenant compte des particularités du fonctionnement des UAS et des RPAS.

2.2 La pratique moderne de réalisation des essais et des vérifications en vol des systèmes terrestres d'assistance au vol avec radionavigation et des systèmes d'éclairage (qui nécessitent la fermeture temporaire (réservation) d'une partie de l'espace aérien nécessaire pour effectuer les essais) n'aborde pas les questions liées aux limitations découlant de la nécessité d'introduire en sécurité les RPAS dans l'espace aérien non réservé et les aéroports. À cet égard, l'élaboration d'éléments indicatifs appropriés sur l'utilisation des UAS, y compris des RPAS, pour tester les systèmes terrestres d'assistance avec radionavigation et les systèmes d'éclairage ne nécessite nullement d'être prise en considération, à l'heure actuelle, dans le cadre des SARP et des PANS existants concernant l'introduction des RPAS dans l'espace aérien non isolé et les aéroports, mais elle doit se faire en coordination avec ces paramètres.

2.3 Conformément à la recommandation 5.3/1 du rapport du Comité A à la 13^e Conférence de navigation aérienne sur le point 5 de l'ordre du jour (AN-Conf/13-WP /311), les États sont invités à « [appuyer] l'élaboration interdisciplinaire des SARP et d'éléments indicatifs portant sur les RPAS au sein de groupes d'experts de l'OACI » et l'OACI à « [continuer] à élaborer des éléments indicatifs pour soutenir des exploitations RPAS sûres ».

2.4 Le monde compte environ 10 000 aéroports ayant des codes de l'OACI ou de l'Association du transport aérien international (IATA). Si on considère qu'il faut en moyenne environ 10 heures (y compris le temps de vol de l'aéronef-laboratoire habité jusqu'à la destination) pour effectuer des essais et des vérifications en vol des systèmes terrestres d'assistance au vol avec radionavigation et

des systèmes d'éclairage pour un aéroport, alors environ 100 000 heures au total sont consacrées aux essais en vol des systèmes de radionavigation dans le monde. En utilisant des UAS et des RPAS équipés de moteurs électriques pour effectuer ces essais et ces vérifications, et compte tenu du fait que la consommation moyenne de carburant d'aviation dans le monde est de 270 kg/h, on peut réduire l'incidence environnementale de l'aviation civile en économisant en moyenne 27 000 000 kg de carburant d'aviation par an.

2.5 Pour assurer la précision nécessaire lors de la mesure des caractéristiques et des paramètres des systèmes terrestres d'assistance au vol avec radionavigation et des systèmes d'éclairage à l'aide d'UAS et de RPAS, nous utilisons des équipements de radiométrie et de navigation embarqués certifiés, en respectant les conditions d'entretien et d'essai réguliers. Les mesures obtenues au cours des essais et des vérifications en vol effectués avec des UAS et des RPAS ne doivent pas être en contradiction avec les données obtenues lors des essais et des vérifications en vol effectués avec des aéronefs-laboratoires habités et doivent être suffisamment corrélées avec elles.

2.6 De nombreux travaux ont été effectués en Fédération de Russie en vue de créer et de mettre en œuvre la capacité d'utiliser les UAS et les RPAS pour les essais et les vérifications en vol des systèmes terrestres d'assistance au vol avec radionavigation et des systèmes d'éclairage des aéroports. Le complexe de radio-mesures mobile (MRC) a été mis au point par la société Cursir et est utilisé avec succès dans plusieurs aéroports civils en Fédération de Russie. Il a été employé pour la première fois pour tester la précision du système d'atterrissage à l'aéroport de la ville de Chelyabinsk, où il a pleinement confirmé sa capacité à réaliser des essais préliminaires des paramètres permettant de détecter d'éventuelles irrégularités dans le système d'atterrissage à radiophare. Le MRC permet également de diagnostiquer les systèmes terrestres d'assistance au vol avec radionavigation lorsqu'ils sont mis en ligne, de détecter les obstacles au vol, les sources d'interférences radio, de surveiller le radioéther, de réaliser des diagrammes de directivité de l'antenne et d'examiner l'état du mât et du matériel de celle-ci.

3. CONCLUSION

3.1 Les UAS et les RPAS peuvent être utilisés et sont actuellement utilisés dans le monde pour effectuer des essais et des vérifications en vol de systèmes terrestres d'assistance au vol avec radionavigation et de systèmes d'éclairage des aéroports afin de réaliser des mesures techniques modernes difficiles à obtenir à l'aide des équipements traditionnels au sol ou embarqués et des aéronefs de transport classiques, et contribueront à augmenter le niveau de sécurité des vols, l'efficacité, ainsi qu'à promouvoir le développement économique de l'aviation civile et la protection de l'environnement.

3.2 Il faut reconnaître que la question de l'utilisation des UAS et des RPAS pour effectuer des essais et des vérifications en vol des systèmes terrestres d'assistance au vol avec radionavigation et des systèmes d'éclairage des aéroports est actuellement au stade des discussions, ce qui est insuffisant pour assurer la sécurité, l'efficacité et la mise en œuvre internationale harmonieuse de cette pratique en utilisant les éléments indicatifs existants de l'OACI.

3.3 À l'heure actuelle, on peut, dans le cadre des groupes d'experts techniques de l'OACI existants, s'efforcer d'élaborer des éléments indicatifs sur la manière d'utiliser les UAS, y compris les RPAS, pour effectuer des essais et des vérifications en vol de systèmes terrestres d'assistance au vol avec radionavigation et d'éclairage des aéroports qui permettront d'élaborer des approches méthodologiques uniques et des exigences convenues sur le plan international pour ces vérifications, en coordination avec les SARP et les PANS existants.