



ASSEMBLÉE — 36^e SESSION

COMMISSION TECHNIQUE

Point 27 : Plan OACI pour la sécurité de l'aviation dans le monde

L'URGENCE DES PROBLÈMES DE SÉCURITÉ LIÉS À LA TURBULENCE DE SILLAGE EN AVIATION CIVILE

(Note présentée par la Fédération de Russie)

RÉSUMÉ ANALYTIQUE

La présente note examine le problème de la turbulence de sillage du point de vue de la sécurité des vols et de l'augmentation de la capacité de l'espace aérien. Elle décrit brièvement une solution systémique à ce problème et la façon de la mettre en pratique. Vu l'urgence des problèmes liés à la turbulence de sillage en aviation civile, la Fédération de Russie propose de modifier le Programme des travaux techniques de l'OACI de façon qu'il comprenne la définition des besoins de base de systèmes embarqués et sol d'évitement et d'indication des zones de turbulence de sillage.

Suite à donner : L'Assemblée est invitée :

- à convenir que le problème de sécurité lié à la turbulence de sillage doit être étudié de façon pragmatique à la fois du point de vue scientifique et du point de vue économique ;
- à recommander que le Conseil examine la possibilité d'inclure dans le Programme des travaux techniques de l'Organisation une tâche consistant à définir les besoins de base des éléments embarqués et sol d'un système de sécurité intégré concernant la turbulence de sillage ;
- à recommander que le Conseil de l'OACI intensifie ses efforts dans le domaine de la prévention des accidents dus à la turbulence de sillage.

<i>Objectifs stratégiques :</i>	La présente note de travail se rapporte à l'Objectif stratégique A.
<i>Incidences financières :</i>	
<i>Références :</i>	Doc 9848, <i>Résolutions de l'Assemblée en vigueur (au 8 octobre 2004)</i> Doc 8168, <i>Procédures pour les services de navigation aérienne</i> Doc 9426, <i>Manuel de planification des services de la circulation aérienne</i> Doc 7030, <i>Procédures complémentaires régionales</i>

¹ Les versions anglaise et russe sont fournies par la Fédération de Russie.

1. INTRODUCTION

1.1 Une des tâches premières de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) est de renforcer la sécurité de l'aviation civile internationale partout dans le monde. Participante active à la résolution des problèmes de sécurité aérienne, l'OACI peut revendiquer un rôle de coordonnateur dans l'exécution des différentes initiatives de sécurité en cours à l'échelle du globe. La tâche de l'OACI dans le Plan pour la sécurité de l'aviation dans le monde (GASP) est de faciliter l'échange de renseignements sur la sécurité des vols entre les gouvernements et l'industrie et de veiller à ce que les divers programmes de sécurité entrepris se complètent au lieu de se faire concurrence et à ce qu'ils soient axés sur des solutions systémiques multifformes capables de résoudre aussi bien les problèmes régionaux que les problèmes mondiaux de sécurité auxquels l'aviation civile est confrontée. La Résolution A33-16 a confirmé la nécessité de la mise en œuvre du programme OACI de prévention des accidents et approuvé le principe suivant lequel, dans le domaine de la sécurité, l'OACI doit concentrer ses efforts sur les activités, prévues ou en cours, qui sont les plus prometteuses pour réduire le taux d'accidents.

2. ACCIDENTS ET INCIDENTS D'AVIATION DUS À LA TURBULENCE DE SILLAGE

2.1 Une analyse de la sécurité des vols indique que la plupart des accidents d'aviation sont attribuables à des dépassements de piste, à des pannes ou anomalies de fonctionnement de mécanismes ou de systèmes, à des atterrissages en conditions anormales et à la turbulence. Le risque de voler dans la turbulence de sillage d'un autre aéronef constitue un important facteur de réduction de la sécurité. Les tourbillons de sillage peuvent provoquer un roulis incontrôlable à un taux pouvant atteindre 200 °/s, une perte d'altitude de 200 m et plus, une accélération latérale de 0,5 à 0,9 g et, finalement, une perte de maîtrise en vol. Le problème, c'est qu'ils sont invisibles ; les pilotes ne peuvent pas les voir. Il importe de noter que les tourbillons de sillage peuvent durer plusieurs minutes et s'étendre sur plusieurs kilomètres derrière un aéronef. La communauté mondiale de l'aviation concentre actuellement ses efforts sur les problèmes de sécurité liés à la turbulence de sillage qui découlent de la mise en service d'une nouvelle génération d'avions gros-porteurs (Airbus A380, Boeing B787, Antonov An-124-100, Antonov An-225).

2.2 D'après des spécialistes britanniques, à l'aéroport de Londres-Heathrow, la turbulence de sillage cause un incident tous les 150 décollages et atterrissages. Les données ADREP pour la période 1997 – 2003 indiquent que la turbulence de sillage en route a été à l'origine de 125 accidents concernant des aéronefs de masse maximale au décollage certifiée (MTOW) supérieure à 5 700 kg, et trois de ces accidents ont fait des victimes.

2.3 En avril 2004, la NASA a déposé un rapport sur un accident concernant un Airbus A300-600 exploité par American Airlines. Le 12 novembre 2001, l'appareil a décollé de l'aéroport John-F.-Kennedy en exécutant la procédure de départ. À une altitude de 800 m, il est entré dans de puissants tourbillons de sillage causés par un Boeing B747-400 de la compagnie Japan Airlines, qui ont provoqué une perte de maîtrise. L'enquête mit en évidence l'effet rapide et dangereux des tourbillons de sillage sur l'aéronef. Entre l'urgence et la catastrophe, il s'est écoulé 8 secondes. L'accident a coûté la vie à 251 passagers, neuf membres d'équipage et cinq personnes au sol.

2.4 Des accidents similaires se sont produits en Union soviétique en 1979 et 1987, lorsque des Yakovlev Yak-40 sont entrés dans les tourbillons de sillage d'un hélicoptère Mil Mi-6 et un Iliouchine Il-76, faisant respectivement 55 et 5 morts.

2.5 Le 13 août 2005, dans l'espace aérien sous la responsabilité du centre de contrôle régional de Shannon (Irlande), il y a eu un incident concernant un Boeing B757-200 et un

Airbus A340-500. L'enquête a révélé que l'Airbus, qui volait devant, avait traversé le niveau de vol du Boeing. Celui-ci a donc rencontré la forte turbulence de sillage de l'Airbus, s'est incliné de 45 degrés de façon incontrôlable et a perdu 400 pieds d'altitude. D'après les données du radar au sol, la séparation longitudinale réelle entre les deux avions était le double de la distance requise (au moment de l'incident, la séparation verticale était de 1 000 ft, et la séparation horizontale, de 9 milles). Plusieurs passagers ont été blessés lors de cet incident.

3. ACTIVITÉS DE L'OACI DANS LE DOMAINE DE LA SÉCURITÉ EN CE QUI CONCERNE LA TURBULENCE DE SILLAGE

3.1 La turbulence de sillage est un problème pressant pour l'aviation civile, du point de vue à la fois de la sécurité des vols et de la capacité de l'espace aérien. Il s'agit d'un important facteur à prendre en compte étant donné la croissance continue de l'aviation. Le problème touche les utilisateurs de l'espace aérien, les services aéroportuaires et les fournisseurs de services de navigation aérienne.

3.2 Pendant de nombreuses années, les travaux de l'OACI en matière de turbulence ont été axés sur le cisaillement du vent et l'établissement de séparations linéaires et temporelles entre les aéronefs au décollage et à l'atterrissage [*Manuel de planification des services de la circulation aérienne* (Doc 9426)]. Afin de promouvoir la sécurité, les États-Unis ont mis en place un système consultatif sur la turbulence de sillage (WVAS), qui était une combinaison du système d'avertissement de tourbillons de sillage (VWS) et du système consultatif sur la turbulence (VAS). Le WVAS pouvait résoudre des problèmes de turbulence de sillage à certains aéroports et diffuser des prévisions permettant de fixer des minimums de séparation correctifs, qui ont optimisé la circulation dans toutes les situations.

3.3 Il faut s'intéresser particulièrement à l'absence de moyens efficaces et fiables d'évaluation et de localisation de la turbulence de sillage. À ce sujet, l'OACI coopère avec les concepteurs de systèmes de sécurité aérienne intégrés appropriés comprenant des éléments au sol et des éléments embarqués et utilisant les services météorologiques et d'autres systèmes, qui renforceront considérablement la sécurité des vols.

3.4 À l'heure actuelle, la turbulence de sillage est un sujet d'attention dans de nombreux États à divers niveaux. Des conseils de coordination sur la turbulence de sillage ont été créés (WakeNet-Europe, WakeNet-USA). La Fédération de Russie est elle aussi en train de mettre sur pied un tel conseil pour s'occuper du problème. Des conférences, des séminaires et des ateliers sur la turbulence de sillage sont tenus. En novembre 2005, la question d'un examen des normes de séparation concernant la turbulence de sillage a été étudiée au centre expérimental d'Eurocontrol à Brétigny (France). Au symposium mondial sur le vol en espace aérien encombré (*Flying through Congested Airspace*), organisé par l'OACI en septembre 2006 en coopération avec l'université McGill, les participants ont notamment conclu à l'importance de l'élaboration d'une technologie pour prévoir la turbulence de sillage. En 2003, les États-Unis (FAA), Eurocontrol [Autorités conjointes de l'aviation (JAA)] et des concepteurs d'aéronefs ont formé un groupe spécial d'experts pour étudier les aspects relatifs à la turbulence de sillage de l'Airbus A380. Le groupe a proposé que la séparation par rapport à l'Airbus A380 soit augmentée en fonction de la masse de l'aéronef qui vole derrière.

3.5 En décembre 2005, à sa 47^e réunion, le Groupe européen de planification de la navigation aérienne (GEPNA/47) a examiné un accident concernant un Airbus A340-500 et un Boeing B757-200. Il a noté que faire monter les avions l'un derrière l'autre est une pratique courante du contrôle de la circulation aérienne. Le Groupe a concentré son attention sur la nécessité d'étudier scientifiquement les problèmes liés aux rencontres de tourbillons de sillage en environnement RVSM. Compte tenu de

l'Objectif stratégique A (Sécurité) de l'OACI, il est proposé que les incidents attribuables à la turbulence de sillage fassent l'objet de comptes rendus opportuns et d'analyses, et que les renseignements issus de ces analyses soient largement diffusés afin de permettre une meilleure compréhension de la nature de la turbulence de sillage et des dangers qu'elle présente.

3.6 L'expérience a révélé que la séparation longitudinale minimale actuelle est trop prudente dans certaines conditions météorologiques. Il a été constaté que le vent et la turbulence entraînent souvent un déplacement et une dispersion appréciables des tourbillons. Par contre, en cas de vent faible et d'absence de turbulence, les tourbillons de forte intensité peuvent durer plus longtemps que ce que prévoient les procédures de séparation.

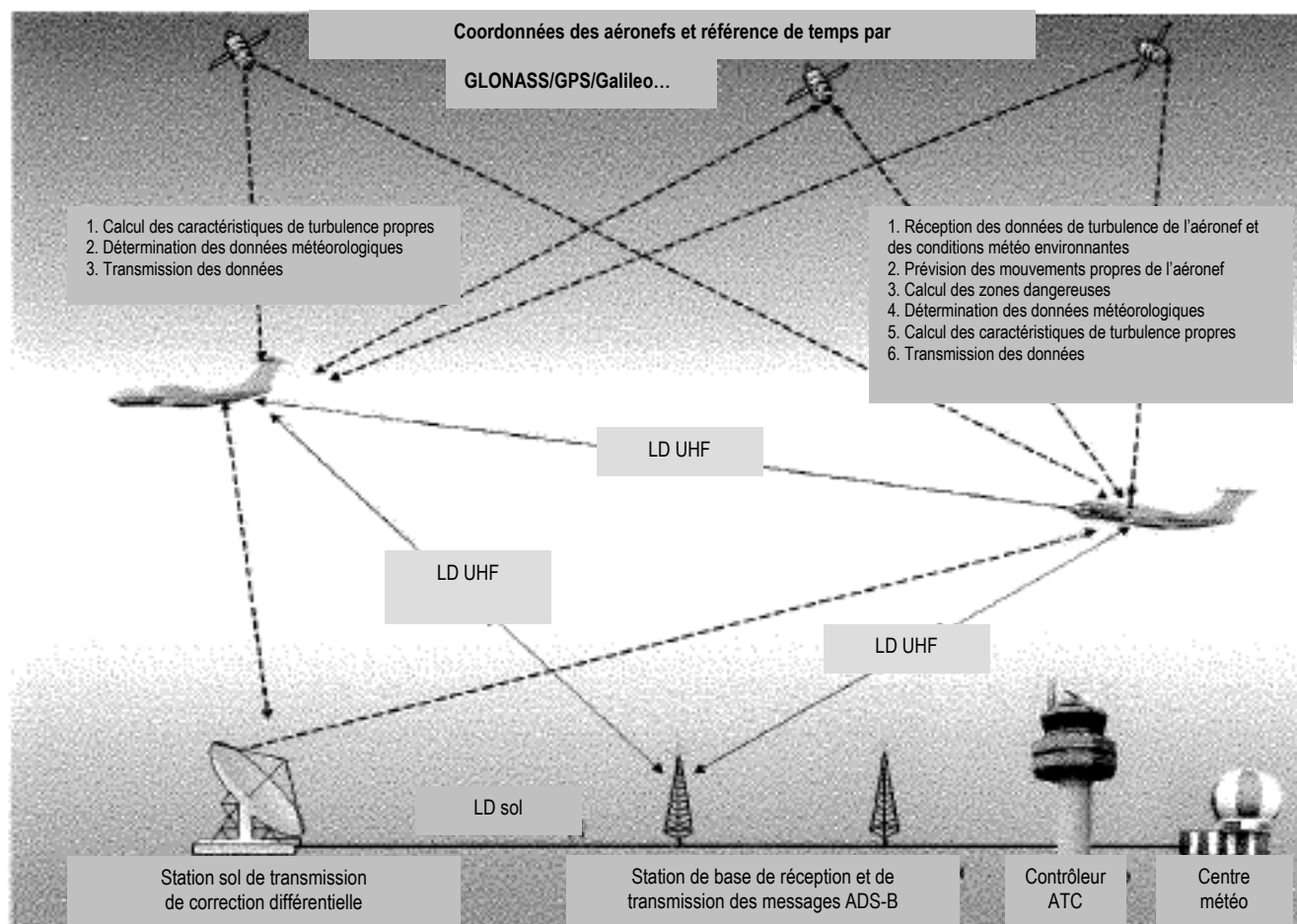
3.7 Les faits et les statistiques illustrent de façon convaincante la gravité du problème et l'urgence de le résoudre. La croissance constante du trafic aérien, l'encombrement des aéroports pivots, les limites de capacité des grandes routes aériennes et l'augmentation de la charge de travail des contrôleurs de la circulation aérienne et des équipages de conduite empirent la situation. Nous pensons que les activités de l'OACI dans le domaine de la sécurité en ce qui concerne la turbulence de sillage doivent tendre à une résolution active du problème par l'établissement de règles, de procédures et de recommandations pertinentes.

4. ASPECTS ÉCONOMIQUES

4.1 En ce qui a trait aux incidences économiques des mesures de sécurité concernant la turbulence de sillage, le respect des normes de séparation actuelles de l'OACI limite la capacité des aéroports et des voies aériennes. Par exemple, en 2000, 19 % du nombre total de retards au départ étaient attribuables à l'application des normes de séparation longitudinale. Le trafic aérien continuant d'augmenter, on prévoit que d'ici 2010, le respect des normes actuelles de l'OACI fera passer ce taux à 40 % par rapport au niveau de 2000. Les données du NLR (laboratoire néerlandais de l'aéronautique et de l'espace) donnent à croire que les compagnies aériennes et les aéroports de la Communauté européenne et des États-Unis perdront un total d'environ 4 milliards \$US par année.

5. ANALYSE

5.1 Afin de résoudre les problèmes décrits ci-dessus, la Fédération de Russie a élaboré un modèle de système de sécurité qui utilise une transmission de données et une surveillance compatibles avec la technologie CNS/ATM de l'OACI. L'élément clé de ce système est le sous-système de visualisation des tourbillons, à savoir un ensemble matériel-logiciel renseignant les pilotes et les contrôleurs sur la situation en ce qui concerne les tourbillons et les avertissant en cas de conditions potentiellement dangereuses. Le grand principe à la base de ce sous-système est que « chacun peut voir les tourbillons laissés par tous les autres. » Les aéronefs sont la principale source de renseignements du système. Chaque aéronef fournit des renseignements sur ses propres paramètres [configuration, turbulence de sillage, charge réelle et performances de vol et conditions météorologiques (pression, température, direction et vitesse du vent, turbulence atmosphérique)]. Les renseignements sur la position des aéronefs et les conditions de turbulence, qui sont nécessaires pour déterminer les zones tourbillonnaires dangereuses, sont communiqués à tous les aéronefs et aux postes de travail des contrôleurs par une liaison de données de surveillance dépendante automatique en mode diffusion (ADS-B). Les transmissions utilisent plus particulièrement la liaison de données UHF mode 4 conformément aux normes de l'OACI et de l'Institut européen des normes de télécommunications.



5.2 Des méthodes instrumentales et des algorithmes de prévision sont utilisés à bord des aéronefs et au centre ATC pour prévoir les conditions de turbulence. Une présentation visuelle de la situation en ce qui concerne les tourbillons est fournie sur un affichage du poste de pilotage, ce qui donne au pilote les renseignements dont il a besoin pour éviter, s'il y a lieu, une turbulence de sillage.

5.3 Les renseignements reçus aux postes de travail des contrôleurs ATC aident ces derniers à prendre les bonnes décisions pour la phase du vol dont ils ont la responsabilité. La fourniture des renseignements en question élimine l'ambiguïté et permet au pilote de prendre en temps utile les mesures pour éviter d'entrer dans une zone de turbulence de sillage dangereuse, et au contrôleur, de faciliter ces mesures. Des simulateurs spécialisés ont été construits pour former les pilotes à la prise de décisions aux fins de l'évitement des tourbillons de sillage.

5.4 Le système de sécurité intégré russe concernant la turbulence de sillage fait appel à de l'équipement disponible sur le marché et à la technologie CNS/ATM de l'OACI, y compris la technologie moderne d'assistance météorologique à l'aviation. Le module embarqué est facile à intégrer aux systèmes de navigation de diverses générations d'aéronefs. Des moyens techniques similaires de renforcement de la sécurité à l'égard de la turbulence de sillage ont été établis en Europe (programme ATC-Wake) et aux USA (programme WakeVAS). D'après des évaluations expertes, la mise en œuvre des éléments de base du système de sécurité concernant la turbulence de sillage commencera en Russie et dans un certain nombre d'autres pays dès 2009. L'introduction de ce système aidera les pilotes à prendre de façon

indépendante les bonnes décisions pour assurer la sécurité à l'égard de la turbulence de sillage. Ce qui éliminera pratiquement les rencontres de turbulence de sillage et permettra de réduire la séparation entre les aéronefs.

— FIN —