



CIVIL AVIATION SAFETY ALERT

ALERTE À LA SÉCURITÉ DE L'AVIATION CIVILE

ATTENTION:

CAR SUBPART 604, 703, 704 AND 705
OPERATORS

À L'ATTENTION DE :

EXPLOITANTS VISÉS PAR LES SOUS-PARTIES
604, 703, 704, 705 DU RAC

**ADDED ELEVATOR FORCE REQUIRED FOR
TAKEOFF ROTATION ON AIRPLANES WITH
UNPOWERED ELEVATOR CONTROLS WHEN
TREATED WITH THICKENED (TYPE II, III OR IV)
ANTI-ICING FLUIDS**

**FORCE SUPPLÉMENTAIRE À EXERCER SUR LA
PROFONDEUR AU MOMENT DE LA ROTATION AU
DÉCOLLAGE D'AVIONS SANS COMMANDES DE
PROFONDEUR ASSISTÉES APRÈS TRAITEMENT
AVEC DES LIQUIDES D'ANTIGIVRAGE ÉPAISSIS
(TYPES II, III OU IV)**

PURPOSE:

The purpose of this Civil Aviation Safety Alert (CASA) is to alert operators and pilots to the possible need for higher elevator control forces that may be required for proper rotation to the takeoff attitude on aircraft with unpowered elevator control surfaces (i.e. flight controls without hydraulic assistance) when treated with Type II, III or IV anti-icing fluids. Inadequate training on these added forces or missed identification of this potential scenario could lead a pilot to reject a takeoff from speeds above V_1 and exceed the available runway length during the rejected takeoff.

The reason for the re-issue of this CASA is to further substantiate the *Background* and *Recommended Action* sections as a result of recent incidents and more recent operational research carried out to investigate this issue.

OBJET :

La présente Alerte à la Sécurité de l'Aviation Civile (ASAC) vise à mettre en garde les exploitants et les pilotes contre l'éventuelle obligation d'exercer une force supplémentaire sur la commande de profondeur au moment de la rotation pour prendre la bonne assiette au décollage dans le cas d'avions n'ayant pas de commandes de profondeur assistées (c.-à-d. des commandes de vol sans assistance hydraulique) après traitement avec des liquides d'antigivrage des types II, III ou IV. La formation insuffisante en ce qui a trait aux forces supplémentaires nécessaires ou le manque d'identification d'un tel scénario pourrait amener un pilote à interrompre le décollage au-dessus de V_1 et ainsi dépasser la longueur de piste disponible au moment du décollage interrompu.

La présente ASAC est révisée afin d'étayer les sections de *Contexte* et *Action recommandée* découlant d'événements récents et de recherche opérationnelle réalisée plus récemment examinant cette question.

BACKGROUND:

Over the past years, Transport Canada (TC), the European Aviation Safety Agency (EASA) and the Federal Aviation Administration (FAA) have received numerous reports of flight crews that have conducted rejected takeoffs after their airplanes were treated with thickened anti-icing fluids. Some of the aircraft types which appear to be affected are also operated by Canadian operators. TC initially reproduced and distributed FAA safety information (Safety Alert for Operators SAFO 10001)¹ and is now updating this CASA to be more reflective of its current understanding of the issue.

Flight crews have reported that some aircraft did not respond to normal, or even slightly above normal, control column back pressure inputs for rotation to the takeoff attitude. The flight crews assessed the need for unusually high back pressure forces to be a flight control failure and elected to reject the takeoff at speeds in excess of V_1 . Fortunately, these rejected takeoffs did not occur during takeoffs that were runway length limited.

Moreover, an investigation carried out by the Swedish Accident Investigation Authority (Statens haverikommission - SHK) on a January 11th, 2010 incident in Helsinki, Finland² involving an aircraft with unpowered flight controls (elevators) concluded that, for unknown reasons, the elevator restriction during rotation was due to the use of thickened anti-icing fluids on an individual aircraft where the horizontal stabilizer and elevator are too close together.

In late 2014, EASA carried out research to experimentally reproduce this phenomenon as reported by pilots via wind tunnel testing of a horizontal stabilizer model. The results confirmed the potential hazard of increased stick forces during rotation at take-off when thickened deicing/anti-icing fluids were applied³. EASA is continuing its assessment and will be aiming to coordinate any potential future actions, including those related to continued airworthiness and type certification with TC and the FAA.

The common factors in all the reported incidents and those reproduced experimentally is that the rotation speeds were below, at, or only slightly above the recommended 100 knot minimum rotation speed for the use of thickened (i.e. Type II, III or IV) anti-icing fluids. In addition, the airplanes involved were all equipped with unpowered elevator flight controls. In

CONTEXTE:

Au cours des dernières années, Transports Canada (TC l'Agence Européenne de la Sécurité Aérienne (AESA) et la Federal Aviation Administration (FAA) ont reçu de nombreux rapports d'équipages de conduite ayant interrompu le décollage après le traitement de leurs avions à l'aide de liquides d'antigivrage épaissis. Certains types d'aéronef visés sont également utilisés par des exploitants canadiens. Initialement, TC a décidé de reproduire et de diffuser les renseignements de la FAA visant la sécurité (Safety Alert for Operators SAFO 10001)¹ et est présentement dans le processus de mettre à jour cette ASAC afin de refléter sa compréhension actuelle de la question.

D'après les équipages de conduite, il n'y a pas eu de réaction de l'avion quand ils ont tiré de façon normale, voire un peu plus fort, sur le manche pour prendre la bonne assiette au moment de la rotation au décollage. Les équipages de conduite ont jugé que l'utilisation de forces anormalement élevées au moment de tirer sur le manche constituait une défaillance des commandes de vol, ce qui les a amenés à interrompre le décollage à des vitesses supérieures à V_1 . Fort heureusement, ces interruptions de décollage n'ont pas eu lieu sur des pistes où la longueur posait un problème.

En outre, une enquête menée par l'autorité suédoise d'enquête sur les accidents (Statens haverikommission - SHK) concernant un incident, ayant lieu le 11 janvier, 2010 à Helsinki, Finlande² impliquant un aéronef sans commandes de profondeur assistées a conclu que pour des raisons inconnues, la restriction des commandes de profondeur était attribuable à l'utilisation de liquides d'antigivrage épaissis sur un aéronef où les stabilisateurs horizontaux et les commandes de profondeur assistées sont trop rapprochées.

À la fin de 2014, l'AESA a effectué un projet de recherche ayant pour but de reproduire expérimentalement ce phénomène tel que rapporté par les pilotes par des essais de soufflerie sur un modèle de stabilisateur horizontal. Les résultats ont confirmé le danger potentiel de l'augmentation des forces sur le manche durant la rotation au décollage³, après l'application de liquides d'antigivrage épaissis³. L'AESA continue son évaluation et vise à coordonner toutes mesures pouvant être prises à l'avenir, incluant celles reliées au maintien de la navigabilité et de la certification de type avec TC et la FAA.

Le facteur commun à tous les incidents reportés et ceux reproduits expérimentalement tenait au fait que les vitesses de rotation étaient inférieures, égales ou légèrement supérieures à la vitesse minimale de rotation de 100 nœuds recommandée lors de l'utilisation de liquides d'antigivrage épaissis (c.-à-d. type II, III ou IV). De plus, tous les avions concernés

¹ https://www.faa.gov/other_visit/aviation_industry/airline_operators/airline_safety/safo/all_safos/media/2010/SAFO10001.pdf

² http://www.havkom.se/virtupload/reports/RL2011_16e.pdf

³ <http://easa.europa.eu/newsroom-and-events/events/presentation-research-project-dift>

all of the reported cases, the use of thickened anti-icing fluids was approved for the airplane, and the flight crews reported following the airplane manufacturer's procedures for takeoff after being treated with thickened anti-icing fluids.

In many of these reported cases, the rejected takeoffs occurred during the flight crew's first takeoff or their first takeoff for that winter season, after the airplane was treated with thickened anti-icing fluids. The flight crew must be aware of and trained on the airplane manufacturer's procedures for operations after the application of de/anti-icing fluids, including any added control column forces that may be necessary to achieve the appropriate takeoff pitch attitude.

There are several theories to the cause of this above normal control elevator force requirement including the possibility that the thickened anti-icing fluid is being applied too heavily, above the thickness recommended by the fluid manufacturer and the SAE standard, to the horizontal tail surfaces.

Only the de/anti-icing fluid Types (I, II, III, IV) approved by the airplane manufacturer should be applied to the airplane. The airplane must be operated in accordance with the airplane manufacturer's procedures specified for operations after being treated with de/anti-icing fluids.

RECOMMENDED ACTION:

Directors of safety, directors of operations, chief pilots, check pilots, pilot instructors, training providers and pilots of aircraft with unpowered elevator controls and rotation speed below, at, or only marginally above 100 knots should be trained on the control column forces that may be necessary to rotate the aircraft to the takeoff attitude when the airplane is treated with thickened anti-icing fluids. The operator should include in the flight crew operating procedures the airplane manufacturer's procedures for operation of the airplane after being treated with de/anti-icing fluids.

As part of the pre-takeoff crew briefing or takeoff procedures review (single pilot operations), pilots should include the airplane manufacturer's procedures and the possible need for added control column back pressure if the aircraft is treated with thickened anti-icing fluids. The flight crew should adhere to the manufacturer's procedures for the aircraft when treated with de/anti-icing fluids.

étaient équipés de commandes de profondeur non assistées. Dans tous les cas signalés, l'utilisation de liquides d'antigivrage épaissis était approuvée pour l'avion et les équipages de conduite ont déclaré avoir suivi les procédures de décollage du fabricant après l'application de liquides d'antigivrage épaissis.

Dans plusieurs des cas signalés, les interruptions de décollage ont eu lieu au moment du premier décollage de l'équipage de conduite, ou de leur premier décollage de la saison hivernale, après l'application sur l'avion de liquides d'antigivrage épaissis. L'équipage de conduite doit connaître et recevoir de la formation sur les procédures du fabricant lors de l'utilisation de l'avion après l'application de liquides de dégivrage ou d'antigivrage, y compris le fait qu'il lui faudra peut-être tirer plus fort sur le manche pour prendre la bonne assiette en tangage au moment du décollage.

Il existe plusieurs théories qui expliquent pourquoi il faut tirer plus fort que d'habitude sur le manche, y compris la possibilité que le liquide d'antigivrage épaissi soit appliqué en quantité excessive sur les surfaces de l'empennage horizontal au point de dépasser l'épaisseur recommandée par le fabricant du liquide et la norme SAE.

Seuls les types (I, II, III, IV) de liquides de dégivrage ou d'antigivrage approuvés par le fabricant devraient être appliqués sur l'avion. Ce dernier doit être exploité conformément aux procédures du fabricant prévues pour utilisation après traitement à l'aide de liquides de dégivrage ou d'antigivrage.

MESURE RECOMMANDÉE :

Les directeurs de la sécurité, les directeurs des opérations, les pilotes en chef, les pilotes vérificateurs, les instructeurs de pilotage, les prestataires de services de formation ainsi que les pilotes d'avion munis de commandes de vol non assisté et ayant une vitesse de rotation au décollage inférieur, égal ou légèrement supérieur à 100 nœuds devraient suivre une formation portant sur les forces à éventuellement devoir exercer sur le manche afin de faire prendre à l'avion la bonne assiette de décollage au moment de la rotation si l'avion a été traité à l'aide de liquides d'antigivrage épaissis.

L'exploitant devrait inclure dans les procédures d'utilisation de l'équipage de conduite les procédures de l'avionneur en cas d'utilisation de l'avion après traitement à l'aide de liquides de dégivrage ou d'antigivrage. Au moment de l'exposé avant décollage de l'équipage ou du passage en revue des procédures de décollage (équipage à un seul pilote), les pilotes devraient s'intéresser aux procédures de l'avionneur et à l'éventuel recours à une force supplémentaire à exercer sur le manche si l'avion a été traité à l'aide de liquides d'antigivrage épaissis. L'équipage de conduite devrait respecter les procédures de l'avionneur si l'avion a été traité avec des liquides de dégivrage ou d'antigivrage.

Additionally, operators should ensure that all de/anti-icing service providers are aware of the potential impact of applying anti-icing fluids on the horizontal tail surfaces in excess of that needed to provide adequate ice protection.

Operators should ensure that de/anti-icing service providers have processes and procedures in place within their ground icing programs to prevent excessive anti-icing fluid applications to the horizontal surface areas that is recommended by the fluid manufacturer and the appropriate SAE standard(s) to provide the necessary ice protection.

CONTACT OFFICE:

For more information concerning this issue, contact Mr. Roman Marushko, Program Manager, Flight Technical and Operator Certification, Commercial Flight Standards, in Ottawa, by telephone at 613 993-4692, or by e-mail at roman.marushko@tc.gc.ca.

De plus, les exploitants devraient s'assurer que tous les prestataires de services de dégivrage ou d'antigivrage sont conscients de l'éventuel impact d'une application excessive de liquides d'antigivrage sur les surfaces horizontales de l'empennage par rapport à la quantité nécessaire pour offrir une bonne protection contre la glace.

Les exploitants devraient s'assurer que les prestataires de services de dégivrage ou d'antigivrage disposent de procédés et de procédures, dans le cadre de leurs programmes dans des conditions de givrage au sol, capables d'empêcher l'application sur les surfaces horizontales d'une couche de liquide d'antigivrage plus épaisse que celle recommandée par le fabricant du liquide ou par la/les norme(s) SAE appropriée(s) afin d'offrir la protection nécessaire contre la glace.

BUREAU RESPONSABLE :

Pour davantage de renseignements à ce sujet, veuillez communiquer avec M. Roman Marushko, Gestionnaire de programme, Normes de technicité de vol et de certification des exploitants à Ottawa, par téléphone au 613 993-4692 ou par courriel à roman.marushko@tc.gc.ca.

*ORIGINAL SIGNED BY/
ORIGINAL SIGNÉE PAR*

Jacqueline Booth

A/Director | Directrice p.i.
STANDARDS BRANCH | DIRECTION DES NORMES

THE TRANSPORT CANADA CIVIL AVIATION SAFETY ALERT (CASA) IS USED TO CONVEY IMPORTANT SAFETY INFORMATION AND CONTAINS RECOMMENDED ACTION ITEMS. THE CASA STRIVES TO ASSIST THE AVIATION INDUSTRY'S EFFORTS TO PROVIDE A SERVICE WITH THE HIGHEST POSSIBLE DEGREE OF SAFETY. THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS OFTEN CRITICAL AND MUST BE CONVEYED TO THE APPROPRIATE OFFICE IN A TIMELY MANNER. THE CASA MAY BE CHANGED OR AMENDED SHOULD NEW INFORMATION BECOME AVAILABLE.

L'ALERTE À LA SÉCURITÉ DE L'AVIATION CIVILE (ASAC) DE TRANSPORTS CANADA SERT À COMMUNIQUER DES RENSEIGNEMENTS DE SÉCURITÉ IMPORTANTS ET CONTIENT DES MESURES DE SUIVI RECOMMANDÉES. UNE ASAC VISE À AIDER LE MILIEU AÉRONAUTIQUE DANS SES EFFORTS VISANT À OFFRIR UN SERVICE AYANT UN NIVEAU DE SÉCURITÉ AUSSI ÉLEVÉ QUE POSSIBLE. LES RENSEIGNEMENTS QU'ELLE CONTIENT SONT SOUVENT CRITIQUES ET DOIVENT ÊTRE TRANSMIS RAPIDEMENT PAR LE BUREAU APPROPRIÉ. L'ASAC POURRA ÊTRE MODIFIÉE OU MISE À JOUR SI DE NOUVEAUX RENSEIGNEMENTS DEVIENNENT DISPONIBLES.