



No.		1/3
N°	<b>AV-2008-08</b>	
Date	2008-12-02	

## **SERVICE DIFFICULTY ADVISORY**

This Service Difficulty Advisory brings to your attention a potential problem. It is a non-mandatory notification and does not preclude issuance of an airworthiness directive.

### **TIRE FAILURE - LOCKED CARBON DISC BRAKE DUE TO MOISTURE ABSORPTION AND FREEZING**

Reference: SAE Aerospace Information Report AIR4762; Compilation of Freezing Brake Experience and Suggested Designs and Operating Procedures Required to Prevent Its Occurrence

The purpose of this Airworthiness Advisory is to inform Canadian operators and flight crews operating aeroplanes equipped with carbon disc brakes of the possibility of moisture absorption and subsequent freezing during flight, resulting in tire failure and damage to the aeroplane on landing due to a locked wheel brake.

Transport Canada Civil Aviation was advised of an occurrence involving an aeroplane equipped with carbon disc brakes that landed with a locked wheel brake. During the landing rollout on a dry runway, the locked brake caused the associated tire to rupture. As the rollout continued, the wheel became free to rotate, causing the tire to shed and flail large portions which caused significant damage. The tire rupture resulted in the loss of two of three hydraulic systems, damage to the flap structure, and damage to electrical wiring, which controlled multi-function wing spoilers.

Prior to departure, the aeroplane was exposed to a significant amount of rainfall and the carbon disc brakes were soaked by water. The aeroplane taxied with minimal use of braking and took-off under dry conditions about 12 hours after the rain had stopped. Automatic brake application occurred after landing gear retraction. Moisture on the contact faces of the brake froze as the aeroplane climbed to high altitude in sub-freezing conditions.

The braking materials in the stators and rotors of carbon disc brakes are porous which allows them to absorb or retain moisture. After extensive water soaking the brakes can be dried by a prolonged period of exposure to dry warm conditions or deliberate braking action during taxi to heat the brakes. If a wet brake is not heated sufficiently to evaporate moisture from the disk surfaces, there is a possibility that after in-flight cold soak or parking in freezing conditions, the brake surfaces may freeze together. In addition to exposure to environmental moisture, brakes may become soaked with water during washing if the correct procedures to protect the brakes are not followed.

## **AVIS DE DIFFICULTÉS EN SERVICE**

Cet avis aux difficultés en service a pour but d'attirer votre attention sur un problème possible. Il est une notification facultative et n'exclut pas nécessairement la publication d'une consigne de navigabilité.

### **DÉFAILLANCE DE PNEU – FREIN DE DISQUE EN CARBONE BLOQUÉ À CAUSE D'UNE ABSORPTION D'HUMIDITÉ SUIVIE D'UN GEL**

Référence : SAE Aerospace Information Report AIR4762; Compilation of Freezing Brake Experience and Suggested Designs and Operating Procedures Required to Prevent Its Occurrence

Le présent Avis de maintien de la navigabilité vise à informer les exploitants et les équipages de conduite canadiens utilisant des avions munis de freins à disque en carbone du risque d'absorption d'humidité et de gel ultérieur en vol pouvant entraîner une défaillance de pneu et des dommages à l'avion à cause d'un frein de roue bloqué.

Transports Canada - Aviation civile a été mis au courant d'un événement mettant en cause un avion de construction canadienne équipé de freins à disque en carbone qui s'est posé alors qu'un frein de roue était bloqué. Pendant la course à l'atterrissage sur piste sèche, le frein bloqué a provoqué une rupture du pneu de cette roue. Alors que la course à l'atterrissage se poursuivait, la roue a finalement pu tourner, et le pneu s'est alors désagrégé en gros morceaux qui sont venus percuter l'avion au point de causer d'importants dommages. La rupture du pneu s'est traduite par la perte de deux des trois circuits hydrauliques, par des dommages à la structure des volets et par des dommages au câblage électrique desservant les déporteurs d'aile multifonctions.

Avant le départ, l'avion avait été exposé à d'importantes chutes de pluie, au point où les freins à disque en carbone avaient fini par être détrempés. Pendant le roulage, l'avion avait fait un usage minimal des freins avant de décoller par temps sec, 12 heures après que la pluie avait cessé. Un freinage automatique avait eu lieu après la rentrée du train d'atterrissage. L'humidité présente sur les surfaces de contact du frein a gelé alors que l'avion montait à haute altitude par des températures négatives.

Les matériaux servant au freinage présents dans les stators et les rotors des freins à disque en carbone sont poreux, et ils peuvent donc absorber ou retenir l'humidité. Une fois détrempés, les freins peuvent sécher s'ils restent exposés à des conditions chaudes et sèches pendant une période de temps prolongée ou si l'équipage freine délibérément pendant le roulage afin de faire chauffer les freins. Si un frein mouillé ne peut chauffer suffisamment pour faire évaporer l'humidité présente sur les surfaces d'un disque, il se peut qu'après une imprégnation par le froid en vol ou un stationnement dans des conditions de gel, les surfaces d'un disque se collent sous l'effet du gel. En plus d'être exposés à l'humidité due à la météo, les freins peuvent aussi être détrempés par l'eau d'un lavage si les bonnes méthodes de protection des freins ne sont pas employées.

In this occurrence the failed tire was of cross-ply construction. Tires of radial-ply construction do not possess the same failure mode and detached debris is likely to be significantly smaller and lighter. However, it is still possible that debris from a radial-ply construction tire failure may damage the aircraft.

- Flight crews and maintenance personnel are reminded that carbon disc brakes can absorb or retain moisture. If a wet brake is not heated sufficiently to evaporate moisture from the disk surfaces, there is a possibility after in-flight cold soak or parking in freezing conditions, the brake disk surfaces may freeze together. Should this occur, taxiing might produce a flat spot on the tire or the tire may burst on landing.
- Maintenance personnel are reminded to protect aircraft wheels and brakes from direct washing spray and inform the flight crew if the aircraft or landing gear has been washed recently.
- In accordance with the AFM and any other manufacturer's documents, if carbon disc brakes have been exposed to moisture, flight crews are reminded to:
- During taxi, use light brake applications to warm the brakes before take off. If equipped, monitor brake temperatures during taxi.
- When landing, carry out a positive landing to ensure initial wheel spin-up and breakout of frozen brakes if frozen brakes are suspected.
- Avoid touch-and-go landings if frozen brakes are suspected.
- During the landing roll and subsequent taxi, use brakes to prevent progressive build-up of ice on the wheels and brakes. If equipped, monitor brake temperatures during taxi.

Following take-off or landing on wet, snow or slush covered runways and taxiways; tires should be inspected for flat spots prior to the next flight.

Caution – The freezing of Carbon disc brakes may occur prior to or following take-off even though conditions prior to take-off are not considered to be cold nor adverse weather operations (Adverse weather conditions include rain, snow or slush or operations on taxiways and runways covered with these contaminants).

For further information contact a Transport Canada Centre, or call Roman Marushko, Certification and Operational Standards 613-993-4692 or [roman.marushko@tc.gc.ca](mailto:roman.marushko@tc.gc.ca)

For Director, Aircraft Certification

Dans le présent événement, le pneu défaillant était un pneu diagonal. Les pneus radiaux ne possèdent pas le même mode de défaillance, et les morceaux qui s'en détachent sont généralement beaucoup plus petits et plus légers. Toutefois, il est toujours possible qu'un avion soit endommagé par les débris d'un pneu radial qui se rompt.

- Nous rappelons aux équipages de conduite et au personnel de maintenance que les disques de frein en carbone peuvent absorber ou retenir l'humidité. Si un frein humide n'est pas chauffé suffisamment pour faire évaporer l'humidité sur les surfaces d'un disque, il se peut qu'après une imprégnation par le froid en vol ou un stationnement dans des conditions de gel, les surfaces d'un disque se collent sous l'effet du gel. Si une telle situation se produit, un méplat peut se produire sur le pneu pendant le roulage, ou le pneu risque d'exploser à l'atterrissage.
- Nous rappelons au personnel de maintenance de protéger les roues et les freins d'un avion contre tout jet direct d'eau pendant un lavage et d'informer l'équipage de conduite si l'avion ou le train d'atterrissage vient d'être lavé.
- Conformément à l'AFM et à tout autre document du constructeur, si des freins à disque en carbone ont été exposés à de l'humidité, les équipages de conduite ne devraient pas oublier ce qui suit :
- Pendant le roulage, appuyer légèrement sur les freins pour les faire chauffer avant le décollage. Si l'équipement le permet, surveiller la température des freins pendant le roulage.
- À l'atterrissage, se poser fermement pour forcer les roues à tourner et dégripper des freins gelés, si l'on suppose qu'ils pourraient l'être.
- Éviter les posés-décollés si l'on suppose que les freins pourraient être gelés.
- Pendant la course à l'atterrissage et pendant le roulage subséquent, freiner pour éviter toute accumulation de glace sur les roues et les freins. Si l'équipement le permet, surveiller la température des freins pendant le roulage.

Après un décollage, un atterrissage ou un roulage sur des pistes ou des voies de circulation mouillées, enneigées ou couvertes de neige fondante, mieux vaut toujours s'assurer de l'absence de méplat sur les pneus avant le prochain vol.

Avertissement – Les freins à disque en carbone peuvent geler avant ou après le décollage, même si les conditions avant le décollage ne sont pas considérées comme des opérations par temps froid ou dans de mauvaises conditions météorologiques (ce qui comprend la pluie, la neige ou la neige mouillée, ou l'utilisation de pistes ou de voies de circulation recouvertes de ces contaminants).

Pour de plus amples renseignements, communiquer avec un Centre de Transports Canada ou appeler Roman Marushko, Normes opérationnelles et de certification 613-993-4692 ou [roman.marushko@tc.gc.ca](mailto:roman.marushko@tc.gc.ca)

Pour le directeur, certification des aéronefs

Derek Ferguson  
A/Chief, Continuing Airworthiness  
Chef intérimaire, Maintien de la navigabilité aérienne

consult the following Web address:	trouve à l'adresse Web suivante :
------------------------------------	-----------------------------------

[www.tc.gc.ca/CivilAviation/certification/menu.htm](http://www.tc.gc.ca/CivilAviation/certification/menu.htm)