



# Rapport d'enquête sur la sécurité du transport aérien A18O0106

## SÉPARATION EN VOL DE L'AILE DROITE

Quad City Challenger II (avion ultraléger de type évolué), C-IGKT  
North Bay (Ontario), 14,3 nm E  
30 juillet 2018

### Déroulement du vol

Le 29 juillet 2018, 2 avions ultralégers de type évolué Challenger II privés, fabriqués par Quad City Ultralight Aircraft Corporation (Quad City) et équipés de flotteurs amphibies, ont quitté l'aéroport d'Ottawa/Rockcliffe (CYRO) (Ontario) pour effectuer un vol-voyage de jour selon les règles de vol à vue à destination de l'aéroport de North Bay (CYYB) (Ontario). En route, les 2 avions ont rencontré de forts vents et de la turbulence, et les pilotes ont décidé d'amerrir sur la rivière des Outaouais, près de Mattawa (Ontario). L'avion à l'étude (immatriculation C-IGKT, numéro de série CH2-1199-1919) a fait un amerrissage dur. Après une courte pause pour le dîner, les pilotes ont inspecté les 2 avions, puis se sont rendus à CYYB sans autre incident.

Le 30 juillet 2018, les 2 avions ont décollé de CYYB à 9 h 32<sup>1</sup> et sont montés à une altitude de 1800 à 2000 pieds au-dessus du niveau de la mer pour retourner à CYRO. Vers 9 h 50, l'aile droite de l'avion à l'étude s'est détachée alors qu'il survolait le lac Talon (Ontario), à 14,3 milles marins à l'est de CYYB. L'avion a amorcé une descente non contrôlée avant de percuter le relief dans un secteur boisé. Un incendie s'est déclaré après l'impact. Le pilote a été mortellement blessé. L'aéronef a été détruit par la force de l'impact et l'incendie qui s'est déclaré après l'impact.

Le pilote du second avion a survolé le lieu de l'événement avant d'amerrir sur le lac Talon. À 9 h 59, il a croisé un résidant local, qui a composé le 9-1-1 pour signaler l'accident. Il n'y avait pas de radiobalise de repérage d'urgence à bord, et la réglementation en vigueur ne l'exigeait pas.

### Renseignements météorologiques

Le message d'observation météorologique régulière pour l'aviation (METAR) pour CYYB au moment du décollage faisait état de vents du 230° vrai (V) à 9 nœuds, variables du 210 °V au 270 °V; d'une visibilité de 10 milles terrestres avec de la fumée; et d'une couche de nuages épars à partir de

<sup>1</sup> Les heures sont exprimées en heure avancée de l'Est (temps universel coordonné moins 4 heures).

600 pieds au-dessus du niveau du sol. D'après le bulletin météorologique pour la route prévue, les conditions étaient propices pour ce vol selon les règles de vol à vue.

### Renseignements sur le pilote

Les dossiers indiquent que le pilote avait la licence et les qualifications nécessaires pour effectuer le vol, conformément à la réglementation en vigueur. Il avait obtenu une licence de pilote privé – avion en décembre 2004 et détenait un certificat médical de catégorie 3 valide. Il avait à son actif plus de 1330 heures de vol au total, dont 1230 heures sur des avions ultralégers. L'enquête n'a rien révélé qui laisse croire que la fatigue ou d'autres facteurs physiologiques aient pu nuire au rendement du pilote.

### Renseignements sur l'aéronef

Quad City fabrique les avions ultralégers à assembler Challenger depuis 1983. Le fabricant vend le Challenger exclusivement en modèle à assemblage rapide pour lequel il offre plusieurs options, entre autres des mises à niveau du moteur, des ailes longues ou à bout tronqué, et des postes de pilotage à 1 ou 2 places. L'avion peut être équipé de roues, de skis ou de flotteurs amphibies. La compagnie a vendu plus de 4400 Challengers à l'échelle mondiale, dont 608 au Canada.

Depuis le milieu des années 1990, la plupart des nouveaux avions Challenger au Canada ont été immatriculés auprès de Transports Canada (TC) dans la catégorie des ultralégers de type évolué. En novembre 2018, parmi les 608 ultralégers Challenger inscrits au registre des aéronefs de TC, 405 figuraient dans la catégorie ultraléger de type évolué, 195 dans la catégorie ultraléger de base et 8 dans la catégorie de construction amateur<sup>2,3</sup>.

L'avion à l'étude avait été fabriqué et immatriculé comme ultraléger de type évolué en 2000. Le pilote en cause dans l'événement à l'étude avait acheté l'avion en mai 2008. Il s'agissait d'un modèle à 2 places et à ailes longues d'une envergure de 29,5 pieds. Selon la saison, l'avion était équipé de roues, de skis ou de flotteurs amphibies. Au moment de l'événement, il était équipé de flotteurs amphibies (figure 1). Il était également muni d'un jeu d'entretoises concaves à résistance élevée.

Figure 1. Avion à l'étude (Source : Ray Barber)



### Fixation des haubans d'aile au fuselage

Les ailes sont soutenues par des haubans qui sont fixés au fuselage par des supports de fixation préformés à profil en U de 1 $\frac{5}{8}$  pouce en alliage d'aluminium. On attache ces supports de fixation aux haubans par un boulon qui traverse les trous de boulon dans chaque branche du support et dans un trou préalablement percé dans le hauban. Ces supports de fixation et les haubans sont ensuite fixés au longeron de fuselage au moyen d'un boulon qui traverse un trou au centre du côté plat du support de fixation. On fixe ces boulons avec des écrous à créneaux dégagés ou écrous mécaniques de sécurité (figure 2).

<sup>2</sup> Au Canada, on peut inscrire les ultralégers Challenger dans l'une de 3 catégories en fonction de l'utilisation prévue, de la masse brute et de la méthode de construction.

<sup>3</sup> Données obtenues du site Web du Registre des aéronefs civils canadiens de Transports Canada, <https://wwwapps.tc.gc.ca/Saf-Sec-Sur/2/CCARCS-RIACC/RchAvc.aspx?lang=fra> (dernière consultation le 25 mars 2019).

### Jeu d'entretoises concaves à résistance élevée

Le jeu d'entretoises concaves à résistance élevée a été conçu pour assurer une portance et une performance supérieures à la version Light Sport de l'avion ultraléger Challenger. Il s'agit d'un jeu de 2 entretoises fixées au longeron de fuselage, qui procure une surface plate au point d'attache du support de fixation (figure 3).

Figure 2. Section transversale du hauban, du support de fixation et du longeron de fuselage

(Source : Quad City Ultralight Aircraft Corporation, Challenger Owner's Manual)

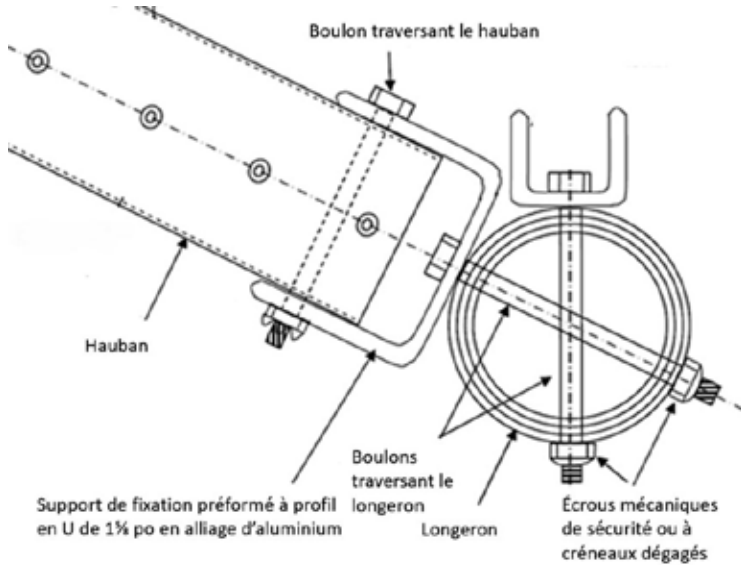
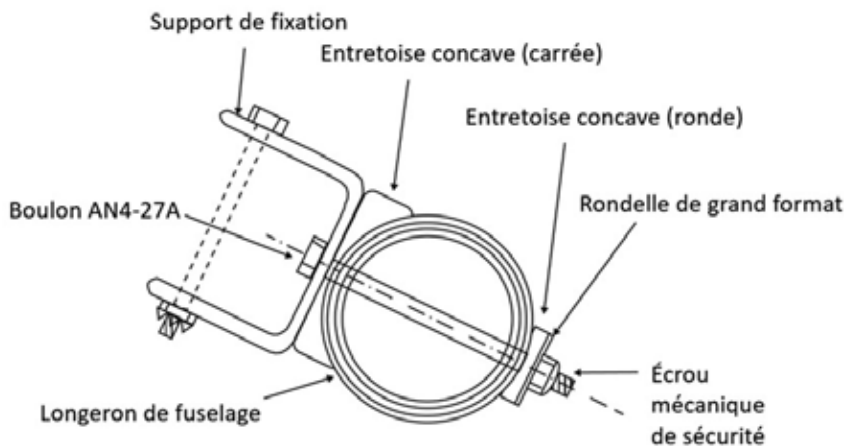


Figure 3. Section transversale montrant le jeu d'entretoises concaves à résistance élevée (Source : Quad City Ultralight Aircraft Corporation, Challenger Owner's Manual)



### Maintenance

Au Canada, les avions ultralégers de type évolué doivent être entretenus conformément aux recommandations du fabricant. Selon la *Stratégie de transition relative aux avions ultra-légers* de TC,

les fabricants doivent fournir aux propriétaires « un programme de maintenance indiquée qui comprend un échéancier de maintenance et les procédures de maintenance [...] et des renseignements sur les *Mesures obligatoires*<sup>4</sup> publiées par le constructeur ou Transports Canada et les procédures correctives pour remédier aux conditions pouvant menacer la sécurité du vol<sup>5</sup> ». Les propriétaires de ces avions doivent « tenir des dossiers appropriés concernant l'avion et portant sur la maintenance planifiée, les mesures obligatoires, les modifications et les réparations à la suite d'un accident<sup>6</sup> ».

Le programme de maintenance indiquée de Quad City comprend des inspections de 50 heures et des inspections de cellules totalisant de nombreuses heures de service. En juin 2014, l'avion à l'étude a fait l'objet d'une inspection de cellule totalisant de nombreuses heures de service après avoir accumulé 1047,4 heures de vol au total depuis sa fabrication. Il a été remis à neuf avec plusieurs pièces neuves, un nouveau revêtement et une peinture neuve. Lorsque l'avion a été remis en service, les supports de fixation des longerons et de haubans avaient été remplacés, et les carénages profilés qui recouvraient les haubans étaient neufs; toutefois, ces mêmes haubans étaient les pièces d'origines qui dataient de 2000.

Le *Challenger Owner's Manual* [le manuel d'utilisation du Challenger] de Quad City indique les étapes à suivre pour assembler l'avion, y compris des instructions pour fixer les longerons et les haubans d'aile au fuselage. Ces instructions indiquent de serrer les boulons qui fixent les supports en place jusqu'à ce qu'ils soient bien serrés<sup>7</sup>.

Le manuel d'utilisation stipule en outre que l'inspection de 50 heures des supports et de leurs boulons et écrous doit comprendre une vérification du serrage, de la présence de fissures, du jeu et des dispositifs de sécurité<sup>8</sup>. Il s'agit d'inspections visuelles uniquement. Ce manuel ne recommande ni couple de serrage, ni méthode d'inspection à utiliser, ni type d'inspection à réaliser pour relever des fissures possibles.

Au moment de l'événement, l'avion avait accumulé environ 1450 heures de vol. D'après le carnet de bord de l'avion, le pilote en cause dans l'événement à l'étude effectuait des inspections à des intervalles de 25 heures, plutôt que de 50 heures comme le recommande le fabricant. En outre, l'une de ces inspections de 25 heures avait été faite le 6 mai 2018. Le fabricant ne stipule ni ne propose aucune liste de vérification d'inspection de 25 heures, et l'enquête n'a permis de déterminer si ces inspections avaient été faites au moyen de la liste de vérification de 50 heures ni même si les supports de fixation ont été inspectés comme ils le devaient.

Le manuel d'utilisation du Challenger de Quad City stipule que tous les supports de fixation doivent être remplacés après 500 heures en service<sup>9</sup>. D'après le carnet de bord de l'avion, tous les supports de

<sup>4</sup> « **Mesures obligatoires** : mesures prises concernant un avion ultra-léger de type évolué dont l'omission entraînerait, de l'avis du constructeur ou de Transports Canada, un état dangereux ou potentiellement dangereux. » (Source : Transports Canada, *Stratégie de transition relative aux avions ultra-légers* [10 octobre 1996], section 1.5).

<sup>5</sup> Ibid., paragraphe 3.5.

<sup>6</sup> Ibid., paragraphe 3.6.

<sup>7</sup> Quad City Ultralight Aircraft Corporation, *Challenger Owner's Manual*, « How to attach Wing Spars to the root tube », p. 34.

<sup>8</sup> Ibid., Challenger 50 Hour Inspection Report.

<sup>9</sup> Ibid., Items to be inspected and replaced on high-time airframes.

fixation avaient été remplacés lors de l'inspection de cellule totalisant de nombreuses heures de service effectuée en juin 2014; l'avion avait accumulé environ 403 heures de vol depuis.

### Examen technique

Dans le cadre de la présente enquête, les deux haubans d'aile de droite (avant et arrière), les deux longerons d'aile de droite (avant et arrière) ainsi que leurs supports de fixation respectifs ont été envoyés au Laboratoire d'ingénierie du BST à Ottawa (Ontario) à des fins d'examen<sup>10</sup>. L'examen du support de fixation défectueux du hauban d'aile avant de droite a révélé ceci :

- Une ligne de rupture nette et droite traversait le centre du trou de boulon sur le support. Le support ne montrait aucun signe de déformation plastique (figure 4).
- Des ondulations de fatigue courbes indiquent l'arête du trou de boulon comme point d'origine de la fatigue. Le nombre d'ondulations de fatigue indique en outre que la fatigue avait commencé un certain temps avant l'événement, quoique l'on n'a pas pu déterminer exactement à quel moment (figure 5).
- On a examiné la surface de rupture de la fissure de fatigue au microscope électronique à balayage; cet examen a révélé un nombre considérable de fissures secondaires parallèles à la surface intérieure de la base du support et sous celui-ci (figure 6). Ces fissures ressemblaient à de la délamination de matériau.

Figure 4. Support de fixation rompu du hauban de l'aile avant de droite



Figure 5. Zone de fatigue (encerclée par une ligne pointillée rouge) et stries de fatigue

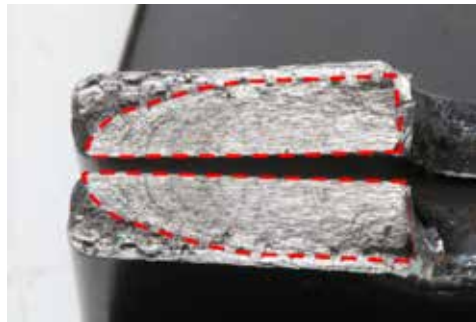
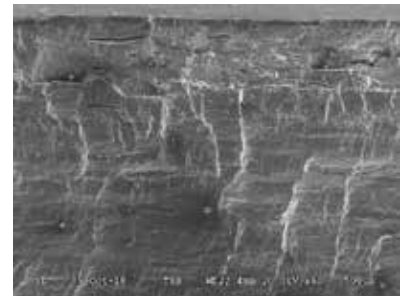


Figure 6. Fissures secondaires et parallèles sous la surface du support



L'examen a permis de déterminer que le support qui sert à fixer le hauban avant de droite à l'entretoise concave à résistance élevée sur le fuselage a cédé sous une charge nominale en raison de la présence d'une importante fissure de fatigue. Cette fissure, qui représentait au moins 60 % de la section transversale de la base du support de fixation, était présente dans le support depuis un certain temps avant l'événement. Les fissures de délamination secondaires que l'on a observées dans le support sont considérées comme étant anormales dans un alliage d'aluminium.

La défaillance de ce support a entraîné la séparation du hauban d'aile du fuselage ainsi que la torsion et la rotation vers le haut du longeron avant de droite, causées par la charge aérodynamique. Le longeron avant de droite s'est détaché au point d'attache du support à la poutre centrale principale, ce qui a entraîné la défaillance de l'aile. Simultanément, l'aile de droite ne transférant plus de portance au fuselage, la portance générée par l'aile gauche a fait rouler l'avion sur la droite. Durant la

<sup>10</sup> Rapport de laboratoire du BST LP 189/2018 – Failure Analysis – Wing Attachment [Analyse de défaillance – Point d'attache de l'aile].

torsion vers l'arrière de l'aile droite, le longeron arrière et le hauban arrière ont cédé, et l'aile s'est séparée de l'avion. La séparation de l'aile droite a entraîné une perte de maîtrise irrémédiable suivie d'une collision avec le relief.

On a déterminé que la fissure de fatigue dans le support de fixation du hauban avant de droite était passée inaperçue durant le cycle d'inspection habituel par le pilote et que le support a cédé en deçà de la durée de vie stipulée de 500 heures. Quoique l'on a utilisé un boulon plus long que celui spécifié pour attacher le support de fixation au hauban, rien ne laisse croire ce boulon aurait été soumis à un serrage ou à un couple excessif. On n'a pas pu déterminer si l'atterrissage dur, le jour avant l'accident, avait été un facteur dans la défaillance du support.

### **Examen des supports de fixation installés sur d'autres avions**

Afin de déterminer si ce problème était un cas isolé, le BST a examiné les supports de fixation de hauban sur 6 autres avions Challenger II de Quad City. De ce nombre, 4 étaient basés dans la région d'Ottawa et les 2 autres, dans la région de Toronto<sup>11</sup>. On a examiné visuellement 21 supports de fixation de haubans de ces avions, toutes de construction similaire à celle du support à l'étude. Certains ont également été examinés au microscope optique ou au microscope électronique à balayage. De ces 21 supports, 8 présentaient des fissures. La taille et l'origine de ces fissures variaient, mais on n'a déterminé ni leurs profondeurs ni leurs longueurs exactes. Certaines fissures étaient attribuables à la fatigue, mais d'autres étaient attribuables à une délamination de matériau.

Le temps en service de ces supports variait d'environ 4 heures à 829 heures<sup>12</sup>, et leurs dates de fabrication s'étendaient de 1996 à 2018<sup>13</sup>. Au moment de cet examen, aucun des avions dont les supports de fixation ont été examinés n'appartenait au propriétaire d'origine et n'était exploité par lui; ils avaient tous plusieurs fois changé de propriétaire. Dans le cadre de cette enquête, on ne s'est pas penché sur l'assemblage de chacun des avions ni sur l'historique d'exploitation ou leurs documents de maintenance; on n'a pas non plus examiné de près le processus de fabrication des supports.

### **Événements précédents et activités connexes**

#### **Au Canada : Transports Canada et le Bureau de la sécurité des transports du Canada**

Une recherche dans les bases de données de TC et du BST pour des événements qui se sont produits de 1993 à 2018 a permis de relever 245 incidents et accidents signalés mettant en cause l'avion Challenger II. Aucun de ces événements ne faisait état spécifiquement d'une séparation d'aile ou d'une défaillance du support de fixation comme facteur contributif au causal.

<sup>11</sup> Dans tous les cas, il s'agissait de la variante à ailes longues; leur âge variait, allant jusqu'à 22 ans. Cinq des 6 avions étaient exploités presque exclusivement avec des flotteurs et des skis; le 6<sup>e</sup> était exploité avec des skis et des roues, mais pas à un aéroport. Trois de ces avions avaient des supports de fixation qui avaient dépassé leur vie utile de 500 heures.

<sup>12</sup> Les supports de fixation examinés avaient les temps en service suivants : 4 heures (1 support), 90 heures (1 support), 430 heures (2 supports), 514 heures (2 supports), et 829 heures (2 supports).

<sup>13</sup> Autant qu'on sache, aucun changement n'a été apporté au procédé de fabrication des supports de fixation depuis 1983.

### Aux États-Unis : National Transportation Safety Board

Le National Transportation Safety Board des États-Unis (NTSB) a publié un rapport à la suite d'une enquête sur un événement qui a mis en cause un avion Quad City Challenger survenu le 12 juin 2007, près de Lodi, en Californie (États-Unis)<sup>14</sup>. L'avion a été endommagé lorsque son aile droite s'est séparée en vol. D'après ce rapport, le support de fixation s'est rompu et n'avait pas été attaché conformément aux instructions du manuel d'utilisation de l'avion. Le rapport précise [traduction] :

Les instructions du fabricant stipulent que le boulon doit être bien serré, pas plus. Elles avertissent également de ne pas trop serrer les boulons qui fixent ces supports aux tubes creux et que pas plus de 2 filets ne devraient être visibles au-delà de l'écrou. Au moins 5 ou 6 filets étaient visibles sur le boulon de ce [support] de l'avion à l'étude. De plus, le bout du tube creux était déformé et prenait une forme ovale plutôt que ronde. Les boulons des autres [supports] n'avaient que 2 filets visibles et l'on pouvait desserrer les écrous à la main, conformément aux instructions du fabricant<sup>15</sup>.

### Au Royaume-Uni : Light Aircraft Association

La Light Aircraft Association (LAA) supervise la navigabilité d'avions de construction amateur au Royaume-Uni. La LAA fournit de l'information de navigabilité sur 3 différentes variantes de l'avion ultraléger Challenger : le Quad City Challenger, le BFC Challenger II et le BFC Challenger II-SE (ailes longues<sup>16</sup>).

Peu après l'accident de 2007 aux États-Unis, la LAA a publié l'avis MOD/177/015, *Inspection of Lift Strut Lower Attachment Brackets*<sup>17</sup> [Inspection des supports de fixation inférieurs des haubans], qui a permis d'introduire les inspections obligatoires des supports de fixation inférieurs de haubans pour toutes les variantes. Selon l'avis MOD/177/015 [traduction] :

Tous les avions Quad City Challenger II au Royaume-Uni ont été modifiés par l'ajout d'entretoises concaves en aluminium entre les supports de fixation et les longerons de fuselage, et d'une rondelle fixée sous la tête de boulon (avis MOD/177/009). Quoique cette modification améliore les caractéristiques de portance du support, elle a le désavantage de compliquer l'inspection et la détection de tout signe de fissures, si l'on ne retire pas d'abord le support.

Tous les avions ultralégers BFC Challenger II et BFC Challenger II (ailes longues) au Royaume-Uni ont également été modifiés par l'ajout d'un manchon qui traverse le longeron de fuselage de manière à prévenir le serrage excessif du boulon traversant. De plus, on a tourné le support sur 90° pour prévenir la possibilité de le soumettre à des charges de flexion [...]<sup>18</sup>.

L'avis MOD/177/015 prescrit en outre les mesures suivantes [traduction] :

Retirer les quatre supports de fixation inférieurs de hauban et les inspecter sous un facteur de grossissement de 10 et un bon éclairage afin de détecter tout signe de fissures, d'allongement du trou, de distorsion, d'usure ou de corrosion. Si le support présente quelque défektivité, il doit être remplacé avant le prochain vol. Il est à noter que ce support est fabriqué en alliage d'aluminium

<sup>14</sup> U.S. National Transportation Safety Board, numéro d'accident NTSB : SEA07LA155.

<sup>15</sup> Ibid., Factual Information, p. 3.

<sup>16</sup> Le BFC Challenger est une variante au Royaume-Uni qui a fait l'objet de plusieurs modifications depuis la conception originale du Quad City Challenger. L'information de navigabilité de la LAA comprend des instructions communes à toutes les variantes ainsi que des instructions propres aux variantes BFC Challenger, qui ne s'appliquent pas nécessairement à la variante Quad City.

<sup>17</sup> Light Aircraft Association, MOD/177/015, *Inspection of Lift Strut Lower Attachment Brackets* (11 avril 2008).

<sup>18</sup> Ibid.

spécial à haute résistance et que les nouveaux supports, le cas échéant, doivent provenir du fabricant de l'avion<sup>19</sup>.

Cet avis donne également des procédures de réassemblage différentes pour les variantes Quad City et BFC.

En 2018, la LAA a publié une version actualisée de la *Type Acceptance Data Sheet* [Fiche de données sur l'acceptation du type]<sup>20</sup>, qui comprend de l'information générale, obligatoire et consultative sur ce type d'avion. Dans la section d'information obligatoire, la fiche de données indique toutes les modifications requises pour l'ensemble des avions Challenger II (Quad City et BFC) immatriculés au Royaume-Uni, y compris les avis MOD/177/009 et MOD/177/015. Elle stipule que les supports de fixation de haubans avant sur tous les avions Challenger au Royaume-Uni, de variante BFC ou non, doivent être munis de rondelles répartitrices de charges sous la tête des boulons et d'entretoises concaves sous les supports. Des instructions distinctes pour les variantes BFC Challenger II stipulent que les supports doivent être tournés sur 90°, et qu'un boulon de fixation plus long doit être utilisé et muni d'un manchon à l'intérieur du longeron de fuselage de manière à permettre un couple de serrage de 70 livres-pouces.

### **Message de sécurité**

Les supports de fixation de hauban que l'on utilise sur les Quad City Challenger II sont en service depuis 35 ans et sont installés sur plus de 4400 avions à l'échelle mondiale, dont 608 au Canada. Dans l'accident à l'étude, une fissure de fatigue dans le support de fixation du hauban avant de droite est passée inaperçue durant le cycle d'inspection habituel par le pilote, et le support a cédé en vol en deçà de la durée de vie stipulée de 500 heures. Cette défaillance a entraîné la séparation de l'aile droite de l'avion, suivie d'une perte de maîtrise irrémédiable et d'une collision avec le relief. Un examen de supports de fixation aux temps de service variables provenant d'autres avions a permis de déterminer que le support à l'étude n'était pas le seul à présenter des fissures de fatigue et de délamination.

Comme le montre l'événement à l'étude, il se peut que des fissures de fatigue et de délamination entraînent des défaillances de ces supports en deçà des limites recommandées de temps en service et que ces défauts passent inaperçus durant les inspections de base recommandées par le fabricant. Les fissures qui se forment sur un composant de cellule doivent être détectées avant la défaillance de ce composant. C'est tout particulièrement le cas lorsque la défaillance du composant peut mener à une perte de maîtrise irrémédiable en vol.

### **Mesures de sécurité prises ou en cours**

Le 15 novembre 2018, le BST a émis un avis de sécurité<sup>21</sup> pour signaler ce problème à TC, au fabricant et à d'autres intervenants et les encourager à prendre les mesures nécessaires pour réduire la probabilité que la défaillance du support relevée dans l'événement à l'étude se répète.

<sup>19</sup> Ibid.

<sup>20</sup> Light Aircraft Association, LAA Type Acceptance Data Sheet, *Control range of movements updated & clarification of flap indicator requirement*, numéro 2 (8 octobre 2018).

<sup>21</sup> Avis de sécurité aérienne A1800106-D1-A1 du BST – Aéronef ultraléger de type évolué Quad City Challenger II – Défaillance des supports de fixation.



Quad City effectue une analyse des contraintes avec l'ajout d'une rondelle sous la tête du boulon qui attache les supports de fixation inférieurs des haubans aux longerons de fuselage. La rondelle vise à réduire le fléchissement et à répartir les charges à l'ensemble du trou de boulon, point d'origine soupçonné des fissures de fatigue.

TC, Quad City, le distributeur canadien du Challenger II et d'autres organismes collaborent pour déterminer les causes de la défaillance et publier des avis de sécurité qui comprennent des directives d'entretien et des procédures d'inspection modifiées. Ces avis de sécurité auront pour objectifs :

- de fournir plus d'information sur la possibilité de charges cycliques sur les supports de fixation inférieurs des haubans;
- d'exiger le retrait et l'inspection de ces supports avant le prochain vol;
- d'exiger la modification des critères et des processus d'installation, de configuration, d'inspection, d'assemblage et de remplacement;
- d'exiger la modification des listes de vérification de maintenance et du document d'inspection de cellule totalisant de nombreuses heures de service;
- d'exiger la modification des intervalles d'inspection et de remplacement des supports de fixation;
- de fournir de l'information sur la vie utile du support de fixation pour les avions-écoles et ceux que l'on exploite en terrain difficile;
- de mettre en garde contre l'utilisation du point de jonction entre le hauban et le fuselage comme marchepied et contre l'installation de réservoirs de carburant ou de compartiments externes à bagages sur les haubans ou leurs contre-fiches;
- de recommander l'installation du jeu d'entretoises concaves à résistance élevée.

Le 1<sup>er</sup> mars 2019, TC a émis l'alerte à la sécurité de l'Aviation civile 2019-02<sup>22</sup> pour corriger ce problème.

Quad City entend émettre un avis de sécurité aux propriétaires d'avions ultralégers Challenger qui expliquera les instructions de maintenance actualisées.

Le présent rapport conclut l'enquête du Bureau de la sécurité des transports du Canada sur cet événement. Le Bureau a autorisé la publication de ce rapport le 24 mars 2019. Il a été officiellement publié le 9 avril 2019.

<sup>22</sup> Transports Canada, Alerte à la sécurité de l'Aviation civile (ASAC) No. 2019-02, Ferrures de mât porteur de Challenger II de Quad City (date d'entrée en vigueur : 1<sup>er</sup> mars 2019).

## À PROPOS DE CE RAPPORT D'ENQUÊTE

Ce rapport est le résultat d'une enquête sur un événement de catégorie 4. Pour de plus amples renseignements, se référer à la Politique de classification des événements au [www.bst.gc.ca](http://www.bst.gc.ca).

Le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) a enquêté sur cet événement dans le but de promouvoir la sécurité des transports. Le Bureau n'est pas habilité à attribuer ni à déterminer les responsabilités civiles ou pénales.

## CONDITIONS D'UTILISATION

### Reproduction non commerciale

À moins d'avis contraire, vous pouvez reproduire le contenu en totalité ou en partie à des fins non commerciales, dans un format quelconque, sans frais ni autre permission, à condition :

- de faire preuve de diligence raisonnable quant à la précision du contenu reproduit;
- de préciser le titre complet du contenu reproduit, ainsi que de stipuler que le Bureau de la sécurité des transports est l'auteur;
- de préciser qu'il s'agit d'une reproduction de la version disponible au [URL où le document original se trouve].

### Reproduction commerciale

À moins d'avis contraire, il est interdit de reproduire le contenu du présent site Web, en totalité ou en partie, à des fins de diffusion commerciale sans avoir obtenu au préalable la permission écrite du BST.

### Contenu faisant l'objet du droit d'auteur d'une tierce partie

Une partie du contenu du présent site Web (notamment les images pour lesquelles une source autre que le BST est citée) fait l'objet du droit d'auteur d'une tierce partie et est protégé par la Loi sur le droit d'auteur et des ententes internationales. Pour des renseignements sur la propriété et les restrictions en matière des droits d'auteurs, veuillez communiquer avec le BST.

### Citation

Bureau de la sécurité des transports du Canada, Rapport d'enquête sur la sécurité du transport aérien A18O0106 (publié le 9 avril 2019).

Bureau de la sécurité des transports du Canada  
Place du Centre  
200, promenade du Portage, 4<sup>e</sup> étage  
Gatineau QC K1A 1K8  
819-994-3741  
1-800-387-3557  
[www.bst.gc.ca](http://www.bst.gc.ca)  
[communications@bst.gc.ca](mailto:communications@bst.gc.ca)

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par  
le Bureau de la sécurité des transports du Canada, 2019

Rapport d'enquête sur la sécurité du transport aérien A18O0106

Cat. No. TU3-10/18-0106F-PDF  
ISBN 978-0-660-30385-7

Le présent rapport se trouve sur le site Web  
du Bureau de la sécurité des transports du Canada  
à l'adresse [www.bst.gc.ca](http://www.bst.gc.ca)

*This report is also available in English.*