



## Rapport d'enquête sur la sécurité du transport aérien A18P0108

### PERTE DE MAÎTRISE ET COLLISION AVEC UN PLAN D'EAU

Fort Langley Air Ltd.  
Cessna 180H, C-FCDQ  
Lac Tyaughton (Colombie-Britannique)  
1<sup>er</sup> août 2018

#### À propos de l'enquête

Le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) a mené une enquête d'une portée limitée sur cet événement pour recueillir des faits et promouvoir la sécurité des transports grâce à une sensibilisation accrue aux enjeux de sécurité potentiels<sup>1</sup>. Le Bureau n'est pas habilité à attribuer ni à déterminer les responsabilités civiles ou pénales.

#### Déroulement du vol

Le 1<sup>er</sup> août 2018, après un vol local dans la matinée, le Cessna 180H sur flotteurs (immatriculation C-FCDQ, numéro de série 18052166) (figure 1) exploité par Fort Langley Air Ltd. a été ravitaillé en carburant. Vers 12 h 54<sup>2</sup>, l'aéronef est parti de Tyax Lodge, sur le lac Tyaughton (Colombie-Britannique) avec 3 personnes à bord, pour un vol touristique local afin de prendre des photos. Le commandant de bord (le pilote) était assis dans le siège avant gauche; un passager occupait le siège avant droit, et un autre pilote de l'entreprise était assis sur le siège arrière gauche pour partager ses connaissances de la géographie locale.

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



<sup>1</sup> Il s'agit d'un rapport d'enquête de catégorie 4; consulter la [Politique de classification des événements](#).

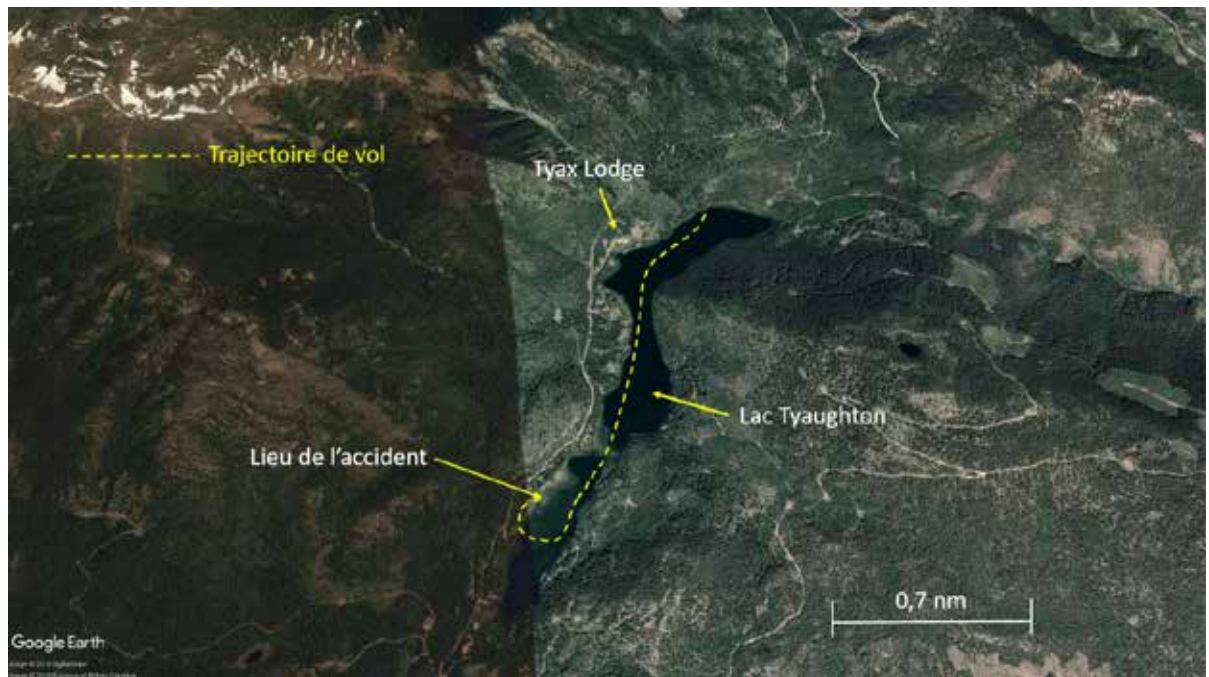
<sup>2</sup> Les heures sont exprimées en heure avancée du Pacifique (temps universel coordonné moins 7 heures).

Peu après le décollage, tandis que l'avion franchissait en montée quelque 300 pieds d'altitude, l'autre pilote de l'entreprise a remarqué que du carburant fuyait de l'aile gauche et l'a fait savoir au pilote. L'autre pilote de l'entreprise aurait alors dit au pilote de faire demi-tour et d'amerrir sur le lac. Étant donné le relief local, le pilote a réduit la vitesse anémométrique et incliné fortement l'avion à droite pour retourner au lac. L'aéronef a alors brusquement roulé à droite, puis est entré en collision avec la surface du lac dans une assiette quasi verticale vers 12 h 55 (figure 2). L'aéronef a subi d'importants dommages au moment de l'impact et a coulé.

L'enquête n'a pas permis de déterminer si la radiobalise de repérage d'urgence s'était déclenchée, mais même si c'était le cas, il est peu probable que le signal aurait été détecté puisqu'elle était immergée. Un résident qui se trouvait sur la rive a appelé le 911 et lancé les opérations de sauvetage. Le pilote de l'entreprise qui était assis à l'arrière et le passager ont subi des blessures mortelles<sup>3</sup>, tandis que le commandant de bord a été gravement blessé.

Le commandant de bord et le passager portaient les ceinture sous-abdominale et ceinture-baudrier disponibles. L'autre pilote de l'entreprise portait la ceinture sous-abdominale disponible; le siège arrière n'était pas muni d'une ceinture-baudrier. Des vêtements de flottaison individuels se trouvaient à bord de l'aéronef lors du vol à l'étude, mais aucun des occupants n'en portait, et la réglementation en vigueur ne l'exigeait pas. L'aéronef n'avait pas d'issue permettant une évacuation rapide, et la réglementation en vigueur ne l'exigeait pas.

Figure 2. Trajectoire de vol de l'aéronef à l'étude (Source : Google Earth, avec annotations du BST)



### Renseignements météorologiques

La station d'observation météorologique d'Environnement et Changement climatique Canada la plus proche du lac Tyaughton se trouve à l'aéroport de Pemberton (CYPS) (Colombie-Britannique), à

<sup>3</sup> Au moment de la publication du présent rapport, le British Columbia Coroners Service (bureau des médecins légistes de la Colombie-Britannique) n'avait pas fourni de cause exacte du décès.

38 milles marins au sud. Les conditions enregistrées à 13 h indiquaient une température de 32,3 °C et un point de rosée de 14,1 °C.

Un bulletin d'information météorologique local décrivait les conditions au lac Tyaughton au moment de l'accident comme suit : ciel dégagé; vents du sud-sud-est soufflant à 9 à 11 km/h; température, 24,8 °C; point de rosée, 12,2 °C; et calage altimétrique, 30,03 inHg.

L'altitude-densité au lac Tyaughton calculée à partir des données de température, de point de rosée et de pression était de 5250 pieds au-dessus du niveau de la mer.

### **Altitude-densité**

Un aéronef volant à une altitude-densité plus élevée par rapport au niveau de la mer se déplace à une vitesse vraie plus grande pour une même vitesse anémométrique. Lorsque la vitesse vraie est plus grande, le rayon de virage de l'aéronef augmente. Par conséquent, la vitesse vraie et le rayon de virage d'un aéronef sont directement proportionnels à l'altitude-densité. Au cours d'un virage coordonné en palier, le rayon de virage serait d'environ 15 % plus grand à une altitude-densité de 5250 pieds au-dessus du niveau de la mer qu'au niveau de la mer pour un aéronef volant à la même vitesse anémométrique et au même angle d'inclinaison dans des conditions d'atmosphère standard.

### **Renseignements sur le pilote**

#### **Commandant de bord**

Les dossiers indiquent que le commandant de bord avait la licence et les qualifications nécessaires pour effectuer le vol, conformément à la réglementation en vigueur. Le pilote avait obtenu sa qualification sur hydravion le 22 avril 2018 et une licence de pilote professionnel – avion le 26 juin 2018; il était aussi titulaire d'un certificat médical valide de catégorie 1. Le pilote avait accumulé 287,9 heures de vol en tout, dont 98,4 heures de vol sur hydravions. Ce temps de vol total comprenait 132,7 heures en tant que commandant de bord, dont 60,7 heures comme commandant à bord du Cessna 180H.

L'examen de l'horaire de travail et de repos du pilote a permis d'écarter la fatigue comme facteur contributif à cet accident.

Le pilote n'avait pas suivi de formation sur l'évacuation d'urgence, et la réglementation en vigueur ne l'exigeait pas.

#### **L'autre pilote de l'entreprise**

L'autre pilote de l'entreprise avait obtenu une licence de pilote professionnel – avion le 26 mai 2016 et une qualification sur hydravion le 29 janvier 2017. Il avait accumulé environ 800 heures de vol au total, dont environ 360 heures sur des hydravions. Il avait été embauché par l'entreprise à titre de pilote de nolisé et instructeur de pilotage d'hydravions le 1<sup>er</sup> mai 2017. Il avait donné au commandant de bord de l'aéronef en cause environ 20 heures de formation en vue de sa qualification sur hydravion.

### **Renseignements sur l'aéronef**

L'aéronef Cessna 180H sur flotteurs a une masse maximale au décollage de 1338 kg (2950 livres). L'aéronef en cause était certifié, équipé et entretenu conformément aux règlements en vigueur et aux

procédures approuvées. Il ne présentait aucune déficience connue et il était exploité dans les limites prescrites de masse et de centrage. L'aéronef n'avait pas d'enregistreur de données de vol, et il n'était pas tenu d'en avoir en vertu de la réglementation.

### Renseignements sur le lieu de l'accident et l'épave

Le lac Tyaughton se trouve à environ 3300 pieds au-dessus du niveau de la mer. L'aéronef est entré en collision avec la surface du lac dans une assiette quasi verticale et s'est immobilisé à l'envers, dans des eaux d'une profondeur de 10 à 15 pieds, à environ 50 pieds de la rive; ses flotteurs émergeaient en partie de l'eau (figure 3).

La majeure partie de l'épave gisait à proximité du fuselage. Les 2 flotteurs présentaient de graves dommages aux extrémités et des dommages causés par l'impact avec le plan d'eau. Toutes les gouvernes ont été retrouvées. Un examen des volets a indiqué que leur angle de braquage était de 20° au moment de l'impact. Tous les dommages causés à la cellule étaient attribuables aux forces d'impact. On a constaté que le sélecteur de réservoirs d'essence était réglé sur les 2 réservoirs; ces derniers

Figure 3. Lieu de l'accident (Source : Gendarmerie royale du Canada)



contenaient suffisamment de carburant pour le reste du vol à l'étude. Le bouchon du réservoir de carburant gauche n'avait pas été remis en place après le ravitaillement; il pendait au bout de sa chaîne. Les dommages constatés sur le moteur et l'hélice étaient caractéristiques d'un régime élevé au moment de l'impact.

Les instruments de vol de l'aéronef ont été lourdement endommagés. Le système mondial de positionnement pour navigation satellite (GPS) et le dispositif de messagerie GPS par satellite SPOT ont été déposés et envoyés au Laboratoire d'ingénierie du BST à Ottawa (Ontario) aux fins d'examen. Le dispositif GPS n'a fourni aucune donnée utilisable sur le profil de vol.

### Décrochage accéléré

La vitesse à laquelle se produit un décrochage varie en fonction du facteur de charge de la manœuvre en cours d'exécution. En vol rectiligne en palier, la portance est égale à la masse, et le facteur de charge est de 1g. Toutefois, un virage incliné en palier nécessite plus de portance. Pour ce faire, il faut augmenter l'angle d'attaque (en tirant sur la commande de profondeur), ce qui augmente le facteur de charge. Comme le facteur de charge augmente avec l'angle d'inclinaison, la vitesse à laquelle le décrochage se produit augmente également. Par conséquent, un virage serré nécessite souvent une augmentation de la puissance afin de maintenir ou d'accroître la vitesse anémométrique.

On appelle décrochage accéléré un décrochage qui survient en raison d'un facteur de charge élevé découlant, par exemple, d'un angle d'inclinaison supérieur à 30°. Les décrochages accélérés se produisent à des vitesses anémométriques supérieures en raison du facteur de charge accru auquel

est soumise l'aile; en outre, ils sont généralement plus graves que les décrochages non accélérés et sont souvent inattendus. Par exemple, un décrochage attribuable à une inclinaison de 60° à 70° entraîne rapidement une perte de maîtrise de l'aéronef et une importante perte d'altitude avant que toute sortie soit possible.

L'aéronef en cause dans l'événement à l'étude était doté d'un avertisseur de décrochage, mais aucun avertissement n'a été entendu pendant le vol. Il n'a pas été possible de vérifier le fonctionnement de ce dispositif en raison des dommages subis par l'aéronef.

On avait installé un ensemble ADAC<sup>4</sup> de Horton sur l'aéronef en cause. Cet ensemble incluait les modifications suivantes : bords d'attaque Camber-Lift sur toute l'envergure des 2 ailes, cloisons de décrochage sur l'extrados, saumon d'aile incliné vers le bas et joints d'interstice d'ailerons. Bien que Horton ne publie pas de vitesse de décrochage démontrée, le certificat de type supplémentaire indique que [traduction] « les vitesses de décrochage et les performances au décollage et à l'atterrissage sont égales ou supérieures à celles d'un avion non modifié<sup>5</sup> ». Selon le fabricant, lorsque le kit ADAC de Horton est installé, [traduction] « la plupart du temps, on peut s'attendre à une réduction des vitesses de décrochage de l'ordre de 4 à 7 nœuds<sup>6</sup>. »

Selon les informations obtenues dans l'événement à l'étude, après que l'autre pilote de l'entreprise lui eut dit de faire demi-tour et d'amerrir sur le lac, le commandant de bord a amorcé un virage serré qui a provoqué une perte de maîtrise et l'impact avec la surface de l'eau.

## Recommandations du BST sur les hydravions

Le BST a émis plusieurs recommandations relativement à l'exploitation des hydravions dans le but d'éliminer ou de réduire les lacunes de sécurité posant de graves risques. Les sections qui suivent comprennent des points importants de certaines de ces recommandations.

### Recommandation sur les issues d'évacuation rapide

Durant l'enquête sur l'accident au décollage d'un aéronef DHC-2 à Lyall Harbour (Colombie-Britannique) en 2009<sup>7</sup>, le BST a souligné l'importance des issues qui permettent aux occupants de s'échapper d'un aéronef qui coule et a recommandé que

le ministère des Transports exige que les sorties normales et les issues de secours des hydravions commerciaux, neufs et actuellement en service, permettent une évacuation rapide après un impact avec l'eau offrant des chances de survie.

### Recommandation A11-05 du BST

En janvier 2017, Transports Canada (TC) a répondu à la recommandation A11-05 en indiquant qu'en 2006, le ministère avait mené une évaluation de l'évacuation d'hydravions submergés et suggéré des possibilités d'amélioration de la sécurité. Toutefois, TC a conclu qu'il n'y avait aucune solution de

<sup>4</sup> ADAC signifie décollage et atterrissage courts.

<sup>5</sup> U.S. Department of Transportation—Federal Aviation Administration Supplemental Type Certificate Number SA967CE (8 mai 1980), section 5: Performance.

<sup>6</sup> Horton, Inc., Frequently Asked Questions About the Horton STOL Kit, « What kind of performance changes can I expect? », à l'adresse [http://www.hortonstolcraft.com/stolcraft\\_faq.htm#What\\_kind\\_of\\_Performance\\_changes\\_can\\_I\\_Expect](http://www.hortonstolcraft.com/stolcraft_faq.htm#What_kind_of_Performance_changes_can_I_Expect) (dernière consultation le 30 janvier 2018).

<sup>7</sup> Rapport d'enquête aéronautique A09P0397 du BST.

conception facilement identifiable qui aurait une incidence marquée sur le niveau existant de sécurité des hydravions. TC a affirmé qu'il insisterait donc sur des exigences réglementaires concernant la formation sur l'évacuation d'urgence sous l'eau et d'autres améliorations à la sécurité des hydravions, et qu'on n'effectuerait aucune autre activité liée à la recommandation A11-05.

Dans sa réévaluation de la réponse de TC en mars 2017, le BST indique que la recommandation vise à réduire le risque que des occupants soient piégés à l'intérieur d'un aéronef lorsque certaines sorties ou toutes les sorties sont bloquées à la suite d'un accident.

On a mis au point des mécanismes de déverrouillage d'urgence pour les portes, des poignées de porte améliorées et des fenêtres ouvrables vers l'extérieur pour différents types d'hydravions. Certains exploitants d'hydravions ont adopté ces modifications, mais plusieurs ne les ont pas adoptées.

Une réglementation rendant obligatoire la formation sur l'évacuation d'urgence pour les pilotes d'hydravions commerciaux pourrait apporter une amélioration en ce qui concerne l'évacuation d'urgence des hydravions commerciaux. Toutefois, si l'organisme de réglementation ne rend pas obligatoire la modification des issues standards et ne fait pas non plus la promotion d'une modification volontaire, des hydravions continueront d'être exploités avec des issues qui pourraient devenir inutilisables après un impact, diminuant ainsi la probabilité que les occupants parviennent à sortir de l'aéronef après un accident offrant des chances de survie.

Par conséquent, durant sa dernière réévaluation, le Bureau a estimé que la réponse à la recommandation A11-05 était **en partie satisfaisante**.

### **Recommandations sur les vêtements de flottaison individuels et la formation d'évacuation d'urgence**

À la suite de l'accident à Lyall Harbour en 2009, le BST a également reconnu que si l'on ne porte pas de vêtement de flottaison individuel, en l'absence d'autres moyens de sauvetage, il y a un risque accru que les survivants d'un accident sur l'eau se noient.

Le BST a recommandé que

le ministère des Transports exige que les occupants d'hydravions commerciaux portent un dispositif individuel qui assure leur flottaison après une évacuation d'urgence.

#### **Recommandation A11-06 du BST**

De plus, le BST a souligné, à la suite de nombreux accidents d'hydravion, que les pilotes qui suivent une formation sur l'évacuation subaquatique ont de meilleures chances de s'échapper de l'aéronef et de survivre à un accident. Ces pilotes peuvent alors aider les passagers à évacuer l'aéronef. En 2013, après l'accident d'un hydravion DHC-2 sur le lac Lillabelle (Ontario)<sup>8</sup>, le BST a recommandé que

le ministère des Transports exige que tous les équipages d'hydravions commerciaux suivent une formation sur l'évacuation subaquatique. **Recommandation A13-02 du BST**

Ces 2 recommandations (A11-06 et A13-02) ont mené à des modifications proposées à la réglementation qui ont été publiées dans la Partie I de la *Gazette du Canada*, le 21 mai 2016. En ce qui concerne la recommandation A11-06, la réglementation exigerait que tous les occupants d'hydravions commerciaux portent un vêtement de flottaison durant l'embarquement sur un hydravion et durant tout déplacement sur un plan d'eau ou survol d'un plan d'eau. Les modifications à la réglementation

<sup>8</sup> Rapport d'enquête aéronautique A12O0071 du BST.

comprendraient également une formation obligatoire sur l'évacuation subaquatique pour les pilotes d'hydravions exploités à titre commercial, avec une formation périodique tous les 3 ans, stipulation qui répond à la recommandation A13-02.

Même si TC avait d'abord indiqué que les modifications proposées à la réglementation seraient publiées dans la Partie II de la *Gazette du Canada* en 2017, la dernière réponse de TC indique que le ministère prévoit plutôt leur publication dans la Partie II à l'automne 2018. Le Bureau est préoccupé par ce nouveau retard dans la publication de ces modifications dans la Partie II de la *Gazette du Canada*. Si elles sont publiées telles quelles, les modifications proposées vont considérablement réduire ou éliminer la lacune de sécurité soulevée dans les recommandations A11-06 et A13-02; toutefois, tant qu'elles ne seront pas entièrement mises en œuvre, les risques pour la sécurité des transports persisteront.

Par conséquent, le BST a estimé que les réponses aux recommandations A11-06 et A13-02 dénotaient une **intention satisfaisante**.

### **Messages de sécurité**

Les pilotes doivent surveiller attentivement la vitesse anémométrique et l'angle d'inclinaison de l'aéronef durant les manœuvres à faible altitude. À des angles d'inclinaison prononcés, la vitesse anémométrique à laquelle un aéronef décroche est plus élevée que durant le vol en palier. C'est pourquoi un pilote pourrait ne pas voir venir l'amorce précoce d'un décrochage accéléré.

Lorsque l'altitude-densité augmente, le rayon de virage augmente aussi. Les pilotes doivent être conscients qu'une altitude-densité accrue a une incidence sur les performances de l'aéronef et son rayon de virage.

Les commandants de bord sont responsables en dernier ressort des manœuvres d'un aéronef.

Aucun des occupants de l'aéronef ne portait de vêtement de flottaison individuel; le pilote n'avait pas suivi de formation sur l'évacuation subaquatique; l'aéronef n'avait pas d'issue permettant une évacuation rapide. Rien de ce qui précède n'était exigé par la réglementation en vigueur. Dans l'événement à l'étude, la proximité du lieu de l'accident avec la rive a permis d'intervenir rapidement et de secourir le pilote.

### **Mesures de sécurité prises**

Après cet accident, Fort Langley Air Ltd. a apporté plusieurs changements à son programme de formation. Ces changements comprennent, entre autres :

- sensibilisation accrue et formation supplémentaire sur les procédures de ravitaillement en carburant et l'importance de vérifier que les bouchons de réservoir de carburant ont été remis en place;
- sensibilisation accrue et formation supplémentaire sur les procédures et les mesures à prendre si l'on découvre pendant le vol qu'un bouchon de réservoir de carburant n'a pas été remis en place;
- prise de conscience et compréhension des distractions dans le poste de pilotage.

*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 30 janvier 2019. Il a été officiellement publié le 13 février 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 A18P0108

No de cat. TU3-10/18-0108F-PDF  
ISBN 978-0-660-29552-7

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.*