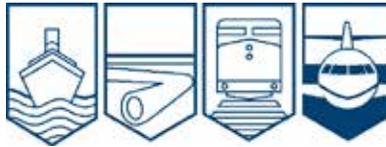




**RAPPORT D'ENQUÊTE AÉRONAUTIQUE
A13C0073**



COLLISION AVEC UN PLAN D'EAU

**DE L'HÉLICOPTÈRE BELL 206B, C-GQQT
EXPLOITÉ PAR CUSTOM HELICOPTERS LTD.
LAC GULL (MANITOBA)
1ER JUILLET 2013**

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

Rapport d'enquête aéronautique A13C0073

Collision avec un plan d'eau

de l'hélicoptère Bell 206B, C-GQQT
exploité par Custom Helicopters Ltd.
Lac Gull (Manitoba)
le 1^{er} juillet 2013

Résumé

Le Bell 206B (immatriculé C-GQQT, numéro de série 1657) exploité par Custom Helicopters Ltd. a quitté Gillam (Manitoba) à 16 h (heure avancée du Centre) à destination du lac Gull (Manitoba), situé à environ 22 milles marins (nm) à l'ouest. Le vol avait pour objet de cueillir un groupe de 3 passagers qui avaient été transportés au lac Gull plus tôt ce jour-là. Il n'y a eu aucune autre communication avec le pilote, et l'hélicoptère a été porté disparu à 20 h 30. Le lendemain matin, on a trouvé des débris sur les rives du lac Gull à environ un demi-mille marin de l'endroit où l'hélicoptère devait prendre les passagers. On a retiré le corps du pilote des eaux du lac 6 jours plus tard. Malgré plusieurs recherches à l'aide d'un sonar, l'épave principale n'a pas été retrouvée.

This report is also available in English.

Renseignements de base

Déroulement du vol

Vers 8 h 30¹ le jour de l'accident, le pilote a effectué 2 vols depuis Gillam (Manitoba), à destination d'une aire d'atterrissage sur la rive nord du lac Gull (Manitoba), qui consiste en un élargissement du fleuve Nelson et se situe à environ 22 milles marins (nm) à l'ouest de Gillam. Le pilote a transporté 2 équipes de 3 passagers qui devaient effectuer des activités de recherche halieutique. Les équipes d'étude ont utilisé 2 embarcations pour se rendre au site de travail, situé à environ 8 nm au sud-ouest de l'aire d'atterrissage. Des incendies de forêt qui faisaient rage au nord du lac Gull ne posaient aucun risque à la sécurité des équipes, étant donné que celles-ci devaient effectuer leur travail sur la rive sud du lac. Les équipes devaient appeler le pilote par téléphone satellite pour que celui-ci vienne les chercher à l'aire d'atterrissage.

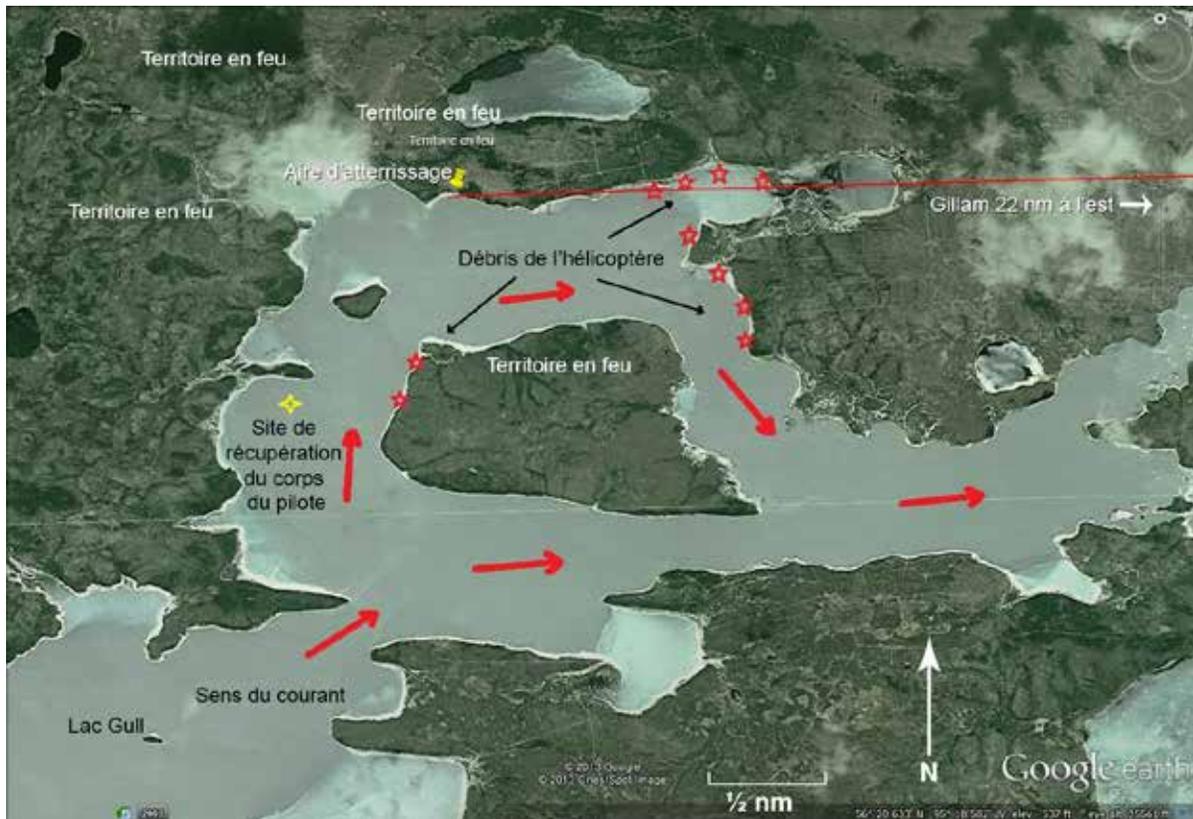
Les équipes ont terminé leur travail vers 16 h 10 et se sont mises en route vers le lieu de rendez-vous convenu. À ce moment, le vent avait changé de direction et gagné en force, et soufflait les flammes et la fumée vers la rive sud du lac. Les équipes ont donc décidé de se rendre à Split Lake (Manitoba), collectivité située à environ 30 milles au sud-ouest, où elles prévoyaient passer la nuit. Vers 17 h, elles ont informé leur représentant d'entreprise à Gillam du changement au programme et ont demandé que le pilote en soit informé. Lorsque le représentant a appelé Custom Helicopters Ltd. (Custom), comme on le lui avait demandé, il a appris que le pilote, par souci pour la sécurité des équipes, était déjà en route, ayant appris que le vent soufflait une épaisse fumée vers le lac Gull. Le pilote a appelé le ministère de la Conservation et des ressources hydriques du gouvernement du Manitoba (Conservation) vers 17 h 15 pour l'informer qu'il se trouvait au rendez-vous et y attendait les équipes. Lorsque la fumée de l'incendie a commencé à envahir l'aire d'atterrissage, le pilote a décollé, mais l'heure du décollage demeure inconnue.

Custom n'a eu aucune autre communication avec le pilote; l'entreprise a déclaré l'hélicoptère en retard à 20 h 30 et a lancé une recherche. Custom utilise un système de repérage par satellite à bord de ses hélicoptères. Ce système avait suivi le vol de départ de l'hélicoptère le matin de l'événement, mais avait cessé de fonctionner à 9 h 36 durant le vol de retour. Les propriétaires ont appelé le fournisseur de service et ont appris que le système satellite était en panne. Étant donné l'interruption du service, le vol en cause n'a pu être repéré par satellite. Toutefois, le pilote en cause avait informé un autre pilote de l'entreprise, basé à Gillam, de ses intentions concernant ce vol.

On a retrouvé des débris de l'hélicoptère le lendemain, le long du rivage du lac Gull, à environ un demi-mille à l'est et en aval du point de rendez-vous (figure 1).

¹ Les heures sont exprimées en heure avancée du Centre (temps universel coordonné moins 5 heures).

Figure 1. Carte indiquant les endroits où des débris ont été retrouvés (étoiles rouges)



La Gendarmerie royale du Canada a dépêché sur les lieux une équipe de récupération sous-marine qui a effectué une cartographie par sonar à balayage latéral de l'endroit. Cette opération a permis de relever plusieurs objets sous-marins. Parallèlement au relevé par sonar, on a effectué un dragage qui a permis de récupérer le corps du pilote, le 7 juillet 2013. Aucune épave submergée n'a été trouvée ou récupérée. Une équipe de sauvetage sous-marin commerciale a été embauchée pour continuer les opérations de récupération de l'épave. Elle a commencé ses opérations de plongée le 17 juillet 2013. Plusieurs objets submergés ont été repérés, mais on n'a identifié aucun débris d'hélicoptère. L'équipe a dû interrompre ses opérations à cause des conditions météorologiques et de difficultés techniques. Elle est retournée sur les lieux le 19 août 2013 et a examiné de près tous les objets détectés auparavant. Une fois de plus, aucune épave d'hélicoptère n'a été retrouvée.

Conditions météorologiques

Un message d'observation météorologique spéciale (SPECI) d'aérodrome pour Gillam, à 22 nm à l'est du site de l'accident, a été diffusé à 16 h 44. Les prévisions annonçaient des vents de 7 nœuds à 270° vrai (V), visibilité de 2 milles terrestres (sm) dans la fumée, couvert nuageux à 2500 pieds au-dessus du niveau du sol (agl), remarques : stratocumulus couvrant 8 octas, visibilité variable dans la fumée en altitude au sud-ouest. Les conditions météorologiques se sont rapidement détériorées, et un autre SPECI a été diffusé à 17 h 18. Les prévisions étaient alors les suivantes : vents de 11 nœuds à 270 °V, visibilité 1/2 sm avec pluie de faible intensité et fumée, couvert nuageux à 500 pieds agl, remarques : fumée couvrant 8 octas, visibilité variable dans la fumée en altitude. Le système météorologique se déplaçait d'ouest en est, et il est probable que des conditions semblables à celles observées à Gillam prédominaient dans la

région du lac Gull. On prévoyait une turbulence mécanique modérée sur la trajectoire du vol. Le pilote a été informé par un représentant du ministère de la Conservation de la présence d'une épaisse fumée dans la région du lac Gull.

Des conditions météorologiques de vol aux instruments (IMC) existent lorsque la visibilité et la distance par rapport aux nuages sont inférieures aux minimums précisés dans la section VI de la sous-partie 2 de la partie VI du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC)². L'alinéa 602.115d) du RAC prévoit que les minimums pour les hélicoptères utilisés dans l'espace aérien non contrôlé à moins de 1000 pieds agl sont les suivants :

- (i) sauf autorisation contraire aux termes d'un certificat d'exploitation aérienne ou d'un certificat d'exploitation d'une unité de formation au pilotage — hélicoptère, la visibilité en vol est d'au moins un mille le jour,
- (ii) la visibilité en vol est d'au moins trois milles la nuit, et
- (iii) dans les deux cas, l'aéronef est utilisé hors des nuages³.

Renseignements sur l'entreprise et procédures de régulation de vol

Custom exploite des hélicoptères depuis 1977. Elle possède une flotte de 24 hélicoptères qui comprend des Bell 206B Jet Ranger, des Bell 206 Long Ranger, des Bell 205 A1 et l'Astar 350B2. Le siège social de l'entreprise se trouve à l'aéroport de St. Andrews (CYAV), au Manitoba. L'entreprise compte des bases et des installations de maintenance permanentes à Thompson, à Gillam, à Island Lake et à Churchill (Manitoba), ainsi qu'à Rankin Inlet (Territoires du Nord-Ouest).

Custom utilise un système de contrôle opérationnel de type D. Le manuel d'exploitation comprend l'information suivante :

[traduction]

3.3 RÉGULATION DES VOLS ET SURVEILLANCE DES VOLS

- (1) L'entreprise [*Custom*] utilise le système de régulation des vols par le pilote.
- (2) Ce système prévoit la délégation au CdB [*commandant de bord*] de toutes les responsabilités entourant les prises de décisions propres au départ, à la continuation, au retard, au déroutement ou au changement d'itinéraire du vol lorsque les conditions imposent la prise de décisions opérationnelles.
- (3) Le CdB doit aviser la personne qui autorise le vol de tout changement d'itinéraire ou à l'horaire des vols⁴.

² Transports Canada, *Manuel d'information aéronautique*, Divers 5.1, Glossaire de terminologie aéronautique.

³ *Règlement de l'aviation canadien*, Partie VI, Section VI - Règles de vol à vue, Norme 602.115 : Conditions météorologiques de vol à vue minimales pour un vol VFR dans l'espace aérien non contrôlé.

⁴ Custom Helicopters Ltd., *Manuel d'exploitation de l'entreprise*, Section 3.3 - Régulation des vols et surveillance des vols.

[traduction]

3.1.1 Vols payants

(1) Tous les vols payants doivent être autorisés par le directeur, Exploitation ou le chef pilote. Lorsque les activités ont lieu ailleurs qu'à la base principale de l'entreprise, cette autorité est déléguée au commandant de bord⁵.

Le vol en cause a été exploité conformément à ces 2 conditions.

L'entreprise est autorisée, en vertu de son certificat d'exploitation aérienne, à permettre aux pilotes de naviguer dans l'espace aérien non contrôlé lorsque la visibilité en vol est inférieure à 1 mille, mais non inférieure à un demi-mille. Les pilotes qui naviguent avec une visibilité inférieure à 1 mille doivent avoir accumulé 500 heures comme CdB et réussi la formation sur la prise de décisions du pilote; de plus, l'hélicoptère doit être piloté à vitesse réduite de manière à permettre au CdB d'apercevoir et d'éviter les obstacles.

Renseignements sur l'aéronef

L'hélicoptère en cause était un Bell 206B construit en 1975. Il était muni d'un train d'atterrissage à patins hauts et de pattes d'ours⁶. L'hélicoptère comptait 21 585 heures de vol au moment de l'événement et avait fait l'objet d'une inspection de 100 heures, le 5 mai 2013, environ 55 heures de vol avant l'accident. L'hélicoptère était muni d'un système de repérage par satellite Field Tracker 2100. Le service de repérage par satellite ne fonctionnait pas durant le vol en cause. Aucun autre défaut et aucune autre indisponibilité n'ont été signalés.

Les dossiers indiquent que l'aéronef était homologué, équipé et entretenu conformément à la réglementation en vigueur et aux procédures approuvées.

Examen de l'épave

Les débris qui ont été retrouvés sur les rives du lac Gull durant l'opération initiale de récupération ont été transportés aux installations du BST à Winnipeg (Manitoba), pour examen plus approfondi. On a récupéré moins de 10 % de l'hélicoptère. On a néanmoins identifié les pièces suivantes :

- des parties de l'avant et de l'arrière de la section ventrale inférieure
- des parties des seuils et cadres des portes d'équipage et de passagers
- une partie de la porte du pilote
- les baquets et coussins des sièges d'équipage et de passagers

⁵ Idem, Section 3.1.1 - Vols payants.

⁶ Le terme « patte d'ours » fait référence à une pièce que l'on fixe à l'arrière du patin et conçue pour en accroître la surface portante pour les atterrissages en terrain meuble.

- le revêtement intérieur; le panneau protecteur de collectif
- des morceaux de la vessie du réservoir de carburant principal
- des morceaux du pont supérieur
- le plancher et la porte de la soute à bagages
- des morceaux du capot du moteur
- le conteneur de vivres de l'hélicoptère
- des morceaux de pales du rotor principal

Une reconstruction partielle a indiqué des dommages prédominants à la partie inférieure droite de l'hélicoptère, la taille des morceaux s'accroissant vers l'arrière de celui-ci. La déformation de la porte et du seuil de porte du pilote et des sièges des occupants indique un angle d'impact d'approximativement 30° en piqué, avec un angle d'inclinaison de 40° sur la droite. Les dommages subis par l'hélicoptère sont typiques d'un impact avec la surface de l'eau à vitesse avant élevée.

Trois morceaux d'une pale de rotor ont été retrouvés, dont 2 ont été identifiés comme étant des parties du revêtement de surface de la pale derrière le longeron principal de cette dernière. Le dernier morceau était une partie laminée près de l'emplanture de pale. On n'a pu déterminer si ces morceaux provenaient des mêmes pales. Toutefois, les dommages graves donnent à croire qu'ils font probablement partie de la pale avançante. Le longeron principal a été arraché, et le revêtement de surface était déformé, retroussé et arraché. Les graves dommages des pales sont typiques d'une vitesse de rotation élevée qui correspond à une puissance moteur élevée.

Renseignements sur le pilote

Le pilote était détenteur d'une licence de pilote professionnel (hélicoptère) valide annotée pour le Bell 206 et limitée au vol de jour. Il n'avait reçu aucune formation sur le vol aux instruments. Au moment de l'accident, le pilote avait accumulé 10 500 heures de vol au total, dont plus de 8500 aux commandes d'un Bell 206. Le pilote avait reçu une formation périodique au sol et en vol sur le Bell 206 et avait réussi une vérification compétence pilote (PPC) en juin 2013. Cette vérification comprenait une formation de vol par visibilité réduite selon les règles de vol à vue (VFR) et une formation sur la prise de décision du pilote. Il était au service de Custom depuis plus de 16 ans.

Au cours de la dernière année, il avait accumulé 209 heures de vol, dont 37 au cours des 30 jours précédant l'événement en cause, et 17 au cours des 7 jours précédant l'événement en cause. Durant la période de 48 heures qui a précédé le jour de l'accident, le pilote avait accumulé 3,4 heures de vol. Il avait bénéficié de 13 heures de repos avant de commencer à travailler le jour de l'accident, ce qui satisfait aux exigences du RAC.

Le pilote possédait les licences et les qualifications nécessaires pour effectuer le vol, conformément à la réglementation en vigueur, et rien ne laisse croire que des facteurs physiologiques auraient pu nuire à sa performance.

Orientation spatiale

L'orientation spatiale est essentielle pour que les pilotes gardent la maîtrise d'un aéronef. D'après le *Guide à l'intention des pilotes : facteurs médicaux et humains* publié par Santé et Bien-être social Canada :

La vue est le sens dominant qui permet l'orientation spatiale du pilote. L'orientation spatiale repose principalement sur la vision périphérique, ainsi que sur les organes vestibulaires et la kinesthésie. En l'absence de repères visuels adéquats lorsque la vision périphérique est limitée, on peut être en proie à des illusions vestibulaires et kinesthésiques ou à de fausses impressions. Ces phénomènes peuvent entraîner la désorientation du pilote et la perte de conscience de la situation et ainsi causer la perte de maîtrise de l'aéronef. Dans des conditions météorologiques de vol aux instruments, le pilote doit se fier à des instruments plutôt qu'à son instinct pour surmonter les illusions et les fausses impressions. Au contraire, dans des conditions météorologiques de vol à vue (VMC), le pilote se fie à des références externes pour maîtriser l'aéronef⁷.

Rencontre fortuite de conditions IMC et perte de maîtrise

Transports Canada a publié de nombreux articles concernant le voile blanc et le vol en conditions IMC impliquant des pilotes sans annotation de qualification aux instruments. L'information concernant le vol fortuit dans des conditions IMC par des pilotes n'ayant pas les qualifications nécessaires, et l'issue inévitable d'une telle situation, est couramment disponible.

En 1990, le BST avait recommandé que :

le ministère des Transports exige que les pilotes professionnels d'hélicoptère subissent, au cours de leur vérification annuelle de compétence pilote, un contrôle de leur aptitude à exécuter les manœuvres de base du vol aux instruments.

Recommandation A90-81 du BST

En 2012, le BST a conclu que les risques liés aux vols VFR dans des conditions météorologiques défavorables pour ces types d'opérations demeurent importants. De plus, le BST a récemment enquêté sur des accidents d'hélicoptère où la perte de repères visuels était considérée comme un facteur causal, notamment les événements A12P0079, A11W0152 et A10Q0148. Étant donné que Transports Canada n'avait pas indiqué qu'il entendait prendre des mesures pour réduire ces risques, le BST a jugé la réponse de Transports Canada comme étant insatisfaisante.

⁷ Santé et Bien-être social Canada, *Guide à l'intention des pilotes : facteurs médicaux et humains*, Ministère de l'Approvisionnement et des Services, 1993, chapitre 7 - Orientation et désorientation.

Analyse

L'examen de la petite quantité de débris récupérée a montré que l'hélicoptère a été détruit par suite d'un impact à grande vitesse avec la surface de l'eau. Des parties importantes de la structure n'ont jamais été retrouvées, entre autres le moteur et la chaîne dynamique. Par conséquent, il est impossible d'éliminer la possibilité d'une perte de maîtrise attribuable à une défaillance mécanique. La fragmentation du rotor principal en petits morceaux indique que le moteur et l'ensemble rotor généraient une grande puissance. L'impact à vitesse élevée et la grande puissance moteur indiquent que le pilote n'a pas tenté d'effectuer un atterrissage en autorotation.

L'angle de l'impact avec la surface de l'eau était de 30° en piqué, avec un angle d'inclinaison de 40° sur la droite. La vitesse avant élevée ne correspond pas aux directives de Custom concernant le vol par visibilité réduite, selon lesquelles l'aéronef devrait voler à vitesse réduite afin de permettre au pilote d'apercevoir et d'éviter les obstacles.

Le système météorologique dans la région se déplaçait d'ouest en est. Il est donc probable que les conditions météorologiques qui se dégradent à Gillam (Manitoba), étaient indicatives de conditions semblables dans la région du lac Gull (Manitoba). Lorsque le pilote a quitté l'aire d'atterrissage à cause de l'incendie de forêt qui avançait, il s'est probablement trouvé dans une zone de visibilité réduite, à cause de l'épaisse fumée et/ou d'averses. Ces facteurs ont probablement entraîné une perte de conscience de la situation et auraient bien pu réduire la capacité du pilote à conserver la maîtrise de l'hélicoptère. Ce dernier a chuté et heurté la surface de l'eau avant que le pilote puisse retrouver une référence visuelle adéquate.

Le BST a déjà dénoté que certains pilotes commerciaux ne possèdent pas les compétences de base du vol aux instruments. Si les pilotes commerciaux d'hélicoptère ne possèdent pas ces compétences de base, il y a un risque accru de perte de conscience de la situation et perte de la maîtrise dans des situations où les conditions météorologiques obligent un pilote à passer du vol selon les règles de vol à vue au vol aux instruments.

Faits établis

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. L'épaisse fumée et/ou les averses présentes dans la région ont probablement entraîné des conditions météorologiques de vol aux instruments à basse altitude.
2. Le pilote a probablement connu une perte de conscience de la situation et de maîtrise de l'hélicoptère dans des conditions météorologiques de vol aux instruments : il en a résulté l'impact avec la surface de l'eau.

Faits établis quant aux risques

1. Si les pilotes commerciaux d'hélicoptère ne possèdent pas les compétences de base du vol aux instruments, il y a un risque accru de perte de conscience de la situation et perte de la maîtrise dans des situations où les conditions météorologiques obligent un pilote à passer du vol selon les règles de vol à vue au vol aux instruments.

Autres faits établis

1. Le manque de données du système de repérage du vol par satellite, qui était en panne durant le vol en cause, a nui à la récupération de l'épave.

Mesures de sécurité

Mesures de sécurité prises

Custom Helicopters Ltd.

Custom Helicopters Ltd. a incorporé le guide *Pilot Competencies for Helicopter Wildfire Operations*⁸ dans son programme de formation printanier. Ce guide vise à promouvoir l'efficacité des opérations hélicoptérées dans la lutte contre les incendies de forêt, et les compétences qui y sont décrites sont des normes auxquelles doivent répondre les pilotes avant qu'ils puissent prendre part à de telles activités. Les pilotes doivent recevoir une formation dont le plan de cours comprend 8 compétences :

1. Connaissance générale des opérations de lutte contre les feux de forêt
2. Vol en régions montagneuses
3. Charges externes - élingue courte (référence horizontale), élingue longue (référence verticale), dépose de précision, remplissage de réservoirs hélicoptérés et arrosage hélicoptéré
4. Charges externes pour les opérations de classe D
5. Dispositif d'allumage aérien / utilisation de l'hélicorche
6. Sortie du vol stationnaire
7. Opérations dans les espaces restreints
8. Vol par mauvaise visibilité

Le présent rapport met un terme à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) sur cet événement. Le Bureau a autorisé la publication du rapport le 25 juin 2014. Il est paru officiellement le 17 juillet 2014.

Pour obtenir de plus amples renseignements sur le BST, ses services et ses produits, visitez son site Web (www.bst-tsb.gc.ca). Vous y trouverez également la Liste de surveillance qui décrit les problèmes de sécurité dans les transports présentant les plus grands risques pour les Canadiens. Dans chaque cas, le BST a établi que les mesures prises jusqu'à présent sont inadéquates, et que tant l'industrie que les organismes de réglementation doivent prendre de nouvelles mesures concrètes pour éliminer ces risques.

⁸ Helicopter Association of Canada, *Pilot Competencies for Helicopter Wildfire Operations*, Best Practices Training and Evaluation, Amendment 1, 05/04/2011.