



RÉÉVALUATION DE LA RÉPONSE À LA RECOMMANDATION A13-03 DU BST

Ceintures-baudriers pour passagers

Contexte

Le 25 mai 2012, l'hydravion à flotteurs de Havilland DHC-2 Mk. 1 Beaver exploité par Cochrane Air Service (immatriculé C-FGBF et portant le numéro de série 168) décolle d'Edgar Lake (Ontario), avec à son bord 2 passagers et 300 livres de fret. L'avion se dirige vers la base principale de la société située au lac Lillabelle (Ontario), à environ 77 milles au sud. À l'arrivée, le pilote tente d'effectuer un amerrissage en direction sud-ouest, selon une trajectoire traversant le lac sur sa partie étroite, étant donné que les vents sont favorables dans cette direction. Constatant que la distance est insuffisante pour poser l'appareil, le pilote remet les gaz. À 14 h 8, heure avancée de l'Est, peu de temps après la remise des gaz à pleine puissance, l'avion s'incline rapidement vers la gauche et frappe l'eau selon une assiette de vol partiellement inversée. L'avion s'immobilise sur le fond boueux du lac, en partie suspendu par les flotteurs, qui sont toujours en bon état. Le passager occupant le siège avant réussit à sortir de l'avion et est secouru. Le pilote et le passager occupant le siège arrière sont incapables de sortir et se noient.

Le Bureau de la sécurité des transports (BST) a conclu son enquête et a publié le rapport A12O0071 le 23 octobre 2013.

Recommandation du BST A13-03 (octobre 2013)

Le BST a constaté que le risque de blessures graves ou de décès est plus élevé chez les occupants d'avions légers ne portant pas de dispositif de retenue du torse ou de ceinture-baudrier. Les résultats des études de sécurité réalisées antérieurement par le BST (SA 9401, TP 8655E) ont été appuyés, plus récemment, par une étude sur les accidents ayant causé des blessures graves ou mortelles en Alaska réalisée par la Federal Aviation Administration (FAA).

Un nombre important d'hydravions commerciaux utilisés au Canada ont été fabriqués avant que soit exigée l'installation de ceintures-baudriers sur les sièges des passagers, et sont, encore aujourd'hui, dans cette configuration.

Advenant un accident d'hydravion sur l'eau, les occupants inconscients risquent de se noyer. La perte de connaissance résulte normalement d'un traumatisme crânien; les passagers retenus et protégés, qui demeurent conscients après l'impact, ont de meilleures chances de sortir d'un hydravion qui coule. On sait que l'utilisation d'un dispositif de retenue à trois points d'ancrage (ceinture et baudrier) permet une meilleure répartition de la force d'impact et diminue la gravité des blessures à la partie supérieure du corps et à la tête.

Le BST a déjà recommandé (A94-08, A92-01) de doter tous les sièges des petits avions commerciaux de ceintures et de baudriers de sécurité. À la suite de ces recommandations, des modifications ont été apportées aux règlements afin d'exiger l'installation de ceintures-baudriers sur tous les sièges du poste de pilotage des aéronefs commerciaux et tous les sièges des aéronefs d'une capacité de 9 passagers ou moins fabriqués après 1986¹. Cette modification à la réglementation ne visait pas la vaste majorité des hydravions commerciaux exploités au Canada, qui ont été fabriqués avant 1986.

Le BST estime que, compte tenu des risques supplémentaires liés aux accidents sur l'eau, l'installation de ceintures-baudriers pour tous les passagers d'hydravions permettrait de réduire les risques de blessures entraînant une incapacité physique, et améliorerait ainsi les chances d'évacuation des occupants.

En conséquence, le Bureau recommande que :

Le ministère des Transports exige l'installation de ceintures-baudriers sur tous les sièges des hydravions en service commercial homologués pour le transport de 9 passagers ou moins.

Recommandation A13-03 du BST

Réponse de Transports Canada à la recommandation A13-03 (janvier 2014)

Transports Canada (TC) a fait de grands efforts pour assurer la sécurité des hydravions. En 2006, une équipe d'évaluation des risques s'est réunie afin d'analyser les risques liés à l'évacuation d'un aéronef immergé et d'établir des mesures permettant d'atténuer ces risques. L'équipe s'est penchée sur la possibilité de mettre des ceintures-baudriers à la disposition de tous les occupants. L'analyse faite par l'équipe a révélé que cette solution ne réduirait pas les risques de façon appréciable.

Des inspecteurs de TC, des représentants de l'industrie des hydravions et des fabricants d'aéronefs ont formé un groupe de discussion et ont entrepris, du 22 au 25 août 2011, d'évaluer les risques et d'étudier les recommandations du BST afin d'établir la stratégie d'atténuation la plus susceptible d'accroître les niveaux de sécurité pour l'exploitation efficace et durable des hydravions commerciaux. Après avoir étudié l'utilisation des ceintures-baudriers, le groupe a conclu que d'autres mesures étaient plus prometteuses qu'imposer les ceintures-baudriers.

La plupart des hydravions exploités à des fins commerciales au Canada font partie des catégories normale ou utilitaire. La conception et la configuration de l'habitacle de la majorité de ces aéronefs ne se prêtent guère à l'installation de ceintures-baudriers pour tous les passagers sans exiger un réaménagement important de la structure des aéronefs, une modification de cette structure, ou les deux. La structure de la majorité des aéronefs n'est pas assez robuste pour retenir les ceintures-baudriers en cas d'écrasement et pourrait gêner l'évacuation. Imposer l'installation de ceintures-baudriers pour tous les occupants n'est pas possible. Il faudrait évaluer chaque demande d'installation de ceintures-baudriers de façon individuelle.

Comme l'installation des ceintures-baudriers dans tous les aéronefs est impossible, Transports Canada poursuivra ses efforts d'éducation et de promotion de la sécurité.

¹ *Règlement de l'aviation canadien (RAC), article 605.24, « Exigences relatives à la ceinture-baudrier ».*

En décembre 2013, Transports Canada a publié une Alerte à la sécurité de l'aviation civile (ASAC) relative aux ceintures de sécurité, ainsi qu'un article intitulé « Ceintures-baudriers et ceintures de sécurité – Cliquez deux fois pour sécurité » dans le bulletin *Sécurité aérienne – Nouvelles* 4-2013. Transports Canada révisera également la Circulaire d'information (CI) 605-004 L'utilisation des ceintures de sécurité – Passagers et membres d'équipage, afin qu'elle corresponde à la CI n° 21-34 de la Federal Aviation Administration (FAA).

Évaluation par le BST de la réponse de Transports Canada à la recommandation A13-03 (mars 2014)

Les avantages du port de la ceinture-baudrier afin de réduire les risques d'incapacité physique ont été démontrés. La recommandation du BST se fonde sur les résultats de l'étude faite par la FAA en Alaska en 2010.

Dans sa réponse, TC indique que la conception et la configuration de l'habitacle de la plupart des hydravions exploités à des fins commerciales au Canada ne se prêtent guère à l'installation de ceintures-baudriers pour tous les passagers sans exiger un réaménagement important de la structure des aéronefs, une modification de cette structure, ou les deux.

On dénombre dans le registre des aéronefs commerciaux au Canada environ 600 aéronefs pouvant être exploités avec des flotteurs, qui sont certifiés pour 9 passagers ou moins et qui ont été fabriqués avant 1986. Ce nombre comprend environ 200 DHC-2 et 300 Cessna. Des trousseaux d'installation de ceintures-baudriers existent déjà pour les Cessna, comme l'indique le bulletin d'entretien des aéronefs monomoteurs (Cessna Single Engine Service Bulletin) SEB92-28. De plus, Transports Canada a approuvé un certificat de type supplémentaire restreint (O-LSA09-360/D) relatif à l'installation de ceintures-baudriers aux sièges arrière dans plusieurs aéronefs DHC-2 en 2009. Ces données montrent qu'il est possible de remanier la conception de nombreux hydravions afin d'y installer des ceintures-baudriers.

TC ajoute que la structure de la majorité des aéronefs n'est pas assez robuste pour retenir les ceintures-baudriers en cas d'écrasement et pourrait gêner l'évacuation.

TC n'a pas démontré que le risque de gêner l'évacuation l'emporte sur les avantages des ceintures-baudriers aux sièges arrière. Le règlement exige l'installation de ceintures-baudriers à tous les sièges des aéronefs des catégories normale et utilitaire depuis 1986, et ces dispositifs de retenue ont été installés depuis dans des aéronefs semblables, mais plus récents que les aéronefs mentionnés ci-dessus. La disponibilité de ces aménagements, l'existence des trousseaux d'installation et les certificats de type supplémentaire émis par TC montrent bien que les structures des aéronefs sont assez robustes pour résister à ces dispositifs de retenue.

Transports Canada n'a pas fourni de renseignements objectifs démontrant l'impossibilité d'installer des ceintures-baudriers aux sièges arrière. Le ministère n'a pas établi, non plus, que le risque ne diminuerait pas de façon appréciable si des ceintures-baudriers étaient installées aux sièges arrière.

Comme la réponse de TC ne renferme aucune précision sur des mesures prises ou proposées afin de réduire ou d'éliminer ce manquement à la sécurité, celui-ci continuera de mettre en péril la sécurité des gens.

En conséquence, la réponse à la recommandation A13-03 est jugée **insatisfaisante**.

Réponse de Transports Canada à la recommandation A13-03 (janvier 2015)

Transports Canada est en accord avec le but de la recommandation.

Transports Canada a fait de grands efforts pour assurer la sécurité des hydravions. La plupart des hydravions exploités à des fins commerciales au Canada font partie des catégories normale ou utilitaire. La conception et la configuration de l'habitacle de la majorité de ces aéronefs ne se prêtent guère à l'installation de ceintures-baudriers pour tous les passagers sans exiger un réaménagement important ou une modification de la structure des aéronefs ou les deux. La structure de la majorité des aéronefs n'est pas assez robuste pour retenir les ceintures-baudriers en cas d'écrasement et pourrait gêner l'évacuation. Ainsi, il n'est pas jugé possible d'imposer l'installation en rattrapage de ceintures-baudriers pour tous les occupants. Chaque demande d'installation de ceintures-baudriers devrait être évaluée de façon individuelle. Comme l'installation des ceintures-baudriers dans tous les aéronefs est impossible, Transports Canada poursuivra ses campagnes d'éducation et de promotion de la sécurité en encourageant l'utilisation de ceintures et de baudriers de sécurité.

Aucune autre mise à jour ne sera fournie. Transports Canada considère cette recommandation fermée.

Réévaluation par le BST de la réponse à la recommandation A13-03 (mars 2015)

Cette réponse de Transports Canada reprend l'énoncé quant à la faisabilité de sa réponse précédente et ne traite pas des points soulevés par le BST dans son évaluation de cette réponse.

Transports Canada n'a toujours pas fourni de renseignements objectifs pour démontrer qu'il n'est pas possible d'installer des ceintures-baudriers aux sièges arrière.

Le Bureau estime que les risques dont il est question dans la recommandation A13-03 n'ont pas diminué et qu'ils demeurent importants.

En conséquence, la réponse à la recommandation A13-03 est jugée **insatisfaisante**.

Réponse de Transports Canada à la recommandation A13-03 (novembre 2015)

Transports Canada (TC) n'est pas d'accord avec cette recommandation. Il faut se référer à la mise à jour de 2014.

Mise à jour de 2014 :

En vertu de certains règlements de TC, les exploitants d'aéronefs doivent fournir un siège et une ceinture de sécurité à chaque personne qui est à bord. Dans ces règlements, on définit également les exigences liées aux ceintures-baudriers auxquelles doivent satisfaire les exploitants en fonction du type d'aéronef, du type d'exploitation et, dans certains cas, de l'âge de l'aéronef. Par exemple, l'article 605.24 comprend une exigence générale en matière d'équipement des aéronefs. Dans les articles 702.44, 703.69, 704.68 et 705.75 (applicables aux services aériens commerciaux), on énonce les situations où la ceinture de sécurité doit comprendre une ceinture sous-abdominale et une ceinture-baudrier.

De plus, il faut prendre note que la plupart des hydravions commerciaux sont des aéronefs âgés, et que la conception/configuration de l'habitacle de la plupart de ces aéronefs ne se

prêtent pas facilement aux changements souhaités sans qu'il soit nécessaire d'apporter des modifications considérables à la conception des aéronefs et/ou d'en modifier la structure. Cette recommandation a incité TC à effectuer une recherche des certificats de type supplémentaires (CTS) de conception canadienne. Le ministère n'a pas été en mesure d'identifier un ensemble de modifications en rattrapage (CTS) canadien s'appliquant aux sièges arrière. Même si on offre peut-être de tels ensembles de modifications en rattrapage sur le marché, l'efficacité de la protection des occupants des sièges arrière qu'ils offrent n'a pas été testée ou prouvée, et ce, car la structure de la plupart des aéronefs n'est pas assez robuste pour soutenir des bretelles de sécurité en cas d'écrasement, et que de telles bretelles peuvent même gêner l'évacuation.

Le service participe activement aux travaux d'un comité ARC (Aviation Rulemaking Committee) de la Federal Aviation Administration dans le but de faire des recommandations visant à améliorer la sécurité de l'aviation générale. TC continuera à collaborer avec ses partenaires internationaux (dont la FAA) pour apporter une amélioration globale à la sécurité qui se traduira par une réduction des risques d'accident dans ce domaine.

Réévaluation par le BST de la réponse à la recommandation A13-03 (mars 2016)

Dans sa réponse de janvier 2015, TC a indiqué qu'il était d'accord avec l'intention de la recommandation. Toutefois, dans sa réponse de novembre 2015, il a indiqué qu'il n'était pas d'accord avec la recommandation.

Dans cette réponse, TC a réitéré des énoncés qui faisaient partie de sa réponse de janvier 2014, dans laquelle il avait mentionné qu'il était d'avis que les aéronefs âgés ne se prêtaient pas aux modifications. Toutefois, TC ne tenait pas compte dans sa réponse des réfutations avancées par le BST dans son évaluation de mars 2014.

Dans sa dernière réponse, TC maintient toujours que l'installation de bretelles de sécurité pour les sièges arrière peut gêner l'évacuation. Le BST est préoccupé par la logique qui sous-tend cette affirmation, car celle-ci suggère que l'installation de bretelles de sécurité pour les sièges arrière dans un Cessna 185 1977 peut gêner l'évacuation, même si de telles bretelles sont requises par la loi dans un Cessna 185 1980.

TC n'a pas fourni de renseignements objectifs démontrant qu'il n'est pas possible d'installer des bretelles de sécurité pour les sièges arrière.

Le Bureau estime que les risques dont il est question dans la recommandation A13-03 n'ont pas diminué et qu'ils demeurent importants.

En conséquence, la réponse à la recommandation A13-03 est jugée **insatisfaisante**.

Réponse de Transports Canada à la recommandation A13-03 (janvier 2017)

La plupart des hydravions en service commercial sont des aéronefs plus âgés, et la conception/configuration de l'habitacle de la plupart de ces aéronefs ne se prêtent pas facilement aux changements souhaités sans qu'il soit nécessaire d'apporter des modifications considérables à la conception des aéronefs et/ou d'en modifier la structure. Transports Canada n'est pas d'accord avec cette recommandation, car il est peu probable qu'elle améliore la sécurité des passagers. Transports Canada continue de se pencher sur d'autres moyens d'améliorer la sécurité des hydravions.

Réévaluation par le BST de la réponse à la recommandation A13-03 (mars 2017)

Dans sa réponse de janvier 2017, TC a réitéré des énoncés qui faisaient partie de ses réponses de janvier 2014 et de novembre 2015, dans lesquelles il avait mentionné qu'il était d'avis que les aéronefs plus âgés ne se prêtaient pas aux modifications. Toutefois, TC ne tenait pas compte dans ses réponses des réfutations avancées par le BST dans son évaluation de mars 2014 et réitérées en mars 2016, spécifiquement :

On dénombre dans le registre des aéronefs commerciaux au Canada environ 600 aéronefs pouvant être exploités avec des flotteurs, qui sont certifiés pour 9 passagers ou moins et qui ont été fabriqués avant 1986. Ce nombre comprend environ 200 DHC-2 et 300 Cessna. Des trousse d'installation de ceintures-baudriers existent déjà pour les Cessna, comme l'indique le bulletin d'entretien des aéronefs monomoteurs (Cessna Single Engine Service Bulletin) SEB92-28. De plus, Transports Canada a approuvé un certificat de type supplémentaire restreint (O-LSA09-360/D) relatif à l'installation de ceintures-baudriers aux sièges arrière dans plusieurs aéronefs DHC-2 en 2009. Ces données montrent qu'il est possible de remanier la conception de nombreux hydravions afin d'y installer des ceintures-baudriers.

TC n'a pas fourni de renseignements objectifs démontrant qu'il n'est pas possible d'installer des bretelles de sécurité pour les sièges arrière dans les aéronefs plus âgés.

Le Bureau estime que les risques dont il est question dans la recommandation A13-03 n'ont pas diminué et qu'ils demeurent importants.

En conséquence, la réponse à la recommandation A13-03 est jugée **insatisfaisante**.

Réponse de Transports Canada à la recommandation A13-03 (mars 2018)

TC n'est pas d'accord avec cette recommandation.

Les petits aéronefs monomoteurs utilisés dans le secteur des taxis aériens (sous-partie 703 du RAC) sont certifiés conformément aux normes en vigueur au moment de leur construction. Par exemple, les DHC-2 Beaver et DHC-3 Otter respectent les normes de 1948 et de 1949, respectivement. Les structures de ces aéronefs ne sont pas conçues ni construites pour permettre l'installation de sièges modernes robustes capables d'absorber les grandes forces d'accélération que génèrent les collisions avec le relief.

La page 5 du rapport d'enquête aéronautique A1400105 du BST contient le passage suivant :

« ... De plus, TC a approuvé un certificat de type supplémentaire restreint (O-LSA09-360/D) relatif à l'installation de ceintures-baudriers aux sièges arrière dans plusieurs aéronefs DHC-2 en 2009. Ces données montrent qu'il est possible de modifier de nombreux hydravions afin d'y installer des ceintures-baudriers. » TC s'est procuré un exemplaire du certificat de type supplémentaire restreint (CTS/R) et estime qu'il n'est pas clair. Le texte mentionne des sièges centraux, mais les dessins techniques approuvés représentent tous des installations de siège avant. Selon des ingénieurs des normes de certification, le CTS/R décrit uniquement des installations de ceintures-baudriers sur les sièges avant.

Pour le confirmer, TC s'est renseigné auprès du titulaire du CTS à savoir si le CTS/R incluait des installations sur les sièges arrière. Le titulaire du CTS/R a confirmé que la modification porte sur l'installation de ceintures-baudriers sur les sièges du pilote et du copilote uniquement dans l'avion DHC-2 MK III; il ne prévoit pas l'installation de ceintures-baudriers sur d'autres sièges ni dans d'autres modèles.

TC maintient que les structures et conceptions de l'intérieur de ces aéronefs plus anciens ne sont pas suffisamment robustes pour supporter des ceintures-baudriers.

Réévaluation par le BST de la réponse de Transports Canada à la recommandation A13-03 (septembre 2018)

Dans sa plus récente réponse, Transports Canada (TC) dit que la structure des anciens aéronefs, tels que le DHC-2 et le DHC-3, n'est pas conçue pour permettre l'installation d'un siège moderne capable d'absorber les grandes forces d'accélération que génèrent les collisions avec le relief.

Le but de cette recommandation est d'ajouter des ceintures-baudriers aux installations de sièges existantes sur les hydravions commerciaux certifiés pour le transport de 9 passagers ou moins dans le but d'améliorer la sécurité en cas d'accident sur l'eau.

Le BST estime que, compte tenu des risques supplémentaires liés aux accidents sur l'eau, l'installation de ceintures-baudriers pour tous les passagers d'hydravions permettrait de réduire les risques de blessures entraînant une incapacité physique, et améliorerait ainsi les chances d'évacuation des occupants.

L'un des 2 aéronefs mentionnés dans la réponse (DHC-3) est certifié pour 11 passagers et n'est donc pas visé par la recommandation.

La section de la réponse de TC qui décrit les détails du CTS restreint (CTS/R) (0-LSAO9-360/D) pourrait devoir être révisée compte tenu des facteurs suivants :

- Le CTS/R a été délivré en 2009, de nombreuses années après que les ceintures-baudriers ont été exigées dans le poste de pilotage et installées dans l'aéronef en question.
- L'exploitant de l'aéronef mentionné dans le CTS/R effectue des inspections aériennes à basse altitude avec des passagers occupant les sièges arrière et est donc tenu d'avoir des ceintures-baudriers sur les sièges arrière selon l'alinéa 605.24(5)c) du RAC.
- Des enquêteurs du BST ont été assis dans des sièges du centre-arrière de ces aéronefs au cours de vols et ont utilisé les ceintures-baudriers.
- Une communication récente du BST avec le titulaire du CTS/R a confirmé à nouveau que le CTS/R s'applique aux sièges centraux et non à ceux du poste de pilotage.

Des ensembles de ceinture-baudrier pour siège arrière sont actuellement offerts pour bon nombre des aéronefs (principalement des Cessna) qui sont mentionnés dans la recommandation, et il est possible de les installer en rattrapage sur d'autres aéronefs concernés, comme certains DHC-2, tel que le montre le CTS/R. TC a régulièrement laissé entendre que ce rattrapage n'est pas faisable, mais n'a fourni aucune donnée pour étayer cette affirmation.

Le Bureau estime que les risques dont il est question dans la recommandation A13-03 n'ont pas diminué et qu'ils demeurent importants.

Par conséquent, le Bureau estime que la réponse à la recommandation A13-03 dénote une **attention non satisfaisante**.

Réponse de Transports Canada à la recommandation A13-03 (octobre 2019)

TC a exprimé par le passé son désaccord avec la recommandation, étant donné les défis liés à l'installation en rattrapage de ceintures-baudriers dans les avions plus âgés et son incapacité d'évaluer les avantages potentiels pour la sécurité d'une telle démarche. Le BST a jugé insatisfaisante la réponse de TC à cette recommandation, indiquant que les renseignements fournis par TC étant insuffisants pour étayer son opinion.

TC n'a pas d'autre information à fournir relativement à cette recommandation. Étant donné l'évaluation initiale de TC selon laquelle l'ajout de ceintures-baudriers dans des avions plus âgés poserait problème et n'offrirait que des améliorations sur le plan de la sécurité dont la validité n'a pas été démontrée, le ministère n'entend consacrer aucune autre ressource à cette question.

Réévaluation par le BST de la réponse de Transports Canada à la recommandation A13-03 (mars 2020)

Dans sa réponse, Transports Canada (TC) affirme son désaccord avec la recommandation A13-03.

Dans sa plus récente réponse, TC réitère son affirmation selon laquelle il est difficile d'installer des ceintures-baudriers en rattrapage, malgré la réponse précédente du BST que des modifications ou des certificats de type supplémentaires existent déjà pour la majorité des avions en question.

TC réitère en outre son opinion selon laquelle le ministère est incapable d'évaluer les avantages potentiels pour la sécurité, même si le BST a indiqué par le passé que des études et de l'information ont montré clairement les avantages en question, et que la norme en vigueur exige ces ceintures pour améliorer la sécurité.

TC n'a cité aucune étude et présenté aucune preuve pour étayer ses déclarations que l'installation de ceintures-baudriers en rattrapage constitue un problème et qu'il est permis de douter des améliorations qu'elle offre en matière de sécurité. Le Bureau estime que le risque associé à la lacune de sécurité soulevée dans la recommandation A13-03 persiste.

Par conséquent, le Bureau estime que la réponse à la recommandation dénote une **attention non satisfaisante**.

Réponse de Transports Canada à la recommandation A13-03 (septembre 2020)

TC n'est pas d'accord avec cette recommandation.

En plus des préoccupations liées à la faisabilité d'exiger l'installation de ceintures-baudriers à bord d'aéronefs âgés qui sont décrites dans les mises à jour précédentes, l'avantage d'une telle exigence du point de vue de la sécurité n'est pas évident.

TC a effectué un examen² de 30 rapports du Bureau de la sécurité des transports (BST) sur des accidents d'hydravion survenus entre 1990 et 2009. D'après les renseignements présentés dans ces rapports, il est évident qu'une combinaison complexe de facteurs influe sur la capacité d'un occupant d'un aéronef qui percute un plan d'eau à évacuer une cabine d'aéronef qui coule. Parmi ces facteurs, mentionnons l'assiette de l'aéronef, la conception des sorties et des issues de l'aéronef, la profondeur de l'eau, la température de l'eau, les conditions d'éclairage, les blessures des occupants, la formation des occupants, la condition physique des occupants, la capacité pulmonaire des occupants, etc. Ces facteurs surviennent simultanément, la plupart sont imprévisibles et leur contribution à l'incapacité d'un occupant à évacuer un aéronef est difficile à isoler après l'accident. Cette complexité rend très difficile, voire impossible, de déterminer le poids de chaque facteur.

C'est pourquoi il n'est pas possible de quantifier le nombre de vies qui seraient sauvées par l'adoption de la recommandation A13-03. La combinaison complexe de facteurs décrite ci-dessus empêche de le déterminer. Même si l'on prévient un traumatisme crânien, rien ne garantit que la même personne protégée par un meilleur dispositif de retenue ne périrait pas sous l'effet d'autres facteurs (hypothermie, autres blessures, désorientation, incapacité à ouvrir une porte ou un hublot, incapacité à retenir son souffle, faiblesse physique, etc.). Par conséquent, il est impossible de quantifier le rapport coûts-avantages de la mise en œuvre d'un règlement fédéral obligeant tous les hydravions en service commercial certifiés pour neuf passagers ou moins à être munis de ceintures-baudriers sur tous les sièges passagers.

En conclusion, l'analyse qualitative de l'interaction des facteurs qui influent sur la capacité d'un occupant à évacuer un aéronef qui coule, telle qu'elle est décrite ci-dessus, fournit suffisamment de renseignements pour permettre d'estimer l'incidence de l'adoption de la recommandation proposée. Elle prévoit que l'amélioration des dispositifs de retenue des occupants de la flotte cible ne permettrait pas de réduire considérablement le nombre de morts et ne compenserait pas le coût de la modification de plusieurs modèles d'hydravions visant à installer des ceintures-baudriers.

TC ne prévoit pas prendre d'autres mesures en réponse à cette recommandation.

Réévaluation par le BST de la réponse de Transports Canada à la recommandation A13-03 (mars 2021)

Dans sa dernière réponse, Transports Canada (TC) a répété qu'il n'est pas d'accord avec la recommandation A13-03.

La réponse de TC indique que la quantification du nombre de vies potentiellement sauvées par l'amélioration des dispositifs de retenue des occupants n'est pas possible, compte tenu des nombreux autres facteurs de survie en cause, y compris l'assiette de l'aéronef, la conception des sorties et des issues de l'aéronef, la profondeur de l'eau, la température de l'eau, les conditions d'éclairage, les blessures des occupants, la formation des occupants, la condition physique des occupants et la capacité pulmonaire des occupants.

Le BST convient que tous les facteurs énumérés peuvent avoir une incidence sur la capacité de survie et que l'influence relative de chaque facteur ne peut être déterminée avec certitude.

² Transports Canada (2016). *Floatplane Accidents - 1990-2009 Fatalities*. Accessible à : SGDDI 16793229.

Toutefois, la majorité de ces facteurs sont, comme on l'a dit, imprévisibles et ne peuvent être contrôlés par la réglementation. Les seuls facteurs contrôlables sont les dispositifs de retenue améliorés, la conception des sorties et des issues des aéronefs et, dans une certaine mesure, la formation des occupants.

Pour répondre à ces facteurs prévisibles et contrôlables, en plus de cette recommandation, le BST a émis deux autres recommandations : la recommandation A13-02 (formation sur l'évacuation subaquatique à l'intention des équipages de vols commerciaux) et la recommandation A11-05 (amélioration des sorties et des issues). Contrairement à cette réponse, les réponses à ces deux recommandations ont été jugées entièrement satisfaisantes (mars 2019) et en partie satisfaisantes (mars 2017), respectivement.

Le risque que présente un dispositif de retenue des occupants inadéquat est bien connu, se reflète dans les normes de navigabilité actuelles, a été réputé être à l'origine de blessures mortelles ou y avoir contribué lors d'enquêtes précédentes du BST, et a été exposé en détail dans des études de sécurité réalisées par le BST et par la Federal Aviation Administration des États-Unis. Par conséquent, on n'a pas établi clairement ce qui incite TC à adopter dans sa réponse la position qu'étant donné que l'influence relative de ce risque ne peut être quantifiée précisément, aucune mesure ne sera prise pour remédier à la lacune de sécurité.

Par conséquent, le Bureau estime que la réponse à la recommandation A13-03 dénote une **attention non satisfaisante**.

Suivi exercé par le BST

TC a indiqué qu'il ne prévoit pas prendre d'autres mesures en réponse à cette recommandation; par conséquent, le BST continuera de surveiller l'influence de la lacune de sécurité dans les enquêtes futures et de préconiser un réexamen, le cas échéant.

Le présent dossier est **en veilleuse**.