



RÉÉVALUATION DE LA RÉPONSE À LA RECOMMANDATION A93-15 DU BST

Formation obligatoire sur les hydravions

Contexte

Entre 1976 et 1990, il y a eu 1432 accidents d'hydravion, dont 234 ont coûté la vie à 432 personnes. En février 1994, après s'être penché sur ces accidents, le Bureau a publié un rapport sur les lacunes de sécurité liées aux niveaux de connaissances, de compétences et d'habiletés des pilotes d'hydravions. Ce rapport contenait dix recommandations portant sur la formation, l'évaluation et la certification, et les compétences et l'éducation.

Le 5 mai 1994, le ministre a répondu à chacune des recommandations du Bureau. Ce qui suit est l'évaluation par le Bureau de la mesure dans laquelle les lacunes sous-jacentes sont corrigées.

Le Bureau a conclu son enquête et a publié le rapport SSA93001 le 10 février 1994.

Recommandation du BST A93-15 (février 1994)

À l'heure actuelle, pour former un pilote d'hydravion, on présume qu'il ne faut que le familiariser avec les caractéristiques de pilotage générales de cette classe d'aéronef. On donne rarement des leçons théoriques officielles pour expliquer les principes et les pratiques de pilotage d'un hydravion, ce que la réglementation n'exige d'ailleurs pas. Or, un pilote doit savoir comment exécuter un grand nombre d'opérations et posséder diverses techniques pour piloter ce type d'aéronef en toute sécurité. Entre autres, il doit connaître les procédures d'accostage et celles relatives à la sécurité des passagers; il doit posséder des connaissances sur la conception et la construction des coques et des flotteurs; il doit connaître les procédures relatives aux fuites d'eau et connaître les procédures de purge; il doit également posséder des compétences à jour sur les sujets suivants : déplacement à l'aide du vent, accostage, plan d'eau miroitant, vent de travers, décollage et amerrissage sur plan d'eau agité, etc.

Compte tenu de la fréquence des accidents d'hydravions attribuables au fait que le pilote connaissait mal les pratiques et les procédures visant à réduire les risques inhérents à l'exploitation des hydravions, ou au fait que le pilote maîtrisait mal les techniques ou n'avait pas les compétences nécessaires dans les conditions existantes, le Bureau recommande que :

le ministère des Transports examine la possibilité d'inclure des séances obligatoires d'instruction en vol en double commande sur plan d'eau miroitant, en conditions de vent de travers, et sur plan d'eau agité, dans le cadre du programme de formation pratique en vue de l'obtention de la qualification sur hydravions.

Recommandation A93-15 du BST

Réponse de Transports Canada à la recommandation A93-15 (mai 1994)

Transports Canada reconnaît qu'il existe un besoin en matière d'instruction sur plan d'eau miroitant, en conditions de vent de travers et sur plan d'eau agité. Toutefois, le fait de rendre les séances d'instruction en double commande obligatoires pourrait entraîner un manque de continuité dans la formation et imposer de longs retards aux demandeurs pour l'obtention d'une qualification sur hydravions étant donné que des conditions météorologiques variées ne se présentent pas toujours dans un laps de temps raisonnable. Par conséquent, si ces conditions devaient ne pas se présenter, parce qu'il est essentiel que les candidats reçoivent une formation adéquate sur ces points, des procédures de formation de rechange seront établies dans le programme de formation pratique pour l'obtention de la qualification sur hydravions en cours d'élaboration et ce, dans le cadre du Programme d'amélioration des documents d'orientation sur l'entraînement de vol.

Évaluation par le BST de la réponse de Transports Canada à la recommandation A93-15 (juillet 1994)

La réponse de TC soutient l'intention de cette recommandation. TC estime cependant que le fait de rendre les séances d'instruction en double commande obligatoires dans ces conditions de vent et d'eau pourrait entraîner un manque de continuité dans la formation et imposer de trop longs retards aux demandeurs pour l'obtention d'une qualification sur hydravions étant donné que les conditions météorologiques voulues pourraient ne pas se présenter dans un laps de temps raisonnable. Par conséquent, puisqu'il reconnaît par ailleurs qu'il est essentiel que les candidats reçoivent une « formation adéquate » à cet effet, TC entend établir des « procédures de formation de rechange » dans le programme de formation pour l'obtention de la qualification sur hydravions.

Le « manque de continuité dans la formation » et les « trop longs retards » sont des hypothèses dont la validité n'a pas été démontrée par TC. Des pilotes d'hydravion d'expérience donnant régulièrement des formations au pilotage d'hydravion ont indiqué au personnel du BST qu'ils n'ont jamais eu de difficulté à trouver à peu de distance de leur base des lacs où donner une formation sur plan d'eau miroitant ou en conditions de vent de travers, et ils estiment qu'une telle formation est essentielle. Rien dans la réponse de TC n'indique en quoi pourraient consister ces « procédures de formation de rechange » ni ce que le ministère considère comme une « formation adéquate ». L'approche des plans d'eau miroitants peut, dans une certaine mesure, être enseignée dans d'autres conditions. Malheureusement, les discussions informelles avec le personnel de TC n'ont pas permis de préciser à quoi on pourrait s'attendre précisément en matière de « procédures de formation de rechange » en conditions de vent de travers et sur plan d'eau agité. Par conséquent, même si TC est d'accord avec l'intention de la recommandation, en l'absence d'information précise sur les moyens à mettre en œuvre pour s'y conformer, le Bureau estime que la réponse à la recommandation dénote une **attention non satisfaisante**.

Réévaluation par le BST de la recommandation A93-15 (novembre 1996)

Transports Canada a inclus une section sur les procédures de formation de rechange dans le nouveau programme de formation, mais ne les a pas rendues obligatoires.

Par conséquent, le Bureau estime que la réponse à la recommandation A93-15 dénote une **attention en partie satisfaisante**.

Réévaluation par le BST de la recommandation A93-15 (novembre 1997)

Aucun changement depuis la dernière réévaluation.

Par conséquent, le Bureau estime toujours que la réponse à la recommandation A93-15 dénote une **attention en partie satisfaisante**.

Réévaluation par le BST de la recommandation A93-15 (janvier 2004)

Même si une formation obligatoire dans des conditions météorologiques défavorables était considérée comme irréaliste, la version révisée du TP 12668 (Guide d'instructeur – Qualification sur hydravion) exige maintenant que ces sujets soient à tout le moins abordés au cours de la formation et, si possible, qu'ils fassent l'objet de démonstrations et d'exercices pratiques. Ces modifications servent à mettre en évidence le sujet et corrigent partiellement la lacune.

Par conséquent, le Bureau estime toujours que la réponse à la recommandation A93-15 dénote une **attention en partie satisfaisante**.

Ainsi, **aucune autre mesure n'est justifiée** à l'égard de la recommandation A93-15 et le dossier est classé **inactif**.

Révision par le BST de l'état du dossier de la recommandation (avril 2014)

Le Bureau a demandé que la recommandation A93-15 soit révisée pour déterminer si l'état du dossier de lacune est approprié. Après une évaluation initiale, il a été déterminé que la lacune de sécurité soulevée dans la recommandation A93-15 devait être réévaluée.

Une demande de renseignements supplémentaires a été transmise à Transports Canada, dont la réponse donnera lieu à une réévaluation du dossier.

Par conséquent, le Bureau estime toujours que la réponse à la recommandation A93-15 dénote une **attention en partie satisfaisante**.

Réponse de Transports Canada à la recommandation A93-15 (mars 2018)

TC est d'accord avec cette recommandation.

En 1996, TC a publié le Guide d'instructeur – Qualification sur hydravion (TP 12668) dans le but de contribuer à l'uniformisation de la formation des pilotes d'hydravion au Canada.

La partie IV du TP 12668 comprend ce qui suit :

Décollage sur plan d'eau calme

Connaissances de base essentielles

Demander à l'élève de revoir les éléments d'un décollage normal.

Discuter des problèmes de perception tridimensionnelle pendant le décollage et après l'envol.

Décrire la différence de traînée des flotteurs par rapport à un plan d'eau normal (suction et viscosité connexes).

Insister sur le fait que la distance de décollage nécessaire peut être beaucoup plus longue et qu'elle ne figure pas sur la plupart des diagrammes de performances au décollage. Il faut donc choisir une route de décollage plus longue qu'à l'ordinaire.

Discuter des éléments à considérer à propos de la trajectoire de montée initiale. Par exemple, il faut toujours avoir un repère convenable à proximité et éviter, sans repère, de monter au-dessus [sic] d'une grande étendue d'eau dégagée en cas de panne moteur.

Insister sur la manière d'établir, de maintenir et de confirmer un taux de montée positif après l'envol.

Expliquer qu'il est important d'attendre d'être assez haut avant de réduire la puissance après le décollage.

Conseils à l'instructeur

- Tout doit être fait pour que la formation sur plan d'eau calme soit dispensée dans des conditions réelles d'eau calme. Autrement, il faudrait les simuler. De telles conditions se présentent le plus souvent tôt le matin ou en fin de soirée.

Leçon en vol et pratique de l'élève

Montrer comment décoller d'un plan d'eau calme, et demander à l'élève de pratiquer.

Décollage par vent de travers

Connaissances de base essentielles

Demander à l'élève de revoir les éléments d'un décollage normal.

Demander à l'élève de revoir la manière de déterminer les limites du vent de travers.

Revoir la manière d'observer la surface de l'eau pour déterminer la direction et l'intensité du vent et la présence de rafales.

Expliquer comment minimiser l'effet d'un vent de travers et comment choisir la meilleure zone pour le décollage et la montée.

Souligner les similitudes et les différences par rapport à un avion terrestre. Les limites de décollage sur hydravion sont faciles à atteindre, surtout en présence d'un vent traversier de la gauche.

Reconnaître que la composante vent traversier de la gauche combinée à la tendance naturelle de l'appareil à effectuer un lacet vers la gauche au décollage crée un problème beaucoup plus grand que dans le cas d'un avion sur roues. Elle peut entraîner des difficultés de maîtrise directionnelle supérieures aux limites du pilote et de l'hydravion.

Revoir l'aérodynamique, la relation entre le tangage et le lacet ainsi que les techniques visant à améliorer la maîtrise directionnelle.

Expliquer comment « arracher de l'eau » un flotteur au décollage, le moment opportun et la technique utilisée, et comment compenser la tendance au lacet occasionnée par la différence de traînée des deux flotteurs.

Expliquer qu'il faut d'abord arracher de l'eau le flotteur situé du côté opposé du vent.

Conseils à l'instructeur

- Prévoir rentrer les gouvernails marins sur un cap qui permettra à l'hydravion de continuer sur la trajectoire souhaitée dès l'affichage de la puissance de décollage.
- L'instructeur peut faire exécuter graduellement cet exercice en modifiant les trajectoires de décollage de manière à ce qu'elles soient davantage dans un vent de travers. Commencer par un vent de travers léger.
- Effectuer les exercices de décollage dans des composantes de vent traversier de la gauche et de la droite [sic].
- Comme pour la plupart des exercices, commencer dans un vent de face léger et constant, si possible.

Leçon en vol et pratique de l'élève

Montrer comment décoller par vent de travers et demander à l'élève de pratiquer et d'évaluer la situation préalable à de tels décollages.

La partie V du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC) comprend ce qui suit :

Approche et amerrissage sur plan d'eau calme

Connaissances de base essentielles

Expliquer que la plupart des hydravions piquent du nez s'ils se posent à l'horizontale, surtout sur plan d'eau calme ou à peine ondulé. Le piqué est plus accentué si le centrage de l'hydravion se trouve près de la limite de centrage avant.

Expliquer qu'il est impossible de voir la surface d'un plan d'eau calme et qu'il faut donc prévoir d'exécuter les approches et les amerrissages le long d'une rive, dans la mesure du possible.

Expliquer qu'un amerrissage sur un plan d'eau calme peut exiger de 3 à 4 fois la distance normale.

Conseils à l'instructeur

- Demander à l'élève de maintenir l'assiette constante tout en réduisant ou augmentant le taux de descente. Adopter la même technique pour les posés-décollés, c'est-à-dire, garder l'assiette constante pendant toute la manœuvre, remettre les gaz à fond pour le décollage, réduire la puissance pour descendre, l'augmenter pour réduire l'angle de descente, toujours en assiette d'amerrissage. Cet exercice est le plus important que l'élève doit maîtriser.
- Il ne faut jamais essayer de se poser en plein milieu d'un lac sur plan d'eau calme. Toujours exécuter l'approche et l'amerrissage le long de la rive, si possible.
- Dans la mesure du possible, demander à l'élève de se pratiquer à exécuter des arrondis à une cinquantaine de pieds au-dessus de l'eau, par vent léger (aucune turbulence), et à maîtriser le réglage de l'assiette et de la puissance

jusqu'au point de contact avec l'eau, avant d'essayer de se poser sur un plan d'eau calme.

- **Tout doit être fait pour que la formation sur plan d'eau calme soit dispensée dans des conditions réelles d'eau calme.** Autrement, il faudrait les simuler. De telles conditions se présentent le plus souvent tôt le matin ou en fin de soirée.
- Simuler une approche sur plan d'eau calme en altitude avant d'en exécuter une sur l'eau.

Leçon en vol et pratique de l'élève

Montrer comment déterminer si le plan d'eau est calme ou non.

Faire la démonstration d'une approche et d'un amerrissage sur plan d'eau calme, et aborder les points suivants :

- choisir la meilleure trajectoire d'approche
- contrôler la descente
- surveiller souvent la rive
- exécuter le toucher
- régler l'assiette et la puissance après le toucher

Demander à l'élève de se pratiquer à exécuter des approches et des amerrissages sur plan d'eau calme.

La partie VI du RAC comprend ce qui suit :

Décollage sur eau agitée

Connaissances de base essentielles

Demander à l'élève de revoir les éléments d'un décollage normal.

Expliquer comment déterminer si l'aire de décollage est convenable et ne risque pas de soumettre l'hydravion à des contraintes inutiles.

Expliquer comment déterminer la meilleure aire de décollage et envisager le choix de l'attente de conditions plus favorables.

Revoir la conception de la coque d'un flotteur et la meilleure assiette dans de grosses vagues.

Revoir quel dommages les éclaboussements d'eau peuvent causer à l'hélice et expliquer comment les minimiser en affichant la puissance de décollage au bon moment.

Discuter du risque de dommages à la structure des flotteurs, aux haubans, à la cellule, au matériel électronique, etc.

Revoir les méthodes utilisées pour vérifier l'état des montants en V (s'il y a lieu) et l'intégrité des fixations des flotteurs pendant l'inspection prévol.

Conseils à l'instructeur

- L'exercice doit être exécuté, mais il n'est pas nécessaire qu'il le soit quand les vagues sont à leur maximum. La plupart des techniques utilisées peuvent être enseignées efficacement dans des conditions qui ne mettent pas à

l'épreuve l'intégrité structurale de l'hydravion. Un clapotis vigoureux pourrait très bien convenir.

Leçon en vol et pratique de l'élève

Montrer comment évaluer la situation avant d'entreprendre un décollage en eau agitée.

Montrer comment effectuer un décollage en eau agitée, et demander à l'élève de pratiquer.

Approche et amerrissage sur plan d'eau agitée

Connaissances de base essentielles

Expliquer la plage d'assiettes dans lesquelles un amerrissage peut être complété en sécurité en fonction de différentes hauteurs des vagues.

Expliquer l'importance d'exécuter l'approche au moteur et de régler les volets à la position demi-volets.

Expliquer qu'il faut augmenter la vitesse l'équivalent de la moitié de la vitesse du vent en présence de turbulence (présence de « pattes de chat »).

Expliquer que le toucher doit être fait au moteur, et en assiette de redan, ou légèrement plus cabré.

Expliquer qu'un amerrissage en cabré force le talon des flotteurs à toucher l'eau en premier et fait aussitôt basculer la partie avant dans l'eau.

Expliquer que, dès que l'hydravion a traversé quelques crêtes de vagues et que le pilote a décidé de terminer l'amerrissage, il peut réduire la puissance et tenir l'appareil à l'horizontale ou sur le redan, en poussant légèrement sur le manche. La quille des flotteurs peut ainsi couper les vagues, et la traînée s'accroît sur la partie avant du dessous des flotteurs, ce qui a pour effet de ralentir l'hydravion.

Expliquer l'importance d'éviter les amerrissages en cabré accentué.

Expliquer l'importance d'éviter de tirer sur le manche après la réduction de puissance et pendant que l'hydravion ralentit. Le fond des flotteurs risquerait de frapper dans les vagues et de marteler inutilement l'appareil.

Expliquer qu'il est important de ne pas amerrir moteur coupé, car il serait alors impossible de contrôler le taux de descente, et le toucher risquerait de se produire avec une assiette en cabré accentué. Interrompre un amerrissage moteur coupé serait aussi dangereux que de rester sur l'eau.

Expliquer que, dans une situation d'urgence telle qu'une panne moteur, il faut augmenter la vitesse d'approche jusqu'à 20 nœuds de la vitesse d'approche normale et profiter de cette vitesse pour mieux maîtriser l'arrondi et le taux de descente. Cet exercice devrait avoir lieu sur eau agitée, étant donné que la plupart des pilotes feront remonter l'appareil pendant l'arrondi au cours de leurs premières tentatives.

Expliquer que les amerrissages par vent de travers peuvent surcharger les fixations des flotteurs lors du premier contact avec les vagues. En outre, lorsque l'hydravion ralentit et quitte l'assiette de redan (assiette de cabré accentué et faible vitesse), l'appareil suit les vagues en roulis, et l'aile dans le vent est

soulevée par le vent et risque de submerger un flotteur. Les ailerons et la gouverne de direction sont alors inefficaces.

Conseils à l'instructeur

- Puisque'il [sic] est souvent difficile de savoir si les vagues sont trop hautes avant le toucher, il faut être prêt à interrompre l'amerrissage après avoir touché de 3 à 5 crêtes. La puissance doit donc être relativement élevée après le premier contact et, sur certains hydravions, il ne faut pas afficher plus que mi-volets. Le simple fait de mettre la puissance de décollage devrait aussitôt faire remonter l'appareil.
- Dans les meilleures conditions, les amerrissages sur eau agitée mettent l'hydravion à rude épreuve. Non seulement ce dernier est martelé par les vagues, mais l'eau risque également d'éclabousser l'hélice. L'éclaboussement est également difficile à éviter pendant la circulation à bas régime. Le fuselage de certains hydravions se tordra véritablement pendant les virages dans les vagues.
- Trois buts doivent être visés pour réussir un amerrissage en eau agitée. D'abord, il faut toucher légèrement les vagues en assiette de redan ou légèrement en cabré. Ensuite, il faut être prêt à interrompre l'amerrissage après le toucher. Finalement, il faut minimiser l'impact ou le martellement.
- Chaque fois qu'un hydravion se pose sur un plan d'eau agitée, le pilote doit maintenir une assiette qui minimise le martellement. Cette assiette varie en fonction de la taille de l'hydravion et de ses flotteurs.

Leçon en vol et pratique de l'élève

Montrer comment évaluer la situation avant d'entreprendre un amerrissage sur eau agitée.

Montrer comment exécuter une approche et un amerrissage sur eau agitée, et demander à l'élève de s'y pratiquer.

TC n'entend prendre aucune autre mesure et suggère de clore le dossier.

Réévaluation par le BST de la réponse de Transports Canada à la recommandation A93-15 (janvier 2019)

Dans sa réponse, Transports Canada indique avoir remédié à la lacune de sécurité indiquée dans la recommandation A93-15, sur l'inclusion de séances obligatoires d'instruction en vol en double commande sur plan d'eau miroitant, en conditions de vent de travers et sur plan d'eau agité, dans le cadre du programme de formation en vue de l'obtention de la qualification sur hydravions, de la manière suivante :

- En 1996, le *Guide d'instructeur – Qualification sur hydravion* (TP 12668) a été publié. Cette publication indique aux instructeurs de vol la formation requise pour une qualification sur hydravion et comprend les éléments ciblés par la recommandation A93-15, c'est-à-dire une instruction en vol en double commande sur plan d'eau miroitant, en conditions de vent de travers et sur plan d'eau agité.

En outre, l'article 421.38 des *Normes de service aérien commercial, Exigences*, impose une formation sur ces mêmes sujets pour l'obtention d'une annotation de qualification sur hydravion.

Le Bureau est d'avis que les mesures prises par Transports Canada ont considérablement réduit les risques liés à la lacune de sécurité soulevée dans la recommandation A93-15.

Par conséquent, le Bureau estime que la réponse à la recommandation A93-15 dénote une **attention entièrement satisfaisante**.

Le présent dossier est **fermé**.