Transports Canada Transport Canada

TP 185F
Numéro 2/2011

SÉCURITÉ AÉRIENNE — NOUVELLES

Dans ce numéro...

Diminuer le risque des accidents à l'atterrissage et des sorties de piste

La planification de vol — Une étape cruciale de la protection contre la turbulence de sillage

Les cours de recyclage pour les instructeurs : une façon d'améliorer la sécurité aérienne tout en renouvelant une qualification

Le coin de la COPA : Effectuer des approches de précaution plus fréquemment

Validation du processus grâce à des témoignages d'évacuation sous l'eau

Rapport d'accident majeur : un vol VFR en IMC tue sept personnes

Biais d'optimisme et excès de confiance : « Un vol VFR dans des conditions IMC, ça n'arrive qu'aux autres! Et de toute façon, je réussirais à m'en sortir! »

Réparation et modification des aéronefs de construction amateur

Collision avec une tour météorologique…

Apprenez des erreurs des autres;
votre vie sera trop courte pour les faire toutes vous-même…

TC-1004094

Canada

Sécurité aérienne — Nouvelles est publiée trimestriellement par l'Aviation civile de Transports Canada et est distribuée à tous les titulaires d'une licence ou d'un permis canadien valide de pilote et à tous les titulaires d'une licence canadienne valide de technicien d'entretien d'aéronefs (TEA). Le contenu de cette publication ne reflète pas nécessairement la politique officielle du gouvernement et, sauf indication contraire, ne devrait pas être considéré comme ayant force de règlement ou de directive.

Les lecteurs sont invités à envoyer leurs observations et leurs suggestions. Ils sont priés d'inclure dans leur correspondance leur nom, leur adresse et leur numéro de téléphone. La rédaction se réserve le droit de modifier tout article publié. Ceux qui désirent conserver l'anonymat verront leur volonté respectée. Veuillez faire parvenir votre correspondance à l'adresse suivante :

Paul Marquis, rédacteur
Sécurité aérienne — Nouvelles
Transports Canada (AARTT)
330, rue Sparks, Ottawa (Ontario) K1A 0N8
Courriel : paul.marquis@tc.gc.ca
Tél. : 613-990-1289/Téléc. : 613-952-3298
Internet : www.tc.gc.ca/SAN

Droits d'auteur
Certains des articles, des photographies et des graphiques qu'on retrouve dans la publication *Sécurité aérienne — Nouvelles* sont soumis à des droits d'auteur détenus par d'autres individus et organismes. Dans de tels cas, certaines restrictions pourraient s'appliquer à leur reproduction, et il pourrait s'avérer nécessaire de solliciter auparavant la permission des détenteurs des droits d'auteur.

Pour plus de renseignements sur le droit de propriété des droits d'auteur et les restrictions sur la reproduction des documents, veuillez communiquer avec :

Travaux publics et Services gouvernementaux Canada
Éditions et Services de dépôt
350, rue Albert, 4e étage, Ottawa (Ontario) K1A 0S5
Téléc. : 613-998-1450
Courriel : copyright.droitdauteur@pwgsc.gc.ca

Note : Nous encourageons les lecteurs à reproduire le contenu original de la publication, pourvu que pleine reconnaissance soit accordée à Transports Canada, *Sécurité aérienne — Nouvelles*. Nous les prions d'envoyer une copie de tout article reproduit au rédacteur.

Changement d'adresse ou de format
Pour nous aviser d'un changement d'adresse, ou pour recevoir *Sécurité aérienne — Nouvelles* par notification électronique au lieu d'une copie papier, ou pour tout autre commentaire lié à la distribution (exemplaires en double, retrait de la liste de distribution, modification du profil linguistique, etc.), veuillez communiquer avec :

Le Bureau de commandes
Transports Canada
Sans frais (Amérique du Nord) : 1-888-830-4911
Numéro local : 613-991-4071
Courriel : MPS@tc.gc.ca
Téléc. : 613-991-2081
Internet : www.tc.gc.ca/Transact

Aviation Safety Letter is the English version of this publication.

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre des Transports (2011).
ISSN : 0709-812X
TP 185F

Numéro de convention de la Poste-publications 40063845

Table des matières

section	page
Éditorial — Collaboration spéciale	3
Pré-vol	5
Opérations de vol	9
Maintenance et certification	20
Rapports du BST publiés récemment	24
Accidents en bref	36
Après l'arrêt complet : Collision avec une tour météorologique	40
Le premier moyen de défense (*affiche*)	feuillet
Un instant : Givrage du carburateur	feuillet

ÉDITORIAL — COLLABORATION SPÉCIALE

Dave Turnbull

Étant l'un des directeurs nommés récemment au Conseil de la direction de la gestion de l'Aviation civile (CDGAC), je suis heureux de contribuer à ce numéro de *Sécurité aérienne — Nouvelles* (SA—N). Permettez-moi d'abord de vous expliquer un peu ce que fait la Direction de la certification nationale des aéronefs (CNA). Dans ce contexte, je dresserai un portrait des tâches principales des ingénieurs au sein des bureaux régionaux de la Certification des aéronefs.

La majeure partie du travail de la CNA porte sur les approbations relatives à la conception et à la modification des produits aéronautiques et à leur évaluation en fonction de normes de conception prescrites par règlement. En cours d'exploitation, le maintien de la navigabilité de ces produits est surveillé, et des mesures correctives sont prises pour combler les anomalies de conception observées en service qui pourraient compromettre la sécurité. La CNA contribue activement à l'évolution de moyens et de méthodes appropriés pour assurer la conformité aux normes de conception, tout en étant la principale source d'information technique nécessaire à l'élaboration ou à la modification des normes de conception et des documents connexes. La CNA fait aussi partie d'une communauté internationale et participe à divers groupes de travail et comités qui collaborent afin d'adapter continuellement les normes de conception et l'interprétation qui en est faite, et d'en élaborer de nouvelles.

Chaque projet de conception entrepris par un demandeur suit un processus unique, établi en fonction de la méthode de conception propre à une entreprise. Par conséquent, chaque évaluation ou modification de la conception par rapport aux normes est unique et nécessite des compétences et des connaissances spécialisées en essais en vol et en ingénierie, normalement acquises grâce à une vaste expérience de l'évaluation des conceptions en fonction de normes internationales. Le personnel de la CNA et des bureaux régionaux de la certification, de même que les délégués ministériels partout au pays détiennent cette expertise, et les interactions continues avec les demandeurs et les délégués relativement à ces projets sont essentielles pour demeurer au fait de l'évolution de la technologie et des méthodes utilisées pour la conception des aéronefs.

Au cours des dernières années, la surveillance du milieu aéronautique exercée par Transports Canada, Aviation civile (TCAC) s'est progressivement transformée en une approche systémique axée sur les nouvelles dispositions réglementaires établies nécessitant que certains secteurs du milieu mettent en place un système de gestion de la sécurité (SGS) approuvé. Dernièrement, nous avons travaillé à déterminer comment le SGS d'une entreprise peut inclure la conception, et comment notre approche en matière de surveillance peut se transformer en une approche systémique. Cette démarche est conforme à la volonté de Transports Canada (TC) d'améliorer la surveillance qu'il exerce sur l'ensemble du milieu aéronautique. Cela ajoute une certaine rigueur à la façon dont TC gère la sécurité et à son propre modèle de surveillance.

La surveillance, dans le contexte de la certification des aéronefs, est définie dans l'Architecture des activités de programmes (AAP) de TC comme : les services et la surveillance assurés relativement au secteur de la conception des produits aéronautiques. Les éléments du service liés à la certification des aéronefs (comme l'établissement de normes appropriées, le consentement de moyens et de méthodes de conformité acceptables et la délivrance d'approbations) sont essentiels et devront être maintenus après l'intégration du SGS à la conception. Actuellement, les éléments de surveillance consistent en une politique sur le niveau de participation axé sur les risques, selon laquelle les ingénieurs de TCAC interagissent avec les délégués ministériels au cours des projets de certification, des activités de vérification périodiques (à l'extérieur du cadre de projets précis) des entités déléguées, et une surveillance du maintien de la navigabilité de la flotte canadienne d'aéronefs. Lorsque le SGS d'un organisme englobe la composante « conception », il s'agit du volet « vérification » du modèle de surveillance de la CNA, et de la façon dont les leçons tirées de la surveillance du maintien de la navigabilité sont intégrées à la conception du SGS qui devra évoluer. Les services et la surveillance axés sur les projets devront exister en parallèle et en équilibre avec un nouveau modèle de surveillance afférent aux nouveaux éléments de conception du SGS de l'entreprise. Selon l'avis actuel, ni un modèle de surveillance strictement axé sur les systèmes ou sur les projets ne sera suffisant.

Pour permettre cette évolution de la surveillance au sein du secteur de la conception des produits aéronautiques, les organismes devront détenir un nouveau type de certificat d'exploitation, semblable au certificat d'exploitation aérienne (CEA). Le SGS de l'entreprise devra comprendre un système d'assurance de la qualité de la conception qui permet de s'assurer que les conceptions sont sécuritaires et que l'entreprise va déterminer de manière raisonnable et justifiable s'il y a

conformité. Cela signifie aussi que le secteur de la conception devra rendre compte à TC du fondement de ces constatations et du maintien de la navigabilité des produits approuvés.

La délivrance de ce nouveau type de certificat d'exploitation exigera que la CNA et les ingénieurs dans les Régions fournissent des services et exercent une surveillance à l'égard du SGS d'une entreprise. Une partie de ces activités pourra être établie à partir du système de délégation en place au Canada depuis 1968. Le reste découlera d'autres secteurs opérationnels de l'aviation où les SGS ont déjà été mis en place. L'approche systémique relative aux activités de conception des organismes vise à favoriser une solide culture de sécurité grâce à des processus rigoureux d'assurance de la qualité de la conception et à une culture positive de communication de l'information.

De toute évidence, l'avenir nous réserve de nombreux défis, mais nous vivons aussi des moments passionnants, et je me réjouis à l'idée qu'ensemble nous travaillerons à améliorer notre façon de faire. Il sera crucial d'établir un équilibre adéquat entre la surveillance axée sur les systèmes et celle axée sur les projets, et d'y porter une attention particulière. Entre-temps, la CNA continue de s'acquitter de son mandat en collaborant directement avec le milieu aéronautique et ses partenaires internationaux afin de soutenir le secteur très solide et exigeant de la construction et de la conception aéronautiques au Canada. Le Canada exporte plus de 80 % de ses produits aéronautiques, et ce secteur représente près de 5 % de notre produit intérieur brut (source : Association des industries aérospatiales du Canada). L'obtention rapide de l'approbation de nos marchés étrangers dépend directement de la qualité de notre propre processus d'approbation. Notre but ultime, que nous partageons avec le milieu, est d'améliorer la sécurité.

Le directeur,
Certification nationale des aéronefs
Transports Canada, Aviation civile

Dave Turnbull

Prix commémoratif David Charles Abramson (DCAM) pour l'instructeur de vol — Sécurité aérienne pour l'année 2010

M. William Sutherland, gestionnaire de la sécurité et de la qualité au Moncton Flight College (MFC), à Dieppe (N.-B.) est le récipiendaire du Prix DCAM pour l'instructeur de vol — Sécurité aérienne pour l'année 2010. Ce prix lui a été remis le 8 novembre 2010 par Jane et Rikki Abramson, fondateurs de ce prix, à l'assemblée générale annuelle et salon des professionnels de l'Association du transport aérien du Canada (ATAC), à Vancouver (C.-B.).

« Le prix va cette année à un jeune homme dont les réalisations à ce jour et son potentiel pour l'avenir sont très prometteurs et brillent comme un phare pour l'avenir de la sécurité aérienne au Canada », a déclaré Mme Abramson. « Son leadership, son intégrité, ses compétences techniques et son engagement envers l'excellence ont joué un rôle fondamental dans la réussite du MFC à répondre aux critères de performance exigés pour obtenir la certification comme organisme de formation agréé (OFA) autorisé à effectuer une formation au pilotage au Canada. L'obligation d'exploiter un organisme de formation au pilotage dans le respect des normes rigoureuses d'un OFA constitue un préalable essentiel pour que le MFC et son partenaire, CAE, puissent diriger le premier programme de formation en Amérique du Nord menant à la licence de pilote en équipage multiple (MPL). »

De gauche à droite : Wayne Gouveia du conseil d'administration de l'ATAC, William Sutherland et Jane Abramson.

Le Prix DCAM, qui est remis annuellement, vise à promouvoir la sécurité aérienne en soulignant le travail exceptionnel d'instructeurs de vol au Canada. Il a ainsi permis de faire valoir et de mieux connaître le travail des instructeurs de vol. Le fait de reconnaître l'excellence dans ce secteur du milieu aéronautique contribue à la sensibilisation en matière de sécurité qui, espérons-le, fera ressentir ses effets pendant de nombreuses années. Les nominations pour le prix 2011 doivent être reçues d'ici le 13 septembre 2011. Pour de plus amples renseignements, veuillez consulter le site www.dcamaward.com.

Diminuer le risque des accidents à l'atterrissage et des sorties de piste ..... page 5
La planification de vol — Une étape cruciale de la protection contre la turbulence de sillage ..... page 6
Les cours de recyclage pour les instructeurs : une façon d'améliorer la sécurité aérienne tout en renouvelant une qualification ..... page 7

Diminuer le risque des accidents à l'atterrissage et des sorties de piste

par Martin J. Eley, directeur général, Aviation civile, Transports Canada

Si, jour après jour et semaine après semaine, des milliers d'aéronefs atterrissent en toute sécurité à des aérodromes canadiens, ce n'est, hélas, pas toujours le cas. Le transport aérien comporte une certaine complexité et poser un aéronef n'est pas toujours chose facile. Des facteurs imprévisibles comme les conditions météorologiques, le terrain avoisinant et même l'erreur humaine font que des accidents peuvent bel et bien se produire.

Le 2 août 2005, un Airbus A340 d'Air France est sorti en bout de la piste 24L de l'Aéroport international Lester B. Pearson à Toronto. Le temps était particulièrement mauvais au moment de l'atterrissage : vents violents, forte pluie et orages localisés. L'aéronef a touché la piste plus loin que d'habitude, a fini sa course dans un ravin peu profond situé à proximité, puis a pris feu à environ 300 m au-delà de l'extrémité de la piste. Il y avait 309 personnes à bord : 297 passagers, dont deux bébés, et 9 membres d'équipage. Heureusement, il n'y a eu aucune victime. Tous les passagers et membres d'équipage ont pu évacuer l'appareil, mais 12 personnes ont été grièvement blessées.

Le Bureau de la sécurité des transports (BST) a lancé une enquête sur cet accident, puis a publié, le 16 mars 2010, une liste de surveillance qui met en évidence les préoccupations et les recommandations en matière de sécurité qu'il a soumises à Transports Canada (TC). Cette liste mentionnait, entre autres, les accidents à l'atterrissage et les sorties de piste. Une sortie de piste survient lorsqu'un aéronef fait une sortie en bout ou sur le côté de la piste au décollage ou à l'atterrissage.

En réponse à la liste de surveillance du BST, TC a pris diverses mesures pour diminuer les risques d'accidents à l'atterrissage et de sorties de piste.

Réglementation et normes

Des exigences régissant les atterrissages dans des conditions de visibilité réduite sont en place depuis 2006. La réglementation définit clairement les conditions minimales applicables à ces atterrissages et interdit aux exploitants aériens de tenter d'atterrir lorsque la visibilité est si mauvaise que les probabilités de réussite sont très faibles.

Une modification réglementaire concernant l'exploitation sécuritaire des pistes d'aéroports en hiver a été publiée dans la *Gazette du Canada*, partie I, *Avis et règlements projetés*. La proposition réglementaire obligera les exploitants d'aéroport à préparer des procédures normalisées relatives à l'entretien hivernal des pistes et à faire des comptes rendus précis et en temps opportun sur l'état des surfaces aux aéroports en hiver. Ces mesures permettront aux personnes utilisant les aéroports canadiens durant l'hiver de disposer de moyens de transport plus fiables et sûrs.

Le document *Aérodromes — Normes et pratiques recommandées* (TP 312) fait actuellement l'objet d'une révision effectuée en collaboration avec les experts de l'industrie. Le document mis à jour traitera des points suivants :

- la fourniture d'aides visuelles supplémentaires pour aider les pilotes à mieux évaluer les distances d'atterrissage;
- l'harmonisation des normes canadiennes et internationales relatives aux aires de sécurité d'extrémité de piste (RESA);
- la reconnaissance des dispositifs d'arrêt à matériau absorbant (EMAS)[1] comme mesure de sécurité supplémentaire.

TC convient que la RESA est un élément essentiel de son plan de réduction des risques et s'est résolument engagé en faveur d'une RESA normalisée de 150 m de longueur conforme aux exigences de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI), tout en continuant d'évaluer les avantages possibles qu'offrirait une RESA de 300 m. TC a donc déposé des Avis de proposition de modification (APM) au *Règlement de l'aviation canadien* (RAC) visant l'adoption d'une exigence d'avoir

1 Un dispositif d'arrêt à matériau absorbant (EMAS) est un exemple de dispositif d'arrêt au sol. Situé au-delà de l'extrémité de la piste et dans son prolongement, ce dispositif est conçu pour arrêter un aéronef qui effectue une sortie en bout de piste en exerçant des forces de décélération sur son train d'atterrissage. Son utilisation peut faire la différence entre un accident et un incident mineur. L'EMAS est un dispositif d'arrêt sur sol mou qui se déforme sous le poids d'un pneu d'aéronef qui roule dessus. Lorsque les pneus déforment le matériau absorbant, les forces de traînée font décélérer l'aéronef, l'amenant à s'immobiliser en toute sécurité. L'EMAS est populaire aux États-Unis aux aéroports qui éprouvent des difficultés à se conformer aux règles de sécurité applicables aux pistes et établies par la Federal Aviation Administration (FAA).

une RESA de 150 m. Ces APM ont été examinés à la réunion du comité technique du Conseil consultatif sur la réglementation aérienne canadienne (CCRAC), qui a eu lieu du 15 au 17 novembre 2010.

Collaboration internationale

TC est un participant actif au sein de la Commission de navigation aérienne, du Groupe d'experts sur les aérodromes et du Groupe de travail sur la conception des aérodromes de l'OACI. L'objectif de cette participation est d'élaborer et d'harmoniser des normes internationales visant à réduire les sorties de piste et les incidents d'atterrissage trop court.

Lors de l'assemblée de l'OACI de 2010, TC a présenté un document de travail sur la sécurité des pistes traitant notamment des incursions et des sorties de piste. Par ailleurs, l'OACI a soumis une proposition visant à établir des programmes de sécurité des pistes dans le but de prévenir et de limiter la gravité des accidents et des incidents sur les pistes.

TC a appuyé la proposition et a souligné le fait qu'un programme de sécurité des pistes devrait, autant que possible, viser à examiner et à définir séparément les incursions sur piste et les sorties de piste. Une telle démarche favoriserait la mise en place de mesures les mieux adaptées à chaque type d'événement.

L'OACI organise également un Symposium mondial sur la sécurité des pistes qui aura lieu en 2011, événement auquel TC se réjouit de participer.

Les accidents à l'atterrissage et les sorties de piste sont une réalité dans le monde de l'aviation. TC s'engage à poursuivre des études et des analyses afin de cerner les dangers et de mieux comprendre la dynamique à l'origine de ces risques pour la sécurité et à continuer de prendre les mesures nécessaires au maintien d'un haut niveau de sécurité dans les airs et au sol. △

La planification de vol — Une étape cruciale de la protection contre la turbulence de sillage

par Dave Rye, gestionnaire, Centre de contrôle régional de Moncton, NAV CANADA

Au cours des dernières années, les contrôleurs de NAV CANADA ont remarqué un certain nombre de divergences entre les catégories de masse dans les plans de vol déposés par les exploitants aériens et les catégories de masse attendues. La plupart de ces divergences ne sont pas des erreurs, mais même un petit nombre d'erreurs dans les plans de vol déposés devraient éveiller la vigilance de tous les pilotes, répartiteurs et exploitants aériens.

Incidence d'une catégorie de masse incorrecte

Les contrôleurs de la circulation aérienne doivent disposer de plans de vol ayant des données précises sur la catégorie de masse pour assurer un espacement de turbulence de sillage sécuritaire. La turbulence de sillage est l'air turbulent derrière un aéronef causé par l'un des phénomènes suivants :

a) tourbillons d'extrémité d'aile;
b) tourbillons causés par des pales de rotor;
c) jet de poussée d'un turboréacteur ou souffle réacteur;
d) déflexion de l'air vers le bas d'un rotor;
e) souffle d'une hélice.

La turbulence de sillage est en général invisible, ne donnant aux pilotes aucun avertissement qu'ils sont sur le point d'y pénétrer. C'est pourquoi au décollage et à l'atterrissage les contrôleurs de la circulation aérienne assurent l'espacement standard de tous les aéronefs au départ et des aéronefs IFR en approche. Au Canada, les contrôleurs appliquent aussi des normes de turbulence de sillage aux aéronefs en route.

Un certain nombre de facteurs ont une incidence sur la puissance et la durée des tourbillons. La force des tourbillons dépend de la masse et de la vitesse de l'aéronef et de la forme de la voilure de l'aéronef qui les engendre.

Les caractéristiques d'un tourbillon engendré par un aéronef donné peuvent aussi être modifiées par l'extension des volets ou l'utilisation d'un autre dispositif de configuration des ailes ainsi que par un changement de vitesse. Cependant, comme le facteur fondamental est la masse, la force des tourbillons augmente proportionnellement à celle-ci.

Au Canada, le Doc 8643 de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI), intitulé *Indicatifs de type d'aéronef*, est utilisé pour déterminer la catégorie de turbulence de sillage et pour appliquer la norme d'espacement appropriée précisée dans le Manuel d'exploitation (MANOPS) de NAV CANADA. Cette catégorie est déterminée en fonction de la masse maximale homologuée au décollage de l'aéronef et non en fonction de la masse réelle au décollage.

Sources des divergences

Le Doc 8643 de l'OACI est très détaillé, mais un modèle donné d'aéronef peut présenter des variations spécifiques sur le plan de la masse au décollage. Même si la plupart de ces variations ne seraient pas discernées par les contrôleurs, certains aéronefs peuvent passer d'une catégorie de turbulence de sillage à une autre, comme

le KingAir Model 350 (B350) et le SW4, qui sont tous deux des aéronefs appartenant à la catégorie « léger » et « moyen » (L/M).

D'autres aéronefs peuvent changer de catégorie en raison d'une augmentation de la masse homologuée attribuable à des missions précises (AirTractor, modèle AT8T – Épandage agricole ou lutte contre les incendies) ou en raison d'une augmentation de masse homologuée temporaire pour les vols de convoyage.

Un autre aéronef dont il faut tenir compte est le B757 qui, bien qu'il appartienne à la catégorie « moyen », présente des exigences d'espacement accrues précises découlant de caractéristiques particulières de turbulence de sillage.

Que pouvez-vous faire?

Dans le cas des types d'aéronefs cités dans plus d'une catégorie du Doc 8643 de l'OACI, les contrôleurs de NAV CANADA ne peuvent modifier la catégorie de masse à moins que le commandant de bord ne précise que son aéronef tombe dans une autre catégorie de masse que celle précisée dans le plan de vol.

Si vous remplissez un plan de vol, vérifiez bien la catégorie de masse. Assurez-vous que la catégorie déposée correspond bien au type de vol et au certificat ou permis de vol en vertu duquel vous évoluez, et non pas à la masse réelle au décollage de l'aéronef. Vous vous assurerez ainsi que le critère d'espacement de turbulence de sillage approprié est appliqué à votre aéronef. △

Les cours de recyclage pour les instructeurs : une façon d'améliorer la sécurité aérienne tout en renouvelant une qualification

par Michael Schuster, conseiller principal, Aviation Solutions

En juin 2010, plus de 3 000 qualifications d'instructeur de vol étaient en vigueur au Canada[1]. Tout comme les qualifications aux instruments et les contrôles de la compétence du pilote (CCP), la qualification d'instructeur n'est pas valide indéfiniment et doit être renouvelée. Il existe 4 classes liées à cette qualification, chacune fournissant plus de privilèges que la précédente, compte tenu de l'expérience et des qualifications additionnelles qu'acquièrent les inspecteurs avec les années.

Bon nombre d'instructeurs choisissent de renouveler leur qualification en subissant un test en vol, mais il existe plusieurs autres options. Conformément à l'article 421.66 du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC), il est possible, entre autres, de renouveler une qualification en suivant des cours de recyclage pour instructeurs de vol. Comme bien des instructeurs ne sont pas au fait de cette possibilité ou hésitent à y avoir recours, regardons d'un peu plus près en quoi ils consistent.

Ces cours ont vu le jour en 1951 à la suite d'une initiative de Transports Canada (TC). Au fil des ans, le programme a été maintes fois modifié avant de prendre fin en 2007. Par la suite, TC a autorisé le milieu de la formation au pilotage à offrir de tels cours, selon la Circulaire d'information de l'Aviation générale n° 421-001.

Comme il est mentionné dans cette circulaire, « La sécurité des vols au Canada dépend de la compétence des pilotes et du système qui les encadre. La compétence des pilotes dépend à son tour de la qualité du système qui les forme […] »[2].

1 www.tc.gc.ca/fra/aviationcivile/normes/generale-personnel-stats-stats-2300.htm

2 Circulaire d'information de l'Aviation générale nº 421-001, juin 2010

La communauté des instructeurs doit se poser la question suivante : une fois la formation initiale offerte aux instructeurs, dans quelle mesure leur permettons-nous de continuer à apprendre? Dans bien des cas, un pilote titulaire d'une licence qui obtient sa qualification d'instructeur a été formé par un ou deux instructeurs possédant une qualification de vol de classe 1, et continue d'assumer les mêmes fonctions une fois sa qualification obtenue. Son champ d'expérience est donc plutôt limité. Souvent, après une année ou deux d'enseignement, les circonstances ne se prêtent plus à l'apprentissage de nouvelles connaissances et ne favorisent plus l'amélioration des techniques d'enseignement. De plus, toute lacune sur le plan des connaissances et toute mauvaise habitude acquise peuvent ne pas être corrigées pendant des années.

En plus de permettre le renouvellement d'une qualification d'instructeur, ces cours constituent un excellent moyen d'assurer une formation continue, laquelle vient contrer les problèmes mentionnés ci-dessus. Ces cours rassemblent des instructeurs de partout au Canada et peuvent accueillir de 6 à 30 participants. Ils permettent à chaque participant de tirer profit des techniques, des idées, des systèmes de sécurité et des considérations liées aux opérations présentés par d'autres personnes. Les antécédents et l'expérience diversifiés des participants sont propices au partage des connaissances et à la création d'un réseau de soutien entre pairs. Les instructeurs peuvent transmettre les connaissances acquises aux membres de leur unité de formation au pilotage (FTU) et contribuer ainsi à l'amélioration des opérations.

Le thème des *pratiques exemplaires* est au cœur du contenu des cours de recyclage. Les participants peuvent prendre part aux conférences, aux discussions ou exercices au sein de petits ou de grands groupes, aux jeux de rôle, à l'analyse

Instructeurs mettant en pratique de bonnes techniques d'exposés avant vol au cours d'une séance de jeux de rôle.

de scénarios et peuvent préparer leurs propres exposés. Les cours sont très interactifs et l'échange d'information ne se veut pas à sens unique.

Le contenu du cours est axé sur l'apprentissage de nouvelles compétences et connaissances. Bien des instructeurs à qui des propriétaires d'aéronefs privés avaient demandé de leur enseigner à piloter en IFR ont constaté avec surprise que ces aéronefs étaient équipés d'un système de poste de pilotage intégré ou d'un cockpit à écrans cathodiques. Il est aussi fort possible qu'au moment de leur formation initiale, ils n'aient jamais reçu d'information sur la façon d'utiliser cet équipement. Selon le National Transportation Safety Board : [traduction] « Dans son ensemble, la fiche de sécurité des monomoteurs avec cockpit à écrans cathodiques n'est pas meilleure que celle des aéronefs utilisant une avionique traditionnelle; par contre, le **taux d'accidents mortels lié à leur utilisation est plus élevé**. »[3] Le cours de recyclage vise à permettre aux instructeurs non seulement de revoir certaines notions, mais également d'acquérir de nouvelles connaissances et compétences.

Les modules du cours de recyclage sont enseignés par des instructeurs de vols, des pilotes-examinateurs et des experts du milieu aéronautique chevronnés. Ainsi, au cours des séances portant sur l'espace aérien, l'ADS-B (surveillance dépendante automatique en mode diffusion) et la RNAV (navigation de surface), NAV CANADA peut demander à un contrôleur de participer à la séance et TC peut envoyer un représentant pour discuter de la mise en œuvre de systèmes de gestion de la sécurité (SGS) dans les FTU.

Chaque cours comprend une série de sujets qui lui sont propres, et des renseignements additionnels sont disponibles sur les sites Web des prestataires de cours. D'autres sujets sont communs, notamment les suivants : supervision des instructeurs; contrôle d'exploitation; points faibles sur le plan des essais en vol; formation à l'aide de scénarios. Le fil conducteur de tous ces modules est de montrer aux instructeurs comment ils peuvent, en plus d'améliorer la qualité de leur travail, accroître le niveau de sécurité tant pour leurs élèves et eux-mêmes que pour le milieu aéronautique dans son ensemble. Afin que la matière enseignée demeure pertinente et d'actualité, le contenu du cours comprend des exemples représentatifs de la réalité.

Ainsi, le volet sur les facteurs humains peut traiter de la formation offerte aux étudiants qui font l'apprentissage de l'anglais comme langue seconde. Quelles sont les statistiques relatives à leur dossier en matière de sécurité? Quelles sont les pratiques qui se sont révélées efficaces pour améliorer la sécurité dans cet environnement? Quelles sont les techniques d'enseignement les plus efficaces? Ces thèmes, bien qu'ils puissent paraître complexes, sont conçus pour s'appliquer à toutes les qualifications d'instructeur, même celles de classe 4. Ces cours sont parfaits pour les instructeurs qui ne sont pas constamment actifs dans le domaine mais qui désirent conserver leur qualification, puisqu'ils leur permettent de se tenir au courant des derniers changements et des dernières tendances et innovations en formation au pilotage.

TC a établi des directives détaillées pour quiconque veut devenir un fournisseur autorisé de cours de recyclage pour les instructeurs. Tout comme pour les autres exploitants, leurs documents et programmes de formation sont examinés et leurs cours font l'objet de vérifications. Il existe actuellement au Canada plusieurs prestataires de cours approuvés.[4]

La formation au pilotage est une composante importante du milieu aéronautique, et les instructeurs de vol sont des professionnels dont l'apprentissage de connaissances et compétences devrait être continu. Avant le prochain renouvellement de votre qualification, vous voudrez peut-être participer à l'un de ces cours de formation continue. Ils constituent l'un des meilleurs moyens pour améliorer tant la qualité que le niveau de la sécurité dans le milieu de la formation au pilotage au Canada.

Michael Schuster est un instructeur de classe 1, titulaire d'une licence de pilote de ligne et prestataire autorisé de cours de recyclage pour les instructeurs de vol. Pour de plus amples renseignements, consultez le site au www.aviationsolutions.net/instructor.php *ou envoyez un courriel à* mjs@aviationsolutions.net. △

3 Aviation International News, avril 2010

4 wwwapps.tc.gc.ca/Saf-Sec-Sur/2/FTAE-FVEA/TraWeb.aspx?l=F

OPÉRATIONS DE VOL

Le coin de la COPA : Effectuer des approches de précaution plus fréquemment ..... page 9
Validation du processus grâce à des témoignages d'évacuation sous l'eau ..... page 10
Rapport d'accident majeur : un vol VFR en IMC tue sept personnes ..... page 12
Biais d'optimisme et excès de confiance : « Un vol VFR dans des conditions météorologiques de vol aux instruments (IMC), ça n'arrive qu'aux autres! Et de toute façon, je réussirais à m'en sortir! » ..... page 18

Le coin de la COPA : Effectuer des approches de précaution plus fréquemment

par Dale Nielsen. Le présent article a été publié à l'origine dans la chronique « Chock to Chock » du numéro de juillet 2010 de COPA Flight *et sa reproduction a été autorisée.*

La plupart d'entre nous ont seulement atterri à un aéroport et n'atterriront probablement jamais ailleurs. Nous n'effectuons pas l'approche de précaution ou nous n'y pensons pas, car nous croyons qu'elle ne nous est d'aucune utilité.

Pendant notre formation au pilotage, nous avons appris les approches de précaution à effectuer à des lieux situés à l'extérieur des aéroports. L'instructeur n'avait pas mentionné à la plupart d'entre nous d'effectuer ces approches chaque fois que les conditions d'atterrissage au point de destination prévu étaient incertaines, même s'il s'agissait d'un aéroport. Nous sommes nombreux à parfois visiter des aéroports peu connus et dans certains cas, l'état de la surface de la piste nous est inconnu.

Un pilote voulait poser son Piper Seneca PA-24-200T à Mont-Laurier. Il a atterri sur la piste 26, mais n'a pu immobiliser l'avion sur la piste. L'avion a terminé sa course dans la neige, à 200 pi de l'extrémité de la piste qui était alors recouverte à 100 % de glace. Heureusement, personne n'a été blessé et l'avion n'a été que légèrement endommagé.

Le pilote d'un Cessna C-180K a survolé une bande d'atterrissage privée longue de 2 400 pi et a jugé que sa surface était ferme et convenable. À l'atterrissage, l'avion a dévié vers la droite. Le pilote a remis les gaz, et l'avion a repris l'air sur quelque 100 pi avant de se poser de nouveau, la roue droite sur un sol plus meuble. L'avion a continué vers la droite jusqu'à ce que la roue droite heurte un amas de neige et que l'avion se renverse. Le pilote n'a pas été blessé.

Un pilote d'un Cessna C-172 a quitté un aéroport dans le Nord de l'Ontario pour effectuer une courte excursion aérienne. Il y est retourné atterrir 20 min plus tard, et peu après le toucher des roues, la roue droite a heurté de la neige qui s'était accumulée par partie en travers de la piste. L'aéronef a viré à droite et a frappé un amas de neige sur le côté droit de la piste. Le pilote est sorti indemne, mais l'avion a été endommagé.

Le rapport de l'accident du PA-24-200T n'indique pas si le pilote a effectué une approche de précaution complète, simplement qu'il a survolé l'aéroport. L'accident aurait pu être évité s'il avait effectué toute l'approche.

Le pilote du C-180K a survolé la piste et a jugé qu'elle était convenable. Il semble que seulement la partie centrale convenait. Il a laissé l'avion dériver à droite, à l'extérieur de la partie convenable de la piste, puis a remis les gaz pour corriger la trajectoire, mais l'avion a touché le sol avant que la correction ne joue son rôle. Le pilote aurait dû remettre les gaz et tenter un autre atterrissage, ou simplement changer de lieu d'atterrissage.

Le pilote du C-172 n'a pas effectué une approche de précaution, car il n'était parti que depuis 20 min. La présence de neige fraîche et d'un vent de travers devrait nous rappeler qu'il ne faut que quelques minutes pour que des amas de neige se forment en travers d'une piste.

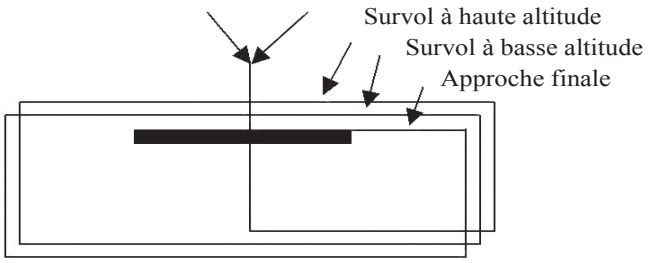
Nous devrions toujours être prêts à remettre les gaz. Trop souvent, lorsque nous prévoyons qu'un lieu d'atterrissage est sûr ou le jugeons ainsi, nous croyons alors que nous allons atterrir.

Les aéroports sans tour de contrôle, station d'information de vol (FSS) ou station radio d'aérodrome communautaire (CARS) en exploitation ne produisent pas de rapports sur l'état des pistes. De la neige ou de la pluie récente ou des travaux de construction peuvent créer des dangers de façon imprévisible. La neige sur les pistes peut être dégagée par des pilotes locaux ou des employés municipaux. Sans formation spécifique donnée aux aéroports, des andains de neige ou des amoncellements de neige dure peuvent être laissés à l'entrée de voies de circulation ou à des intersections de pistes. Le vent peut repousser la neige sur la piste, créant ainsi des amas de neige durs. Les animaux peuvent également représenter des dangers aux aéroports non contrôlés, les chevreuils, coyotes, chiens et oiseaux étant les plus communs.

Lorsque les conditions au sol ne sont pas connues, un lieu d'atterrissage, qu'il s'agisse d'un aéroport ou non, devrait d'abord être survolé à environ 1 000 pi (survol à haute altitude). Une vérification initiale de l'état de la piste et du vent peut être effectuée. Après avoir choisi la piste, le pilote devrait faire un survol à basse altitude, à 300 à 400 pi le long de la piste et à sa droite, pour mieux évaluer l'état du terrain. À cette altitude, il est possible de bien voir les conditions au sol tout en évitant les obstacles. La vitesse du survol ne devrait pas être inférieure à celle de l'approche en finale volets rentrés. Un avion qui a les volets partiellement sortis a une assiette longitudinale moindre et gagne en stabilité. Le réglage de la vitesse, de l'altitude, des volets en position partiellement sortis et de la compensation devrait se faire avant que le pilote arrive au seuil de la piste, afin qu'il n'ait plus qu'à regarder à gauche et à inspecter la piste. Si le terrain semble convenable, le pilote peut effectuer un atterrissage sur terrain court, mou ou normal à partir d'un circuit normal.

Dans la mesure du possible, un circuit normal devrait être effectué avant d'atterrir, puisque nous y sommes habitués et donc moins susceptibles de commettre des erreurs. Durant une approche de précaution, il faut faire attention aux erreurs importantes suivantes qui peuvent être commises : faire le survol à haute altitude en piqué, à haute vitesse; effectuer le survol à basse altitude alors que l'aéronef n'est pas stabilisé à une vitesse et dans une configuration qui conviennent; raccourcir le circuit et faire un atterrissage long et à grande vitesse.

À tout aéroport où nous envisageons d'effectuer une approche de précaution avant d'atterrir, il est prudent de vérifier l'état de la surface de la piste avant de décoller. Seule une petite partie de la piste est bien visible à partir de l'aire de trafic ou de l'extrémité de la piste, que nous soyons à l'extérieur ou à l'intérieur de l'aéronef. Au-delà de notre champ de vision pourraient se trouver des endroits mous, des trous, des roches, des flaques d'eau, des plaques de glace,



Procédure d'approche de précaution

des amoncellements de glace laissés par un chasse-neige, des amas de neige, des animaux ou des oiseaux. Lorsque nous vérifions l'état de la surface de la piste, nous devons être aux aguets au cas où des oiseaux ou un autre animal seraient cachés dans l'herbe à proximité de la piste.

Nous pouvons parcourir toute la piste à pied, s'il est possible de le faire légalement et sans danger, pour vérifier l'état de la piste, ou le faire dans notre appareil. Le fait de supposer que toute la piste est dans le même état que la partie sur laquelle nous nous trouvons a été la cause de plusieurs aéronefs endommagés.

Il ne faut pas tenir pour acquis que, parce que nous atterrissons à un aéroport, les conditions soient adéquates, ou qu'une piste puisse être utilisée en toute sécurité parce qu'une personne l'a dit. Les quelques minutes que prend une approche de précaution peuvent nous épargner beaucoup de temps cloué au sol.

Dale Nielsen est un ancien pilote des forces armées et un pilote de photographie aérienne. Il vit à Abbotsford (C.-B.) et utilise actuellement un Lear 25 pour effectuer des vols MEDEVAC en provenance de Victoria. Il est également l'auteur de sept manuels de pilotage publiés par Canuck West Holdings.

Vous pouvez communiquer avec Dale par courriel à : dale@flighttrainingmanuals.com. △

Validation du processus grâce à des témoignages d'évacuation sous l'eau

par Bryan Webster, Aviation Egress Systems, Victoria (Colombie-Britannique)

Ma passion pour l'évacuation sous l'eau est née — ironiquement — en 1977, après avoir été victime, en tant que passager à bord d'un Cessna 150, d'un impact à haute vitesse avec un plan d'eau. Malgré cet incident, j'ai obtenu l'année suivante une annotation de vol sur hydravions, j'ai poursuivi une carrière valorisante de pilote professionnel et quelques années plus tard, en 1998, j'ai décidé de devenir prestataire de cours sur les compétences en matière d'évacuation sous l'eau et de survie. J'ai depuis observé plus de 4 000 élèves, ainsi que leur comportement, pendant leur formation en évacuation sous l'eau donnée à des installations aquatiques.

Il est très difficile d'expliquer comment la désorientation et la panique sont associées à la submersion dans un aéronef renversé. Après un impact et une submersion, se retrouver soudainement dans des eaux froides et un milieu étranger sombre peut souvent être paralysant alors que le temps presse; la plupart du temps, l'instinct de survie domine et les personnes ont tendance à paniquer, ce qui limite leur capacité de réussir à repérer les mécanismes d'ouverture des portes, lesquels semblent introuvables, ou les autres issues de secours.

À défaut d'assister en personne à une séance de formation, les témoignages de faits vécus offrent une excellente

perspective pédagogique en la matière. Il y a quelques années, j'ai reçu un appel de Brenda Matas, qui, des années auparavant, avait été traumatisée dans un accident d'hydravion. Je lui ai expliqué le programme et ce qu'elle pourrait en tirer. Elle a décidé d'assister à l'un de nos cours et de tenter de revivre l'expérience, mais cette fois, avec un dénouement positif.

Brenda avait été passagère, assise à côté de son mari qui pilotait leur Super Bushmaster monté sur flotteurs. Peu après le décollage, l'aéronef avait décroché et heurté la surface d'un plan d'eau assez violemment pour que le pare-brise éclate et que l'aéronef subisse des dommages importants. Elle a raconté que lors de l'impact, une forte pression d'eau l'avait violemment poussée vers l'arrière et que ses seules pensées avaient été de rester immobilisée jusqu'à ce que tout s'arrête. Heureusement, l'aéronef est demeuré à l'endroit, mais l'eau a rapidement inondé la cabine.

Brenda a rapidement détaché sa ceinture et aidé son mari inconscient qui avait subi de légères blessures à la tête. Lorsque ce dernier a repris connaissance, ils ont rapidement évacué l'aéronef par la fenêtre latérale, au moment où il s'est renversé et s'est mis à couler. Peu après, ils ont recueilli des pagaies et des gilets de sauvetage parmi les débris qui flottaient librement autour de l'aéronef submergé. Heureusement pour Brenda et son mari, une embarcation de plaisance est arrivée peu après l'incident, ils ont été secourus et ont reçu les premiers soins.

Pour Brenda, c'était la fin de sa carrière de pilote et le début d'un cauchemar. Tout a commencé par des rêves angoissants dans lesquels elle se trouvait piégée sous l'eau et cherchait en vain des passagers non existants, jusqu'à ce qu'elle se réveille en tremblant, en sueurs et en pleurs. Deux ans plus tard et, une fois leur aéronef réparé, elle a tenté de remettre ses compétences à jour en volant avec un instructeur expérimenté, mais comme le vol en solo lui faisait revivre l'anxiété qu'elle avait vécue après l'écrasement, Brenda et son mari ont sérieusement envisagé de cesser de voler et de vendre leur aéronef.

C'est alors que Brenda a entendu parler de la formation en évacuation sous l'eau et m'a téléphoné pour discuter des choix qui s'offraient à elle. Après de nombreuses discussions, elle a finalement décidé de participer au cours et d'affronter ses peurs. Toutefois, lorsque Brenda est arrivée à notre piscine, elle tremblait et avait de sérieux doutes concernant sa participation au programme. Nous l'avons assuré que la formation était donnée sous la supervision de professionnels, qu'elle était sans danger, et qu'elle pouvait d'abord suivre la séance en classe, puis voir comment elle se sentirait. Elle a accepté et a participé aux discussions en classe sur la façon d'agir et de penser en situation d'amerrissage forcé, et a partagé son récit avec son groupe de soutien constitué de partenaires de classe.

Dans la piscine, elle s'est montrée réticente de nouveau, et la vue de notre équipement la terrifiait. C'est seulement après avoir observé les autres participants exécuter l'exercice plusieurs fois dans les simulateurs qu'elle a accepté de le faire. À la fin de la journée, Brenda était calme et réagissait de façon appropriée, ce qui l'a aidée à surmonter son expérience négative antérieure.

Voici les mots de Brenda :

[TRADUCTION]

Bryan savait ce que j'ignorais. Il savait que je devais revivre cette expérience sous l'eau, et c'est pourquoi il m'a très bien appuyée. J'ai finalement eu le courage de suivre le cours, et j'en suis très heureuse. J'ai fait d'énormes progrès depuis le sentiment d'appréhension que j'éprouvais à chaque atterrissage, et j'ai maintenant la confiance nécessaire pour pouvoir effectuer une évacuation sous l'eau. Je dors maintenant bien la nuit et j'ai l'intention de reprendre ce cours.

Merci.

Brenda Matas et son Super Bushmaster

Un deuxième témoignage sur la formation en évacuation sous l'eau était celui d'une passagère et provenait d'un événement plus récent. Il y a quelques années, un horrible accident d'hydravion s'est produit dans les îles Gulf, près de Victoria (C.-B.). J'ai reçu un appel d'une personne qui voulait suivre une formation en évacuation sous l'eau, car elle était dans les parages lorsque l'accident était survenu. Après la formation, j'ai reçu de cette personne une lettre décrivant l'événement et la façon dont il l'avait touchée.

[TRADUCTION]

Monsieur,

Je suis souvent passagère d'hydravions. J'ai travaillé environ 5 ans dans le cadre d'un projet qui me forçait à voyager chaque semaine en hydravion, de Seattle aux San Juan Islands. J'ai toujours été préoccupée par le fonctionnement des portes des hydravions. Même dans

les meilleures conditions, les petites poignées en retrait sont difficiles à utiliser. J'habite maintenant l'île Saturna (C.-B.). L'automne dernier, un hydravion s'est écrasé juste au sud de notre domicile, et j'ai aidé des amis et des voisins à trouver les survivants. Inutile de vous dire que ce terrible accident m'a profondément touchée.

Après l'accident, j'ai communiqué avec un pilote professionnel d'hydravion qui m'a suggéré de suivre une formation en évacuation sous l'eau. Je suis venue à votre formation avec un désir intense d'apprendre comment survivre à l'amerrissage d'un hydravion et de contribuer à rendre plus sécuritaire le domaine des hydravions. La formation a été excellente et m'a ouvert les yeux. Cette expérience m'a démontré combien il est difficile d'évacuer un aéronef renversé et submergé, même dans les meilleures conditions.

Je recommanderais ce type de formation à quiconque survole des plans d'eau. En fait, cette formation m'a fait voir d'un nouvel œil la façon d'évacuer tout véhicule submergé.

Je vous prie d'accepter, Monsieur, l'expression de mes sentiments distingués.

Priscilla

Ces deux récits montrent jusqu'à quel point les accidents d'aéronefs peuvent être dévastateurs et les répercussions qu'ils peuvent avoir sur la vie des personnes. Au cours des dernières années, de nombreuses initiatives en matière de sécurité des hydravions ont été lancées, notamment de nouvelles campagnes de promotion, des améliorations aux issues et hublots de sortie de secours des aéronefs, des exposés avant vol sur les mesures de sécurité plus détaillés donnés par les exploitants, des réunions des membres du milieu aéronautique pour discuter de la sécurité des hydravions et, bien sûr, une forte incitation à ce que les employés titulaires de licences, ainsi que les passagers, suivent une formation en évacuation sous l'eau. Non seulement cette formation présente les dangers et comment les reconnaître, mais elle procure également les connaissances et la confiance que requiert l'évacuation d'un aéronef submergé, au cas où l'impensable surviendrait.

Bryan Webster est pilote professionnel, prestataire du cours sur les compétences en matière d'évacuation sous l'eau et de survie, et il a déjà été récipiendaire du Prix de la sécurité aérienne de Transports Canada. On peut le joindre par courriel à : info@dunkyou.com. △

Rapport d'accident majeur : un vol VFR en IMC tue sept personnes

L'article qui suit résume le Rapport Final nº A08P0353 du Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST), se rapportant à un accident majeur de type CFIT (impact sans perte de contrôle), qui a coûté la vie à sept personnes. Il en ressort une leçon universelle pour nous tous.

Sommaire

Le 16 novembre 2008, vers 10 h 13, heure normale du Pacifique, un avion amphibie Grumman G-21A décolle de l'hydroaérodrome de l'aérogare sud de l'aéroport international de Vancouver (C.-B.) à destination de Powell River (C.-B.) avec le pilote et sept passagers à son bord. Environ 19 min plus tard, l'avion s'écrase dans un épais brouillard sur l'île South Thormanby, à peu près à mi-chemin entre Vancouver et Powell River. Vers 14 h, une équipe de recherche locale trouve un passager grièvement blessé sur le rivage est de l'île. Environ 30 min plus tard, l'épave de l'appareil est localisée sur un pic proche de Spyglass Hill (C.-B.). Le pilote et les six autres passagers ont perdu la vie dans l'accident; l'appareil a été détruit par l'impact et par l'incendie qui a suivi. La radiobalise de repérage d'urgence (ELT) a été détruite dans l'accident et n'a transmis aucun signal.

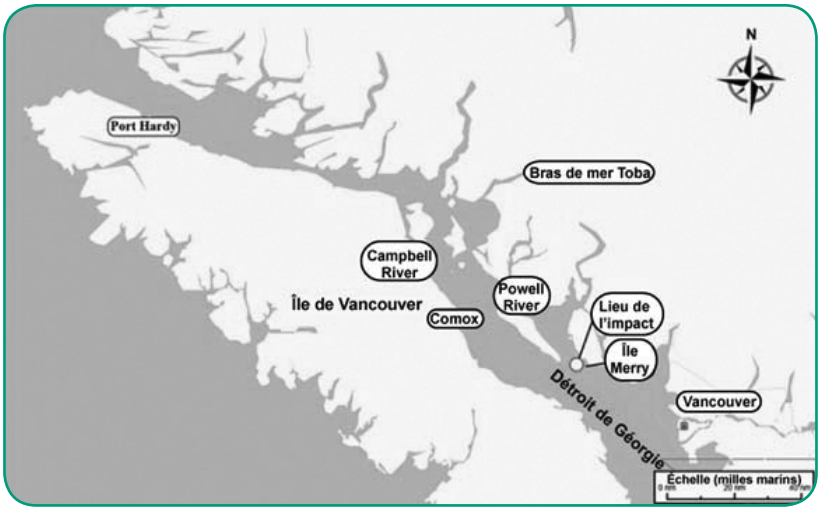
Déroulement du vol

Le pilote et le régulateur de vol ont discuté du dossier météo à 9 h 30, et le pilote a reçu comme consigne de se diriger vers le bras de mer Toba si la météo ne permettait pas d'atterrir à l'aéroport de Powell River (CYPW). Le message d'observation météorologique régulière pour l'aviation (METAR) diffusé à 9 h pour Vancouver signalait un vent du 110 °T à 10 kt et une visibilité de 2 ½ mi terrestres (SM) dans la brume. Le plafond nuageux était à 500 pi au dessus du sol (AGL). La température était de 10 °C et le point de rosée de 9 °C. La carte de pronostic du temps d'Environnement Canada prévoyait des nuages bas et une visibilité réduite le long de la côte, pour la zone le long de la route du vol. Les observations signalées pour la destination (bras de mer Toba) étaient au-dessus des minimums VFR, mais celles de CYVR et de CYPW étaient inférieures aux minimums VFR à l'heure prévue du départ.

Après avoir reçu l'exposé météo, le pilote s'est rendu à son avion pour charger le matériel et s'occuper de l'embarquement des passagers. Lors de son exposé aux passagers, le pilote a avisé les passagers que le vol se déroulerait à basse altitude et que ceux que cela préoccupait pouvaient quitter l'appareil. Aucun des passagers n'est débarqué. À 10 h 01, l'avion a été « autorisé à partir » par le régulateur de vol.

Le message du service automatique d'information de région terminale (ATIS) émis à 10 h 09 pour CYVR indiquait que le vent avait faibli à 8 kt et que la visibilité

avait diminué à 2 SM. Le pilote a demandé au contrôle de la circulation aérienne (ATC) de Vancouver l'autorisation de décoller en VFR spécial (SVFR) via SALMON NORTH, ce qui lui a été accordé. Cette route publiée pour les hydravions en VFR impose que l'appareil soit équipé d'un système de navigation de zone, comme un système de positionnement mondial (GPS), lui permettant d'identifier le point de compte rendu et de contrôle VFR SALMON, situé à environ 6 NM au large. Vers 10 h 13, l'avion a décollé de CAM9, cap à l'ouest, en direction du point de contrôle VFR SALMON. L'aéronef a été le seul appareil à voilure fixe à effectuer un départ VFR de CAM9 ou de CYVR avant 10 h 49 ce jour-là, les autres exploitants ayant annulé ou retardé leurs vols en raison de la mauvaise visibilité.



Carte de la région montrant l'emplacement des sources de renseignements météorologiques mises à la disposition du pilote.

Environ 3 min après le décollage et à environ 2 SM à l'est du point de contrôle VFR SALMON, l'ATC a autorisé le pilote à virer à droite pour quitter la zone de contrôle de CYVR (une modification par rapport à la route de départ SALMON NORTH publiée). L'avion a alors effectué un virage pour prendre un cap d'environ 308 °T. Il a fait une légère correction vers l'ouest, puis il est revenu au cap 308 °T jusqu'à la fin de la couverture radar. Environ 4 min après le décollage, le pilote a signalé à la tour de CYVR que la visibilité était comprise entre 2 et 2 ½ SM et qu'il pourrait probablement monter à une hauteur comprise entre 200 et 300 pi au-dessus du niveau de la mer (ASL). Après environ 6 min de vol et 2 min avant de quitter la zone de contrôle de CYVR, le pilote a signalé sa position à 7,5 NM de CYVR et a ajouté que la visibilité s'était améliorée jusqu'à environ 4 SM. La plus grande partie de la route se trouvait à plus de 4 NM de la terre ou d'autres références visuelles pouvant aider à la navigation. La dernière communication du pilote a eu lieu à 10 h 21 quand il a avisé l'ATC qu'il avait quitté la zone.

Les neuf premières minutes de vol figurent sur l'enregistrement radar de CYVR qui se termine à 21 NM au nord-ouest de CYVR, quelque 15 mi au sud-est du lieu de l'accident. Le tracé radar montre que la vitesse sol de l'avion est restée stable à quelque 140 kt, ce qui correspond à la vitesse de croisière normale pour cet avion plus un vent arrière de 8 à 15 kt soufflant dans la zone comprise entre CYVR et l'île South Thormanby. Malgré l'absence de relief entre la source radar et l'avion, la portée radar a probablement été limitée à cause de la faible altitude de vol. Sur 110 échos radar valides, 10 échos (9 %) montrent le Grumman Goose à 0 pi ASL, 96 échos (87 %) le montrent à 100 pi ASL, et 4 échos (4 %) le montrent à 200 pi ASL. Aucun écho radar ne le montre à une altitude supérieure à 200 pi ASL.

Environ 12 min après le départ du Grumman, le régulateur de vol de l'exploitant a tenté sans succès de contacter le pilote pour l'avertir qu'une observation météorologique spéciale à CYPW indiquait que la visibilité était tombée à ⅜ SM dans le brouillard et qu'elle se maintenait sous les limites VFR. Peu après 10 h 32, les autorités locales ont appris qu'un aéronef s'était probablement écrasé sur l'île South Thormanby dans un épais brouillard.

À 11 h 10, soit 15 min après l'heure prévue d'arrivée (ETA) de l'aéronef à CYPW, les employés de l'exploitant à CYPW ont appelé le centre de régulation de Vancouver pour dire que le Grumman n'était pas arrivé. Les régulateurs de vol ont déterminé que la dernière position enregistrée remontait à 10 h 25, à proximité de Sechelt, soit à un peu plus du tiers du trajet entre Vancouver et Powell River. À 12 h 10, le régulateur de vol a prévenu le Centre conjoint de coordination des opérations de sauvetage de Victoria (CCCOS) que l'aéronef était en retard. La mauvaise visibilité autour de l'île attribuable au brouillard et aux nuages bas n'a pas permis de lancer immédiatement les opérations de recherche et sauvetage (SAR).

L'épave de l'avion a été retrouvée à environ 350 pi ASL, sur le versant nord-est d'un pic sans nom culminant à 400 pi, à environ un tiers de mille au sud-sud-est de Spyglass Hill, sur l'île South Thormanby. L'épave a été examinée dans la mesure du possible, et aucune défaillance mécanique antérieure à l'impact n'a été constatée.

Le pilote possédait la licence et les qualifications nécessaires au vol et en vertu de la réglementation en vigueur. La direction de l'exploitant avait rencontré le pilote trois fois pour discuter de ses préoccupations à l'égard des prises de décisions du pilote. La dernière rencontre avait eu lieu environ trois mois avant l'accident parce que la direction était inquiète de le voir effectuer des vols dans des conditions de vent et de mer que les autres pilotes jugeaient

mauvaises. La compagnie estimait que son comportement créait des pressions sur les autres pilotes et les incitait à voler par mauvais temps et influençait également les attentes des clients. Au moins un propriétaire de camp de pêche avait déclaré avoir une préférence pour le pilote de l'avion accidenté, car il acceptait de transporter ses clients à l'aller et au retour alors que d'autres pilotes de l'exploitant refusaient de le faire quand ils jugeaient les conditions trop dangereuses.

La veille de l'accident, le pilote d'un avion sur flotteurs, après avoir volé avec un plafond de 400 pi et estimé la visibilité à 1 SM à proximité de Powell River, avait amerri par mesure de précaution pour attendre une amélioration de la météo. Il avait par la suite vu un Grumman Goose de l'exploitant voler dans ces conditions. Les dossiers indiquent que c'était le pilote en cause dans le présent accident qui était aux commandes de ce Grumman Goose.

Prise de décisions

La prise de décisions du pilote (PDP) est un aspect critique de la sécurité des vols. La PDP peut être définie comme une boucle à quatre étapes : recueillir l'information, traiter l'information, prendre une décision en fonction des options possibles, puis mettre en œuvre la décision. Une fois que la décision est appliquée, le processus recommence dès que la personne obtient des informations pour surveiller l'efficacité de sa décision. Selon la manière dont l'information est traitée, la personne effectue le reste du processus, et ainsi de suite.

Chacune des quatre étapes du cycle PDP est cependant sujette à des erreurs. Au cours de la collecte de l'information, une attention mal dirigée peut empêcher de détecter des indices critiques. De plus, des biais peuvent empêcher le pilote de reconnaître des indices différents de ceux auxquels il s'attend. L'étape de traitement de l'information peut introduire des erreurs dans le processus PDP si l'information est incorrecte, déformée, incomplète ou mal interprétée. L'évaluation des options disponibles comporte une évaluation des risques subjective basée sur l'expérience et la connaissance. Les pilotes optent généralement pour l'option qu'ils perçoivent comme la plus susceptible de donner le meilleur résultat, compte tenu de leur but. La dernière étape du processus consiste à appliquer l'option choisie comme la plus appropriée. Les erreurs à ce stade du processus sont généralement le résultat de l'application d'une mesure inappropriée ou de l'application inappropriée de l'action correcte.

Les décisions du pilote peuvent être influencées par un grand nombre de facteurs, comme la perception de la situation, l'expérience, la formation, les capacités, les attentes, les buts et les objectifs, les pressions sociales et organisationnelles, la pression du temps et divers éléments contextuels. Les décisions des pilotes VFR sont largement influencées par l'évaluation des informations météorologiques existantes, la disponibilité d'autres aides à la navigation et l'expérience antérieure de la route. Une fois la décision prise de partir ou de continuer la route, les pilotes ont tendance à s'accrocher au plan d'action choisi, sauf si des raisons impérieuses les en dissuadent. De plus, les pilotes ont souvent un préjugé favorable pour les éléments qui confortent leur décision et une défiance pour ceux qui la contredisent (c'est ce que l'on appelle le biais de confirmation).

La réussite d'une expérience dans des conditions similaires rend les pilotes très réticents à changer leur plan d'action. Si le pilote est soudainement confronté à des indices supplémentaires inattendus provenant de l'environnement, il y a un risque réel qu'il les ignore. Cela peut se produire dans les périodes de saturation des capacités mentales, quand les informations sont en concurrence pour l'attention du pilote. Des indices pertinents peuvent aussi être ignorés par le pilote s'ils semblent moins importants que les autres, ce qui amène le pilote à se focaliser sur des indices qu'il interprète, de manière erronée, comme confirmant son plan d'action privilégié. Dans le présent événement, les décisions du pilote importantes pour la sécurité étaient la décision de décoller ou non et la décision de poursuivre le vol par mauvais temps.

Accidents VFR en conditions météorologiques de vol aux instruments (IMC)

Les données du BST démontrent que la poursuite d'un vol VFR par mauvais temps constitue une menace sérieuse pour la sécurité. Bien que les accidents VFR en IMC ne représentent qu'une faible portion (moins de 10 %) de tous les accidents signalés, environ 55 % de ces accidents VFR en IMC sont mortels, par comparaison à seulement 10 % pour tous les autres accidents. Un volume énorme de recherches et de nombreuses études ont été consacrées à l'identification des causes qui poussent un pilote à poursuivre un vol VFR en IMC jusqu'à l'accident. Voici quelques-unes des principales causes d'accidents VFR en IMC :

- Le pilote VFR peut être exagérément optimiste quant à la probabilité de rencontrer des conditions IMC au cours d'un vol VFR et aussi à propos de ses propres capacités à s'en sortir (confiance excessive).
- Une mauvaise évaluation de la situation peut amener le pilote à poursuivre le vol dans des conditions météorologiques qui se dégradent, simplement parce qu'il n'est pas conscient de la situation.
- Le cadre décisionnel peut jouer un rôle. Le pilote qui oriente ses décisions en fonction de pertes potentielles (perte de revenus, etc.) est plus susceptible

de poursuivre le vol dans des conditions qui se dégradent.
- Le pilote est motivé à accomplir le vol tel que prévu.
- Le pilote qui investit beaucoup de temps et d'effort dans un vol est plus susceptible de prendre des risques pour accomplir ce vol.

Analyse

Du fait des conditions météorologiques au décollage et au lieu de l'accident, et des prévisions et des conditions signalées pour la partie en route, il est probable que la majeure partie du vol s'est déroulée au dessous des minimums VFR obligatoires. Les conditions qui prévalaient le jour de l'accident suggéraient une forte probabilité de rencontrer des conditions IMC en route. La photo prise au moment où l'avion descendait dans la rivière à Vancouver (voir la photo 1) montre bien que la visibilité était inférieure aux minimums SVFR pour les aéronefs à voilure fixe.

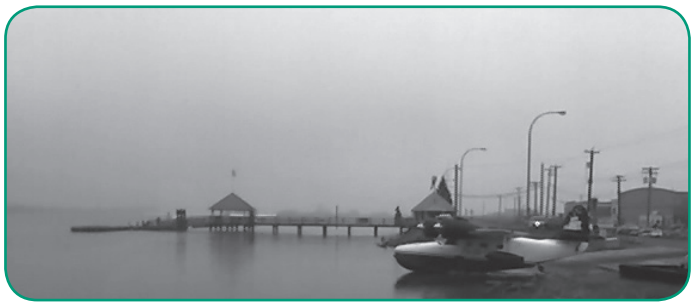


Photo 1. Vue du Grumman Goose qui descend dans la rivière pour décoller le jour de l'accident. (Cette photo est une courtoisie de M. Rich Malone, qu'il a prise à l'aide de son téléphone cellulaire)

Photo 2. Photo prise au même endroit que la photo 1, mais par beau temps.

Le bulletin supplémentaire émis par le gardien du phare de l'île Merry faisait état de conditions météorologiques de vol à vue (VMC) marginales. Les comptes rendus météorologiques émis par le gardien du phare fournissent habituellement des renseignements valables aux pilotes VFR sur la côte, mais dans ce cas, les données étaient inexactes. Cela peut avoir contribué à la conclusion du pilote que la météo sur la route était acceptable.

Lors de son exposé aux passagers, le pilote a avisé les passagers que le vol se déroulerait à basse altitude et que ceux que cela préoccupait pouvaient quitter l'appareil. Ce genre d'avertissement ne fait pas normalement partie de l'exposé aux passagers et indique que le pilote était conscient que les conditions de vol seraient sans doute difficiles le long de la route au point que, pour conserver des références visuelles au sol, il devrait voler à une altitude plus basse. Cependant, le SPECI émis à 9 h 25 pour Powell River annonçait une amélioration marginale que le pilote peut avoir interprétée comme le début d'une tendance. Ce raisonnement est risqué, car un seul bulletin ne suffit pas à confirmer que la tendance au dégagement avait commencé. Toutefois, même si la grande majorité des renseignements météorologiques indiquait des nuages bas et une mauvaise visibilité le long de la route, l'amélioration marginale à Powell River et les informations erronées en provenance du phare de l'île Merry peuvent avoir contribué à la décision du pilote de considérer que les conditions météorologiques seraient suffisantes pour voler en VFR à basse altitude.

La présence des passagers et des bagages à bord et la mise en marche des moteurs doivent avoir raffermi la décision du pilote de décoller. Après que l'ATC a approuvé la demande de SVFR du pilote, c'est au pilote qu'il incombait d'évaluer si la météo à l'extérieur de la zone de contrôle permettrait de poursuivre le vol en VFR. Pour un départ en SVFR, le pilote doit avoir un plan de rechange pour le cas où les minimums VFR ne seraient pas respectés au moment où il quitterait la zone de contrôle. Le pilote n'a pas demandé les derniers comptes rendus météorologiques disponibles (conditions réelles à 10 h) pour déterminer si les conditions météorologiques s'amélioraient vraiment le long de la route prévue. S'il l'avait fait, l'annonce de la dégradation de la météo à Powell River lui aurait donné l'occasion de reconsidérer sa décision de décoller. Quand l'avion a quitté sa base, la visibilité sur la rivière était d'un peu plus de ½ SM.

Il y a des indications que le pilote de l'avion accidenté avait tendance à défier la météo. Ainsi, lors du trajet de la veille, le pilote avait volé dans des conditions inférieures aux minimums VFR. Sa décision de décoller a probablement été influencée par la confiance acquise lors de vols réussis dans des conditions similaires.

Une fois en vol, les options qui s'offraient au pilote étaient de continuer sur la route prévue, changer de route, revenir à CYVR, se dérouter sur un autre aérodrome ou amerrir. Toutes ces options comportaient des risques. Après avoir navigué jusqu'à SALMON à l'aide du GPS, il est probable que le pilote a continué à utiliser le GPS comme moyen principal de navigation en l'absence de références

visuelles adéquates. En approchant de l'île Thormanby, il est fort probable que le pilote s'attendait à retrouver des références visuelles suffisantes au sol. Il est difficile d'évaluer la visibilité avec précision au-dessus d'une surface sans relief comme l'eau, et il est probable que le pilote n'a pas réalisé que la visibilité était devenue si mauvaise qu'il devait changer ses plans. Lorsqu'il a finalement aperçu l'île de Thormanby, il était trop proche du relief et n'a pu l'éviter.

Plusieurs des facteurs qui influencent la décision d'un pilote de poursuivre son vol VFR en IMC étaient présents lors de cet accident : des vols antérieurs réussis par mauvaise visibilité, la difficulté d'évaluer la visibilité réelle, la réticence à changer de plan d'action, les conséquences d'un tel changement, et une confiance excessive dans ses capacités.

Un enquêteur du BST examine l'épave du Grumman Goose.

Il est probable qu'un ou plusieurs de ces facteurs ont contribué à l'accident.

Impact sans perte de contrôle (CFIT)

Le vol ayant mené à l'accident s'est déroulé dans des conditions météorologiques inférieures aux minimums VFR. Rien n'indique que le pilote ait tenté d'amerrir ou de faire demi-tour quand il a été confronté à un plafond très bas et une très faible visibilité. Il est fort probable que le pilote se fiait à son GPS pour la navigation et qu'à l'approche de l'île Thormanby, son attention est passée du GPS à l'extérieur de l'avion. L'accident CFIT s'est produit dans le brouillard alors que le pilote tentait d'éviter le relief. Rien n'indique que le pilote ait perdu le contrôle de l'avion avant l'impact.

Les dommages à l'avion et les traces relevées sur les arbres après l'accident révèlent la vitesse et l'assiette de l'avion immédiatement avant l'impact. La longue trouée rectiligne et ascendante dans les arbres faite par l'avion, et les dommages très importants à ces arbres et à l'avion indiquent que la vitesse de l'avion était relativement élevée et que l'avion était en montée rapide avant la collision avec le relief. Les dommages très importants relevés sur toutes les pales des hélices indiquent que les moteurs tournaient à haut régime. Cette combinaison indique que le pilote a réagi en voyant le sol quelques secondes avant l'impact et a tiré sur le manche pour amorcer une montée rapide. Cependant, cette manœuvre a été entreprise trop tard pour éviter le relief en pente ascendante droit devant.

L'aéronef volait à grande vitesse et à basse altitude par visibilité réduite, ce qui comporte des risques importants, par exemple : les temps de réflexion et de réaction à une urgence sont réduits, les options disponibles en cas d'urgence sont limitées, la probabilité de heurter la surface de l'eau ou le sol par inadvertance augmente (particulièrement lors d'une manœuvre comme un demi-tour), et les risques de collision avec des obstacles au sol et des oiseaux sont accrus.

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Le pilote a probablement décollé dans des conditions météorologiques inférieures aux minimums des règles de vol à vue (VFR) et a poursuivi le vol dans ces conditions.

2. Le pilote a poursuivi son vol VFR dans des conditions météorologiques de vol aux instruments (IMC) et ce n'est que quelques secondes avant l'impact de l'avion sur l'île Thormanby (C.-B.) qu'il s'est rendu compte de la proximité du relief.

3. L'annonce d'une amélioration marginale des conditions météorologiques à Powell River (C.-B.) ainsi que de l'information incorrecte en provenance du phare de l'île Merry (C.-B.) peuvent avoir contribué à la conclusion du pilote que les conditions météorologiques sur la route seraient suffisantes pour voler à basse altitude.

Faits établis quant aux risques

1. La présence à bord d'une seule radio bande aviation (VHF-AM) lors d'un vol commercial, particulièrement en espace aérien encombré,

augmente le risque que de l'information importante ne soit pas reçue.

2. Lors d'un vol à basse altitude, la portée de réception en VHF est réduite de façon importante, de sorte qu'il peut être difficile de recevoir de l'information (concernant la route) qui pourrait menacer la sécurité du vol.

3. L'absence de formation en prise de décisions du pilote (PDP) pour les exploitants de taxis aériens en régime VFR expose les pilotes et les passagers à des risques accrus en cas de mauvais temps.

4. Certains exploitants et certains pilotes contournent délibérément les règlements relatifs aux minimums VFR, ce qui augmente les risques pour les passagers et les pilotes de taxis aériens qui volent par mauvais temps.

5. Les clients qui exercent des pressions pour que les vols soient assurés malgré le mauvais temps peuvent avoir une influence néfaste sur les décisions des pilotes et des exploitants.

6. La croissance progressive des services de transport aérien fournis par l'exploitant au client n'a déclenché aucune nouvelle analyse des risques chez l'une ou l'autre des compagnies. En conséquence, les pilotes et les passagers ont été exposés à des risques accrus qui sont passés inaperçus.

7. Les lignes directrices de Transports Canada (TC) sur l'évaluation des risques ne traitent pas de la croissance progressive des exploitants aériens. En conséquence, il y a un risque accru que les exploitants n'effectuent pas l'analyse des risques appropriée lorsque leurs opérations prennent de l'ampleur.

8. Les discussions antérieures entre l'exploitant et le pilote de l'avion accidenté à propos de sa prise de décisions en matière de météo n'ont pas été documentées dans le système de gestion de la sécurité (SGS) de la compagnie. Si les dangers ne sont pas documentés, il se peut qu'une analyse formelle des risques ne soit pas effectuée pour identifier les risques et prendre des mesures d'atténuation.

9. Il n'y avait pas de procédures de la compagnie ou d'outils d'aide à la décision en place (comme un arbre de décision, l'avis d'un second pilote ou une autorité partagée avec le régulateur de vol pour les décisions de départ) pour encadrer la décision d'un pilote de décoller ou non.

10. Du fait que la radiobalise de repérage d'urgence (ELT) n'a pas émis de signal après l'écrasement, l'accident n'a pas été immédiatement signalé, et la localisation de l'épave a été retardée.

11. L'enquête a révélé que pour un certain nombre de vols, les pilotes de la route entre Vancouver et le bras de mer Toba (C.-B.) avaient décollé avec une masse supérieure à la masse brute maximale autorisée, à la suite d'erreurs de calcul dans le devis de masse et centrage de ces vols. Les risques pour les pilotes et les passagers sont accrus lorsqu'un aéronef est exploité en dehors de ses limites approuvées.

12. Une confiance excessive dans le système de positionnement mondial (GPS) quand la visibilité est réduite et le plafond bas représente un risque de sécurité important pour les pilotes et les passagers.

Mesures de sécurité prises

Exploitant

Immédiatement après l'accident, l'exploitant a suspendu ses opérations de taxi aérien et a pris plusieurs mesures pour réduire les risques avant de reprendre ses activités. Depuis lors, la compagnie a mis en œuvre plusieurs autres mesures de sécurité volontaires qui dépassent les exigences de TC pour les opérations de taxi aérien selon les règles de vol à vue (VFR). Ces mesures supplémentaires sont les suivantes :

- Augmenter la visibilité minimale au décollage de 2 milles terrestres (SM) prescrite par TC à une limite compagnie de 3 SM pour les avions qui décollent d'une base d'exploitation en VFR.
- Dispenser un cours sur la prise de décisions du pilote (PDP), comprenant un volet sur l'influence du système de positionnement mondial (GPS) sur la prise de décisions, à tous les pilotes d'avions amphibies volant en VFR, et ajouter une formation PDP au programme d'entraînement VFR de la compagnie.
- Mettre en œuvre une procédure de régulation des vols qui donne au régulateur de vol ou au préposé au suivi des vols une autorité partagée avec le pilote pour les décisions de départ.
- Réaliser des évaluations des risques liés aux routes VFR et aux opérations VFR (comprenant l'examen des limitations des conditions météorologiques, du vent et de l'état de la surface de l'eau) et élaborer un système de notation des risques spécifiques à chaque destination.
- Faire des vérifications en ligne de chaque pilote VFR au moins trois fois par année.
- Vérifier régulièrement les données enregistrées dans le GPS de bord pour s'assurer que les pilotes respectent les limites du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC) et de la compagnie.

- Installer des dispositifs de suivi par satellite spécialement conçus pour l'aviation à bord de tous les avions VFR pour remplacer les dispositifs de messagerie par satellite déjà installés à bord de ces avions et afin d'éliminer le besoin de vérifier les données GPS.
- Réaliser des sondages annuels sur la culture de la compagnie pour identifier les domaines qui ont besoin d'être améliorés.
- Dispenser une formation sur les enquêtes après accident au personnel clé de la compagnie.
- Réviser le manuel du système de gestion de la sécurité (SGS) de la compagnie pour y inclure les procédures révisées d'évaluation des risques et la formation sur les enquêtes après accident.
- Demander aux pilotes et aux régulateurs de vol de documenter les circonstances où un vol a été affecté par le mauvais temps et d'utiliser ces données pour surveiller la route et pour déterminer l'exposition au risque sur une longue période.

Transports Canada
En décembre 2009, après l'achèvement de l'*Étude de sécurité portant sur l'établissement du profil des risques pour le secteur du taxi aérien au Canada*, TC a rendu accessible sur son site Web un simulateur de prise de décisions du pilote développé par M. Gerry Binnema, spécialiste de la Sécurité du système de TC à l'époque. Ce programme permet aux pilotes de s'exercer à la prise de décisions dans un environnement aérien à faible risque. Ce simulateur est accessible sur le site Web de TC à l'adresse www.tc.gc.ca/fra/aviationcivile/servreg/renseignements-securite-etudetaxiaerien-simulation-menu-1829.htm.

Bureau de la sécurité des transports du Canada
Lorsque le BST a rendu public ce rapport final, il a avertit la communauté aéronautique que les vols effectués dans des conditions de faible visibilité font beaucoup trop de victimes au Canada. Selon Bill Yearwood, du BST, « il faut parfois apprendre et apprendre encore de certaines leçons aussi dures que celle-ci. »

Toujours d'après M. Yearwood, « Selon les règles de vol à vue, les pilotes doivent être en mesure de voir le sol sous eux et devant eux en tout temps. Il est presque impossible d'éviter les obstacles et le relief ascendant lorsque le plafond est bas, que la visibilité est mauvaise et que l'on se déplace à deux fois la vitesse permise sur les grandes routes. »

Les accidents causés par une collision avec le relief ou l'eau sans perte de maîtrise sont parmi les accidents aéronautiques les plus meurtriers. Ils ne représentent que 5 pour cent des accidents, mais causent 25 % des décès au Canada. Les risques sont encore plus grands lorsque les aéronefs se retrouvent en terrain montagneux par mauvais temps. C'est pour cette raison que les collisions avec le relief ou l'eau font partie des neuf risques les plus importants pour la sécurité sur la Liste de surveillance hautement publicisée du BST.

M. Yearwood souligne que « la compétition est féroce et qu'il arrive que les clients insistent auprès des entreprises pour se rendre à destination. Les entreprises et les pilotes se devront de prendre de meilleures décisions afin de prévenir ce type d'accidents. »

Afin de lire le Rapport Final nº A08P0353 complet, visitez le site Web du BST au www.bst.gc.ca. △

Biais d'optimisme et excès de confiance : « Un vol VFR dans des conditions météorologiques de vol aux instruments (IMC), ça n'arrive qu'aux autres! Et de toute façon, je réussirais à m'en sortir! »

par Dale Wilson, professeur, Département de l'aviation, Université de Central Washington

L'article suivant s'inspire d'un mémoire de recherche publié par l'auteur et son collègue et présenté lors du 11e International Symposium on Aviation Psychology, *à Columbus (Ohio). Il fait suite à l'article qui traitait des biais, en particulier la confiance excessive.*

Croyez-vous avoir moins de chances que d'autres pilotes d'avoir un accident VFR en IMC? Croyez-vous pouvoir mieux éviter cette situation ou pouvoir mieux vous en sortir si par hasard vous deviez faire face à de telles conditions? Ce sont là les questions auxquelles mon collègue et moi avons tenté de répondre en examinant la prépondérance des preuves scientifiques suggérant que la plupart des gens ont un excès d'optimisme et de confiance en leurs capacités. Par exemple, les étudiants d'université à qui l'on a demandé d'évaluer les probabilités qu'ils soient un jour propriétaires de leur maison, qu'ils trouvent un bon emploi après leurs études ou qu'ils vivent longtemps étaient *presque tous* convaincus qu'ils avaient de meilleures chances d'y arriver que leurs condisciples. Par contre, quand on leur a demandé d'évaluer les probabilités qu'ils deviennent alcooliques, qu'ils divorcent peu après leur mariage ou qu'ils perdent leur emploi, *presque tous* ont affirmé qu'il était plus probable que cela arrive à leurs

condisciples. Or, puisqu'il est impossible que la majorité des personnes d'un groupe donné soit plus susceptible ou non de vivre une expérience positive (ou négative) que la médiane du groupe, il est clair qu'un biais d'optimisme est à l'œuvre. Ce biais se retrouve chez la plupart des fumeurs, chacun d'eux étant convaincu qu'il risque moins que d'autres fumeurs de développer des problèmes de santé liés au tabagisme. Même chose pour les conducteurs qui croient que les accidents d'automobile n'arrivent qu'aux autres et pour les pilotes de l'aviation générale qui croient qu'ils risquent moins de subir un accident d'aéronef.

La plupart des gens sont également convaincus qu'ils sont plus compétents et plus aptes que les autres. Par exemple, une forte majorité de gestionnaires considèrent que leurs compétences en gestion sont supérieures à celles de leurs collègues. Aux États-Unis, les professeurs d'université pensent qu'ils font un travail nettement supérieur à la moyenne que les autres professeurs, chaque Américain se considère plus intelligent que ses concitoyens et chaque conducteur automobile pense qu'il est meilleur et qu'il prend moins de risques que les autres conducteurs. Malheureusement, ce *biais de supériorité* ou *confiance excessive* se trouve également chez les pilotes; des études confirment que la plupart d'entre eux se jugent plus prudents, sont moins portés à prendre des risques en vol et se croient plus compétents que leurs collègues.

Nous avons fait remplir un questionnaire à 160 pilotes, leur demandant de se comparer à d'autres pilotes VFR ayant une expérience et des antécédents de pilotage similaires et d'évaluer : *leurs probabilités d'avoir* un accident s'ils devaient, par inadvertance, se retrouver dans des conditions de vol IMC; leur *capacité à éviter* une entrée en IMC ainsi que leur *capacité à en sortir indemne*. Les résultats étaient sans équivoque. Chaque participant croyait courir moins de risques que les autres d'avoir un accident VFR en IMC, être mieux en mesure que la moyenne d'éviter une entrée intempestive en IMC et avoir plus de chances de réussir à en sortir.

Il est clair que nous ne pouvons pas tous être supérieurs à la moyenne, et que nous n'avons pas tous moins de chance que la moyenne d'avoir un accident d'aéronef. Pourtant, c'est ce que la plupart d'entre nous croient. Pour quelle raison? Ces biais font partie de ce que nous appelons des *biais de complaisance*, qui visent à protéger notre égo en projetant une image positive irréaliste de soi. En fait, la force de ces biais est considérablement atténuée chez les personnes légèrement déprimées et celles qui ont une faible estime de soi. Or, si l'on compare ces dernières aux personnes que l'on considère comme saines d'esprit (sans doute la plupart des pilotes), les études démontrent qu'en fait, elles ont une perception plus juste et réaliste de la réalité! De nombreuses études prouvent qu'un lien existe entre une attitude positive et optimiste et une propension à être moins vulnérable à la maladie. L'ironie réside dans le fait que ces biais, qui semblent être bénéfiques pour notre santé mentale et physique, peuvent également susciter des comportements dangereux.

Malgré une baisse du taux d'accidents liés aux conditions météorologiques, les vols VFR en IMC demeurent la principale cause des accidents mortels de l'aviation générale et l'une des causes principales de tous les accidents d'aéronefs mortels au Canada et aux États-Unis. Bien que divers facteurs environnementaux comme les terrains montagneux et l'obscurité constituent des facteurs contributifs, les enquêteurs mentionnent régulièrement que des lacunes au niveau de la planification, du jugement et de la prise de décision de la part du pilote sont à l'origine de sa décision de poursuivre un vol VFR dans de mauvaises conditions météorologiques.

Les biais d'optimisme et l'excès de confiance ne sont que deux des nombreux facteurs complexes et inconscients qui contribuent à ce que le milieu aéronautique a depuis longtemps considéré comme la principale cause de ces accidents : *le syndrome du retour au bercail*. Ce trait maladif est aggravé par la forte influence que peuvent exercer d'autres personnes sur la prise de décision du pilote. En effet, une étude récente comparant les différents accidents d'aéronefs a révélé que le taux d'accident de vol VFR en IMC était considérablement plus élevé lorsque des passagers se trouvaient à bord. Il est donc très important pour éviter le piège du vol VFR en IMC que vous soyez conscient du fait que vos décisions ne sont pas toujours prises de façon rationnelle, et que si vous n'êtes pas prudents, les biais auxquels nous sommes tous vulnérables pourraient vous inciter à aller là où vous ne devriez pas aller.

Dale Wilson donne des cours sur la sécurité aérienne et les facteurs humains à l'Université de Central Washington à Ellensburg (Washington). Il est l'auteur de plusieurs articles sur le vol de nuit, les illusions visuelles et le vol VFR en IMC. Les liens vers ses travaux, dont le mémoire de recherche qui a inspiré cet article et intitulé Optimistic and Ability Biases in Pilots' Decisions and Perceptions of Risk Regarding VFR Flight Into IMC — *se trouvent à* www.cwu.edu/~aviation/faculty_wilson.html. △

MAINTENANCE ET CERTIFICATION

Réparation et modification des aéronefs de construction amateur ..... *page 20*
Système de gestion des risques liés à la fatigue pour le milieu aéronautique canadien : outils de vérification de la fatigue (TP 14577F) ..... *page 22*

Réparation et modification des aéronefs de construction amateur

par Maurice Simoneau, inspecteur de la sécurité de l'aviation civile, Maintenance et construction des aéronefs, Normes, Aviation civile, Transports Canada

L'aviation de loisir

Les propriétaires d'aéronefs de loisir, en particulier les propriétaires d'aéronefs de construction amateur, ont parfois l'impression d'exercer leurs activités de loisir aérien en marge de l'ensemble de l'aviation civile, et par conséquent, ont également l'impression que certaines exigences du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC) ne s'appliquent pas ou peu à leur aéronef.

Au cours des dernières années, le fardeau réglementaire s'appliquant à l'aviation de loisir a été quelque peu allégé et des précisions ont été apportées lorsque cela s'avérait nécessaire. À titre d'exemple, dans le cas des aéronefs exploités en vertu d'un certificat spécial de navigabilité de la catégorie de construction amateur, les inscriptions à l'égard des dossiers techniques pour la cellule, le moteur et l'hélice peuvent être effectuées dans le carnet de route (voir le paragraphe 605.92(3) du RAC). Dans le cas des consignes de navigabilité, l'exemption des propriétaires d'aéronefs de la catégorie de construction amateur et de la catégorie maintenance par le propriétaire de satisfaire aux exigences a été précisée (voir l'alinéa 605.84(1)*b*) du RAC).

Malgré ce qui précède, et à moins d'indication contraire dans le RAC, les aéronefs de construction amateur sont assujettis aux mêmes exigences de maintenance que les aéronefs pour lesquels le ministre a délivré un certificat de type.

Maintenance

Toutes les tâches de maintenance et tous les travaux élémentaires (voir l'appendice A de la norme 625 du RAC) effectués sur un aéronef de construction amateur doivent être consignés dans le dossier technique de l'aéronef. À l'exception des travaux élémentaires, une certification après maintenance relativement à toutes les tâches de maintenance effectuées (voir l'article 571.10 du RAC) peut être signée par le propriétaire de l'aéronef ou par un technicien d'entretien d'aéronefs (TEA) (voir l'article 571.11 du RAC).

Cette règle s'applique également aux réparations et aux modifications apportées aux aéronefs de construction amateur, le sujet de cet article. L'article 571.06 du RAC décrit les conditions qui ont trait aux réparations et aux modifications exécutées sur un aéronef de construction amateur. Dans le cadre du présent article, les paragraphes 571.06(1) et (2) sont ceux qui nous intéressent en particulier.

L'article 571.06 du RAC

Les exigences qui gouvernent les réparations et les modifications exécutées sur les aéronefs se retrouvent à l'article 571.06 du RAC.

Les deux premiers paragraphes de l'article 571.06 du RAC stipulent ce qui suit :

« (1) Sous réserve du paragraphe (5) et dans le cas d'un aéronef exploité en vertu d'un certificat spécial de navigabilité de la catégorie de maintenance par le propriétaire, toute personne qui signe une certification après maintenance à l'égard d'une réparation majeure ou modification majeure exécutée sur un produit aéronautique doit veiller à ce que cette réparation majeure ou cette modification majeure soit conforme aux exigences relatives aux données techniques pertinentes qui, selon le cas :

a) ont été approuvées ou dont l'usage a été approuvé au sens du terme « données approuvées » à l'article 571.06 du *Manuel de navigabilité*;

b) ont été établies au sens du terme « données spécifiées » à l'article 571.06 du *Manuel de navigabilité*.

(2) Sous réserve du paragraphe (5), toute personne qui signe une certification après maintenance à l'égard d'une réparation ou modification, autre qu'une réparation majeure ou une modification majeure, doit veiller à ce que cette réparation ou modification soit conforme aux exigences des données techniques pertinentes au sens du terme « données acceptables » à l'article 571.06 du *Manuel de navigabilité*. »

Force est d'admettre que l'article 571.06 du RAC est difficile à comprendre et que le libellé quelque peu tortueux ne facilite pas la compréhension. Pour nous aider

à mieux saisir, voici un texte simplifié des paragraphes (1) et (2) de cet article :

a) toutes les réparations et les modifications doivent être exécutées selon des données techniques acceptables, au sens du terme « données acceptables » à l'article 571.06 du *Manuel de navigabilité*;

b) toutes les réparations majeures et les modifications majeures doivent être exécutées sur un aéronef pour lequel un certificat de type a été délivré ou accepté par le ministre aux fins de délivrance d'un certificat de navigabilité selon des données techniques, soit « approuvées », au sens du terme « données approuvées » à l'article 571.06 du *Manuel de navigabilité*, soit « spécifiées », au sens du terme « données spécifiées » à l'article 571.06 du *Manuel de navigabilité*;

c) les aéronefs pour lesquels un certificat spécial de navigabilité de la catégorie maintenance par le propriétaire a été délivré sont exemptés de l'obligation d'exécuter des réparations majeures et des modifications majeures selon des données techniques soit « approuvées », soit « spécifiées », au sens du terme « données approuvées » ou « données spécifiées » à l'article 571.06 du *Manuel de navigabilité*; les réparations majeures et les modifications majeures peuvent être exécutées selon des données techniques « acceptables », c.-à-d., acceptables pour le ministre.

Après avoir lu le texte remanié, il est évident que seule la règle générale contenue dans l'alinéa *a*) mentionné ci-dessus s'applique aux aéronefs de construction amateur. Les alinéas *b*) et *c*) sont de fait des exceptions à la règle; l'alinéa *b*) est une exception à l'alinéa *a*) tandis que l'alinéa *c*) est une exception à l'alinéa *b*).

La règle générale

L'alinéa *a*) mentionné ci-dessus : « toutes les réparations et les modifications doivent être exécutées selon des données techniques acceptables, au sens du terme "données acceptables" à l'article 571.06 du *Manuel de navigabilité* » constitue la règle générale qui s'applique à tous les aéronefs, qu'ils soient certifiés ou non, qu'ils soient utilisés en vertu d'un certificat de navigabilité ou d'un certificat spécial de navigabilité, qu'ils soient utilisés à des fins commerciales ou de loisir. La même règle s'applique à tous les aéronefs, y compris les aéronefs de construction amateur.

La règle générale précise qu'il faut avoir des données techniques « acceptables » pour exécuter toute réparation ou modification. Ces données comprennent, entre autres :

a) les méthodes et les dessins recommandés par le constructeur de l'aéronef, des pièces ou de l'appareillage (manuel de maintenance, manuel de réparations structurales, manuel de révision, bulletins de service, instructions techniques);
b) les documents consultatifs de Transports Canada (TC);
c) les documents consultatifs publiés par les autorités étrangères chargées de la navigabilité avec lesquelles le Canada a conclu des accords de navigabilité ou ententes, comme les publications en vigueur des circulaires consultatives 43.13-1 et -2 de la Federal Aviation Administration (FAA) des États-Unis, les publications d'information de l'aviation civile publiées par les autorités de l'aviation civile (CAA) du Royaume-Uni, les circulaires d'information conjointes publiées par les Joint Aviation Authorities (JAA), ou les moyens acceptables de conformité publiés par l'Agence européenne de la sécurité aérienne (AESA).

Les circulaires d'information (Advisory Circular [AC]) n°s 43.13-1B et 43.13-2B de la FAA sont reconnues comme étant « LA » référence de choix pour tous les constructeurs et les propriétaires d'aéronefs de construction amateur. Que ce soit pour une réparation de la toile, la réfection de la structure tubulaire, le remplacement d'une pièce de bois, la pose d'un renfort, l'AC n° 43.13 est la source d'information privilégiée.

Les méthodes ou les dessins décrits ou mentionnés dans les consignes de navigabilité peuvent aussi constituer des données acceptables pour effectuer des réparations ou des modifications. Bien que les propriétaires d'aéronefs de construction amateur n'aient pas à se conformer aux consignes de navigabilité, il leur est fortement recommandé d'examiner les consignes de navigabilité applicables afin de décider s'ils désirent s'y conformer de façon volontaire afin d'améliorer la sécurité de leur aéronef.

Cependant, il arrive parfois que les circulaires 43.13-1B et 43.13-2B ne contiennent pas la réponse relativement à une réparation ou à une modification particulière à effectuer. Dans ce cas, un propriétaire d'aéronef peut soit élaborer ses propres données pour exécuter une réparation ou une modification, soit démontrer que ses données sont conformes aux normes reconnues du milieu aéronautique ou aux pratiques communément acceptées. Ces données techniques n'ont pas à être approuvées par TC. Le propriétaire doit s'assurer que les données techniques sont appropriées à la réparation ou à la modification à exécuter. Les données doivent être logiques, car il s'agit d'une question de bon sens!

La règle générale qui précise que toute réparation ou modification doit être exécutée selon des données techniques « acceptables » est la seule qui s'applique aux aéronefs de construction amateur (et aux aéronefs de la classification maintenance par le propriétaire), ce qui simplifie grandement les choses pour le propriétaire. Cependant, il ne faut surtout pas oublier qu'une modification peut avoir des répercussions sur la résistance structurale, les performances, le fonctionnement du groupe motopropulseur ou les caractéristiques de vol d'un aéronef. Une modification ne doit pas être faite à la légère. Il faut prendre le temps de bien réfléchir avant d'agir.

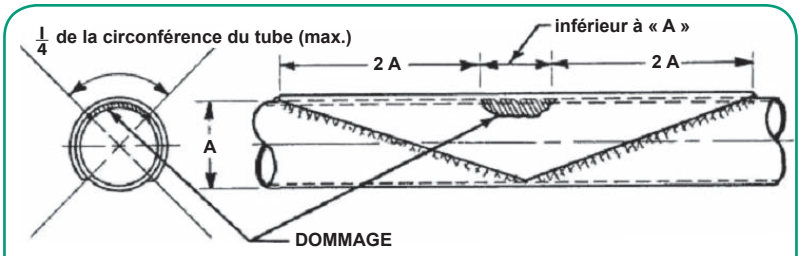


FIGURE 4-36.

Les dossiers techniques

Les détails ayant trait à la réparation ou à la modification doivent être inscrits, selon le cas, dans le carnet de route de l'aéronef ou dans le dossier technique, et être accompagnés de la certification après maintenance. Il est important d'inscrire les références des données; sans elles, les données ne valent pas grand chose. À titre d'exemple, l'inscription pourrait se lire ainsi :

> Longeron inférieur droit du fuselage, à 20 po de distance du bord d'attaque du stabilisateur horizontal : Réparé par l'ajout d'un renfort, soudure oxyacétylénique, repeint. Référence : AC 43.13.1B, chapitre 4, section 5, paragraphe 4.94 et figure 4-36. Les travaux de maintenance indiqués ont été exécutés conformément aux exigences de navigabilité applicables.
>
> [signé] Yvon Gagné date

La certification après maintenance

Après une réparation ou une modification, il ne faut surtout pas que les propriétaires oublient de faire la certification après maintenance, laquelle comporte la déclaration suivante ou une déclaration similaire : « Les travaux de maintenance indiqués ont été exécutés conformément aux exigences de navigabilité applicables. »

Conclusion

Toute réparation ou modification doit être effectuée selon des données techniques acceptables. Ces données peuvent comprendre des analyses, des calculs, des références, des dessins ou des croquis. Toute réparation ou modification doit être inscrite dans le dossier technique pertinent et faire l'objet d'une certification après maintenance.

Après tout, s'il faut effectuer un travail, ne mérite-t-il pas d'être bien fait?

En tant que propriétaire d'un aéronef de construction amateur, ne méritez-vous pas que le travail soit bien fait? △

Système de gestion des risques liés à la fatigue pour le milieu aéronautique canadien : outils de vérification de la fatigue (TP 14577F)

NDLR : Cet article est le sixième d'une série de sept publiés afin de souligner le travail accompli par le groupe de travail du Système de gestion des risques liés à la fatigue (SGRF), et aussi afin de présenter les éléments variés de la boîte à outils du SGRF. Cette sixième partie se réfère aux outils de vérification de la fatigue *(TP 14577F). Conçu à l'intention des employeurs, ce document donne un aperçu des outils disponibles pour les aider à déterminer si les horaires de travail permettent aux employés de dormir suffisamment. Vous pouvez consulter le programme complet en visitant le site Web suivant :* www.tc.gc.ca/fra/aviationcivile/normes/sgs-sgrf-menu-634.htm.

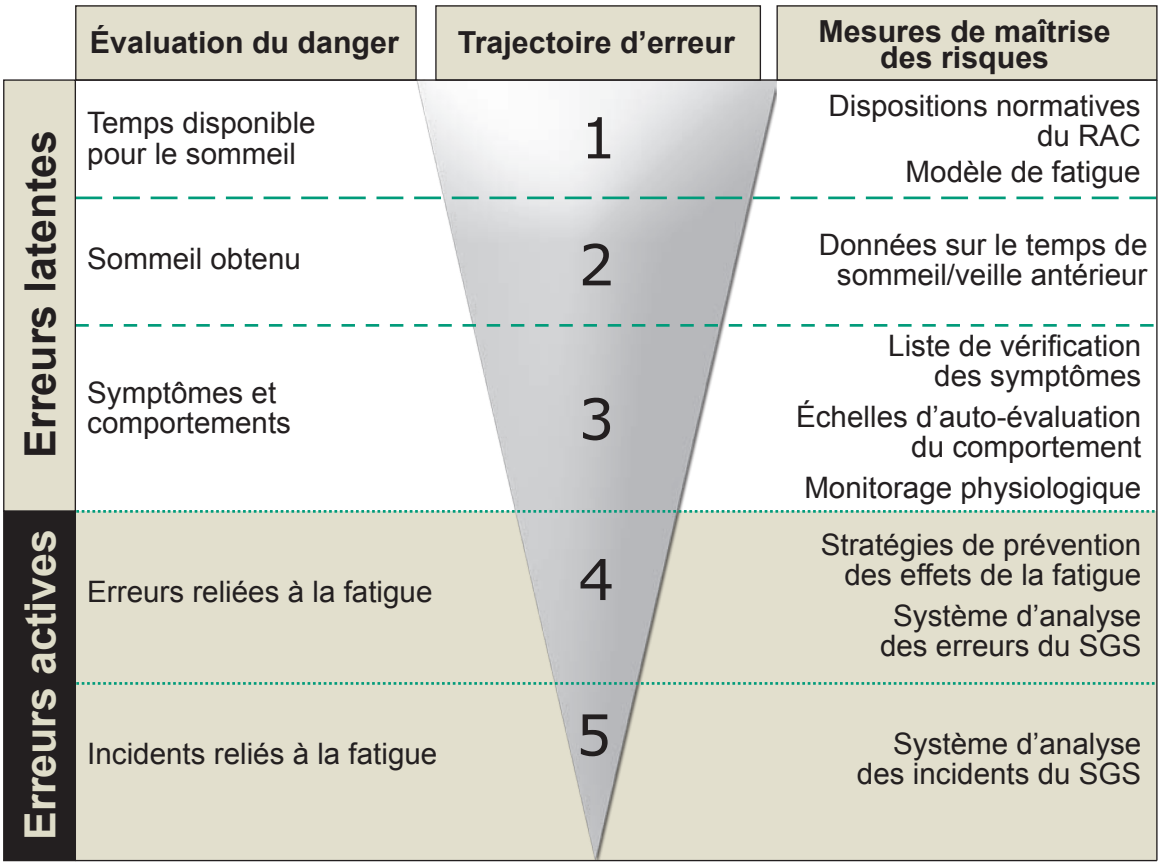
Introduction

L'objectif du présent guide est de donner un aperçu des divers outils et techniques visant à assurer que les horaires de travail satisfont aux exigences d'un système de gestion des risques liés à la fatigue (SGRF). Un SGRF efficace comprend plusieurs niveaux de contrôle des risques liés à la fatigue (voir *Élaboration et mise en œuvre d'un système de gestion des risques liés à la fatigue* (TP 14575F) pour consulter une discussion détaillée). Un des premiers éléments que les entreprises doivent déterminer est si l'horaire donne aux employés une réelle possibilité d'accumuler suffisamment de sommeil pour être apte au travail (contrôle de niveau 1.)

Concevoir un horaire de travail

Dans le passé, on appliquait des règles relatives aux heures de service pour veiller à ce qu'un horaire offre une réelle possibilité de dormir entre les quarts et ne cause pas une fatigue professionnelle importante. En principe, cela semble une stratégie raisonnable, mais les règles sur les heures de

Modèle de maîtrise des risques pour la gestion des risques liés à la fatigue



service conçues pour être appliquées de façon générale au sein d'une industrie complète peuvent s'avérer rigides et inefficaces pour une entreprise. Il est possible que ces règles ne garantissent pas suffisamment de sommeil.

En concevant un SGRF, il importe de comprendre qu'il n'existe aucun horaire parfait. Les horaires de travail doivent être structurés autour de besoins concurrents, tels que ceux liés à la sécurité opérationnelle et à la vie familiale et sociale de l'employé. Par exemple, la « convivialité familiale » d'un horaire de travail est susceptible d'être déterminée par la quantité de temps de repos que cet horaire offre pendant les temps à valeur sociale élevée (c.-à-d. après-midi, soirées et fins de semaine). La « convivialité pour le sommeil » d'un horaire de travail est fonction des pauses que l'horaire offre pendant les temps à valeur de sommeil élevée (c.-à-d. nuits entre 21 h et 9 h). Bien que le sommeil doive être la principale préoccupation, d'autres facteurs doivent être pris en compte, comme la vie familiale et sociale des employés, car ils peuvent avoir une incidence directe sur la capacité des employés d'utiliser le temps de repos pour dormir. La consultation des employés pendant les premières étapes de la mise en place d'un SGRF peut faciliter l'équilibre entre ces besoins concurrents.

Offrir une réelle possibilité de dormir

Afin de déterminer si un horaire donné peut entraîner de la fatigue professionnelle, il faut calculer la possibilité de dormir qu'il offre. Il existe diverses façons d'effectuer ce calcul. Le présent document décrit deux méthodes de gestion de la possibilité de dormir :

- *Systèmes informatisés de vérification de la fatigue*. Un logiciel de modélisation biomathématique a été conçu pour prévoir la quantité de sommeil dont un employé est susceptible de bénéficier dans un horaire donné. Le logiciel est en mesure de calculer le pointage de probabilité de fatigue de chaque employé, à un moment donné de l'horaire.
- *Systèmes manuels de vérification de la fatigue*. En ce qui concerne les entreprises dont les horaires sont relativement simples ou qui ne souhaitent pas investir dans un logiciel, il est également possible d'exécuter des calculs manuels pour établir les pointages qui indiquent la probabilité de fatigue.

Nous terminons notre survol du TP 14577F en encourageant nos lecteurs à lire le document complet en ligne. Pour ce faire, visitez le site Web suivant : www.tc.gc.ca/media/documents/ac-normes/FRMS_14577-fra.pdf. △

RAPPORTS DU BST PUBLIÉS RÉCEMMENT

NDLR : Les résumés suivants sont extraits de rapports finaux publiés par le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST). Ils ont été rendus anonymes et ne comportent que le sommaire du BST et des faits établis sélectionnés. Dans certains cas, quelques détails de l'analyse du BST sont inclus pour faciliter la compréhension des faits établis. Pour de plus amples renseignements, communiquer avec le BST ou visiter son site Web à l'adresse www.bst.gc.ca.

Rapport final nº A07W0003 du BST — Perte de maîtrise dans des conditions limites

Le 3 janvier 2007, un Cessna A185F quitte Yellowknife (T.N.-O.) à 10 h 19, heure normale des Rocheuses, avec à son bord le pilote et trois passagers, pour effectuer un vol aller-retour vers Blatchford Lake Lodge, qui est situé à environ 53 NM au sud-est. L'avion suit l'itinéraire de vol de la compagnie pour une heure d'arrivée prévue de 11 h. Comme aucun contact n'est reçu du pilote à 13 h, la compagnie entreprend une recherche par moyens de communication, et un aéronef de la compagnie effectue un suivi de trajectoire à vue, mais on ne trouve pas l'avion. Aucun signal de radiobalise de repérage d'urgence n'est reçu. À 15 h 13, la compagnie signale le retard de l'avion à la station d'information de vol. Un certain nombre d'aéronefs participent à une recherche active lancée par le Centre de coordination des opérations de sauvetage. À 12 h 15, le 4 janvier 2007, l'épave de l'avion est repérée sur la surface gelée du lac Blatchford. Le pilote et deux passagers ont subi des blessures mortelles, un passager est grièvement blessé, et l'avion est lourdement endommagé.

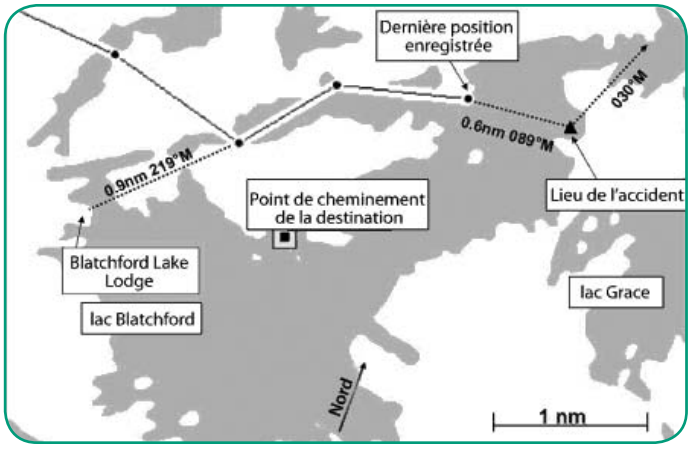
Analyse

On a déterminé que l'avion avait décroché alors qu'il virait à gauche à basse altitude. Comme sa vision avant était voilée par la glace qui recouvrait le pare-brise, le pilote se fiait probablement aux références d'assiette qu'il apercevait de la fenêtre latérale gauche. Pendant un virage à gauche, l'aile gauche descendante aurait obstrué sa visibilité, ce qui ne lui aurait laissé qu'une vue du lac recouvert de neige sous lui. Les conditions pouvaient engendrer des voiles blancs. Le lac recouvert de neige se serait alors confondu avec le plafond obscurci et enneigé, ce qui aurait désorienté le pilote en éliminant de toute référence horizontale. La vitesse de manœuvre du pilote n'était pas connue, mais l'amorce d'un virage aurait fait augmenter la vitesse de décrochage, tout comme la présence de glace sur les ailes. L'utilisation des volets aurait fait décroître la vitesse de décrochage, mais les volets n'avaient pas été sortis. L'avertisseur de décrochage n'a pas fonctionné pour signaler un décrochage imminent.

La masse calculée de l'avion au moment de l'impact se situait juste sous la masse brute maximale. Toutefois, le poids de la glace sur la cellule n'a pas été ajouté. Le centrage se situait à la limite ou légèrement en arrière de la référence. Cette configuration n'aurait pas engendré de problèmes dans des conditions de vol normales, mais le centrage arrière aurait rendu plus difficile une sortie de décrochage.

Selon l'exemption accordée à l'exploitant par Transports Canada pour des vols à moins de 1 000 pi AGL avec moins de 2 mi de visibilité en vol, le pilote devait avoir été formé pour utiliser un récepteur GPS. Aucun document ne confirme que le pilote avait reçu une telle formation. Les coordonnées entrées pour la position du pavillon le situaient à environ 1 mi à l'est de sa position réelle, et le pilote avait viré en direction nord-est (s'éloignant du pavillon) avant d'atteindre ce point de cheminement. Le pilote a probablement cessé d'utiliser le récepteur GPS quand il a atteint la rive nord du lac, et il s'est dirigé vers la gauche pour suivre la rive du lac qui lui servait de point de navigation, puisqu'il devait observer les références visuelles de sa fenêtre gauche, car le pare-brise était couvert de glace. Par la suite, il a poursuivi sa trajectoire vers l'est, et il s'est éloigné du pavillon et du point de cheminement donné par le récepteur GPS jusqu'à ce que l'avion s'écrase.

Conformément à la sous-partie 700 du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC), le pilote devait avoir effectué au moins 500 heures de vol ou l'équivalent, pour pouvoir effectuer un vol à basse altitude et à visibilité réduite. Le pilote avait cumulé environ 16 heures de vol commercial (sous-partie 700 du RAC) et environ 1 500 heures de vol non commercial à bord d'un aéronef monomoteur. Il avait suivi une formation de vol à basse altitude, mais il n'a pas suivi les directives du manuel d'exploitation, qui précisaient que l'avion doit voler à 80 KIAS (vitesse indiquée exprimée en nœuds) et que



Carte de la région

les volets doivent être réglés à 10 degrés. La vitesse de l'avion a varié de 130 KIAS à 77 KIAS, et les volets étaient rentrés.

Le manuel d'exploitation de la compagnie indiquait qu'un Cessna 185 ne doit pas décoller si l'on prévoit des conditions givrantes. On prévoyait de la brume givrante et du givrage modéré mixte épars dans la zone de destination lorsque l'avion a décollé, et le rapport météo de pilote de 6 h 51 signalait du givre dans les nuages à 1 100 pi ASL. Après son départ, le pilote a d'abord monté jusqu'à 1 400 pi ASL, puis il a amorcé une descente continue jusqu'à 1 000 pi ASL, près de sa destination. Il a croisé des conditions givrantes, comme l'indiquaient les prévisions météorologiques et les rapports et comme en témoignait la glace qui se trouvait toujours sur la cellule après l'événement. L'avion n'était pas équipé ni homologué pour voler dans des conditions givrantes.

Le fret et les bagages n'étaient pas arrimés, et il n'y avait aucun moyen à bord de fixer ceux-ci aux anneaux de fixation. Comme le premier choc était orienté verticalement, les articles non arrimés n'ont probablement pas été projetés dans la cabine et sur les passagers. Il n'a pas été possible de déterminer si les bagages que les passagers tenaient sur leurs genoux avaient contribué à aggraver leurs blessures. Le survivant est le passager qui ne portait pas de bagages sur ses genoux.

Le travail de l'équipe de recherche et sauvetage a été retardé de plusieurs heures parce que la radiobalise de repérage d'urgence ne fonctionnait pas. Pourtant, elle pouvait fonctionner, mais le contact de déclenchement à l'impact (contact d'inertie) était orienté de façon à détecter un choc vers l'avant et non un choc vertical (vers le bas).

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. L'avion a décroché alors que l'altitude était insuffisante pour permettre au pilote d'effectuer une sortie de décrochage.
2. Le virage à gauche, le givrage de la cellule et la charge se trouvant en centrage arrière ont eu une incidence sur la vitesse de décrochage et les caractéristiques de sortie de décrochage de l'avion.
3. La visibilité du pilote a été compromise par des conditions météorologiques limites et le pare-brise couvert de glace, et il est possible que le pilote soit entré dans un voile blanc.

Faits établis quant aux risques

1. Le pilote a préparé lui-même le vol qui n'était pas conforme aux exigences énoncées dans le manuel d'exploitation de la compagnie. Il a poursuivi son vol après avoir fait face à des conditions allant au-delà de ses compétences en ce qui a trait à sa formation, à l'équipement ou aux conditions d'exploitation.
2. Les bagages et le fret n'étaient pas arrimés, et il n'y avait aucun moyen à bord de les fixer aux anneaux de fixation.
3. Deux des passagers tenaient sur leurs genoux des bagages non arrimés.

Autre fait établi

1. Le pilote n'avait pas suivi une formation sur l'utilisation du système mondial de localisation, conformément au règlement sur le vol à basse altitude et le vol à visibilité réduite.

Rapport final nº A07W0099 du BST — Déplacement de charge menant à une perte de maîtrise au décollage

Le 2 juin 2007, un de Havilland DHC-3T Turbo Otter reçoit un chargement de bois d'œuvre à Mayo (Yn). L'avion roule jusqu'au seuil de la piste 06, et le pilote amorce la course au décollage à 17 h 55, heure avancée du Pacifique. Au déjaugeage, l'avion se cabre très fortement et commence à pivoter sur la droite. Peu après, l'avion percute l'aire de trafic de l'aéroport. Le pilote, seul occupant à bord, est mortellement blessé. Les premiers intervenants éteignent un petit incendie qui s'est déclaré après l'impact.

L'aéronef avait été chargé d'un mélange de bois brut et de bois d'œuvre pesant environ 2 213 lb. La cargaison se composait de six poutres de bois brut d'une longueur de 16 pi mesurant 7 ½ po sur 7 ½ po, un choix de bois brut de 16 pi et un choix de panneaux finis de 10, 12 et 14 pi. Le bois d'œuvre avait été chargé de manière que tous les panneaux affleurent le devant de la cabine. Au repos, l'avion faisait un angle de 9° en cabré, ce qui faisait que le bois d'œuvre se trouvait en pente lorsque l'avion était au sol (voir la figure 1). Avant le vol en question, plusieurs chargements de bois d'œuvre avaient été transportés à la même destination.

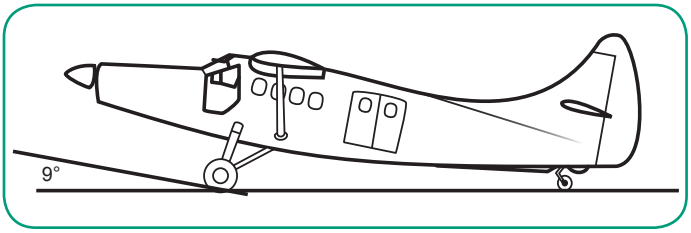


Figure 1: de Havilland DHC-3T Turbo Otter

Le chargement avait été arrimé au moyen d'une seule sangle de soute d'un pouce placée par-dessus le bois d'œuvre. La sangle avait été fixée à des points d'arrimage situés devant les portes de soute arrière. Le plancher de l'avion était en contreplaqué. On a déterminé que la limite maximale de centrage arrière se trouvait à 152,2 po. On a calculé que le centrage de l'avion accidenté se situait à 154,8 po derrière le point de référence, soit 2,6 po derrière la limite arrière.

Plusieurs accidents ont été documentés dans la base de données du BST qui font état d'un déplacement de la cargaison ayant mené à des accidents résultant d'une perte de maîtrise.

- A85Q0057 – Deux décès. Un Cessna 305C équipé de flotteurs a décroché en centrage arrière alors que la cargaison n'était pas arrimée.
- A00C0059 – Deux décès. Un DC-3 est devenu ingouvernable lors d'une procédure de remise des gaz. Le centrage de l'avion se trouvait derrière la limite arrière, et la cargaison était mal arrimée.
- A01W0239 – Trois décès. Un Beech UC45-J est devenu ingouvernable après le décollage à cause d'une cargaison de viande d'orignal mal arrimée.
- A06P0095 – Un blessé grave. Le centrage arrière d'un Cessna 185B a été aggravé par le déplacement possible de la charge dans des conditions turbulentes, ce qui a causé une perte de maîtrise.

Analyse

L'avion avait été chargé de sorte que le centre de gravité s'est retrouvé derrière la limite arrière. La surface lisse de la finition du bois d'œuvre offrait moins de friction contre le contreplaqué du plancher de la cabine. La cargaison n'était arrimée qu'au moyen d'une seule sangle latérale, et il est probable que les panneaux finis les plus courts se sont déplacés vers l'arrière pendant le roulage et la course au décollage, ce qui se serait traduit par un important déplacement du centre de gravité vers l'arrière.

Le déplacement du centre de gravité vers l'arrière pendant le roulage et la course au décollage a fait cabrer l'avion, l'a fait décrocher et amorcer une vrille dont le pilote ne pouvait sortir.

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. L'avion était chargé de sorte que le centre de gravité s'est retrouvé derrière la limite arrière.

2. La cargaison n'ayant pas été bien arrimée, elle s'est déplacée vers l'arrière de l'avion, repoussant le centre de gravité encore plus vers l'arrière, ce qui a fait cabrer et décrocher l'avion.

Mesure de sécurité

Le 30 août 2007, le BST a communiqué l'Avis de sécurité A07W0099-D1-A1 (Arrimage inadéquat de la cargaison) à l'intention de Transports Canada. L'Avis de sécurité indiquait que Transports Canada pourrait vouloir informer l'industrie de l'importance du déplacement d'une charge sur les performances d'un aéronef, et de la nécessité d'arrimer efficacement la cargaison pour réduire le risque de tout déplacement de charge en vol. L'Avis de sécurité fut publié dans le numéro 2/2008 de *Sécurité aérienne — Nouvelles*.

Rapport final nº A07W0150 du BST — Perte de puissance

Le 12 août 2007, un hélicoptère Bell 206B Jet Ranger survole le lac Abraham (Alb.) en approche finale de l'héliport de Cline River (CCR5) vers 14 h 20, heure avancée des Rocheuses, lorsque le turbomoteur (Rolls-Royce/Allison 250-C20B) décélère et s'éteint en vol. Le pilote entre en autorotation, et l'hélicoptère descend sur le lac, bascule sur le côté droit et coule près de la rive. Le pilote et le passager assis en place gauche dans la cabine parviennent à sortir d'eux-mêmes de l'épave. La passagère assise en place droite a besoin de l'aide du pilote pour détacher sa ceinture de sécurité et quitter l'épave après que la cabine est inondée. Les trois occupants sont légèrement blessés. L'hélicoptère est lourdement endommagé, mais il n'y a pas d'incendie après impact.

Analyse

Le moteur a perdu de la puissance et s'est éteint en vol pour des raisons indéterminées. Même s'il n'a pas été possible de découvrir des anomalies qui auraient pu empêcher le fonctionnement normal du moteur lors des essais au banc des composants de régulation de carburant

Bendix, de petites quantités d'un contaminant solide non identifié ont été retrouvées dans plusieurs composants après démontage. Même si de petites quantités de contaminant solide étaient présentes, les composants du système carburant ont fonctionné de façon satisfaisante pendant les essais au banc; par conséquent, la possibilité selon laquelle la contamination a contribué à la perte de puissance n'a pu être prouvée ni écartée.

La charge de carburant à bord de l'hélicoptère au moment de l'accident n'a pu être déterminée avec certitude, et de l'eau était présente partout dans les circuits carburant du moteur et de la cellule lorsque l'épave a été repêchée. Le réservoir souple de carburant a été éventré lors de l'accident, ce qui aurait permis à l'eau de pénétrer dans le réservoir une fois l'épave inondée. La poignée tournante du levier de pas collectif en position ralenti sol et le clapet de non-retour de carburant fuyant à faible pression, de l'eau a pu être distribuée dans tout le système carburant par les pompes basse pression après que le réservoir souple de carburant s'est rempli d'eau et avant que la batterie ne se décharge.

Plusieurs anomalies liées à la maintenance ont été relevées pendant l'examen du moteur et de la cellule. La plaque signalétique manquante du moteur, l'absence d'un carnet technique de moteur à jour et le montage d'un mauvais régulateur de turbine de travail témoignent de lacunes administratives, surtout en matière de suivi de la maintenance et de tenue de dossiers, dans le cadre du programme de maintenance de la compagnie. Le tube pneumatique (Pc) fuyant, le manque de continuité de la peinture-témoin de serrage sur les écrous « B » du régulateur de la turbine de travail, la crique dans le raccord réducteur en té du réservoir souple de carburant et la fuite interne du clapet de non-retour dans la conduite reliant le régulateur de carburant à l'injecteur de carburant étaient d'autres indications de pratiques de maintenance laissant à désirer. Si aucune de ces anomalies n'a pu être liée directement à la perte de puissance moteur, leur présence indiquait que la maintenance de l'hélicoptère n'était pas exécutée entièrement selon le manuel de la politique de maintenance (MPM) de l'organisme de maintenance agréé (OMA), ou le MPM de contrôle de la maintenance de l'exploitant.

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Le moteur a perdu de la puissance et s'est éteint en vol pour des raisons indéterminées lors de l'approche de la plate-forme d'hélicoptère de Cline River, et l'hélicoptère a effectué un amerrissage forcé dans le lac Abraham.

2. L'approche a été exécutée au-dessus d'un plan d'eau, vers une rive en pente qui exposait l'hélicoptère à un milieu peu propice à un atterrissage forcé.

Faits établis quant aux risques

1. De petites quantités de contaminants solides non identifiés ont été trouvées dans plusieurs composants du système carburant après démontage, créant un risque d'anomalies dans l'écoulement du carburant à l'intérieur du circuit carburant du moteur.

2. Une petite fuite d'air était présente dans le tube Pc de pression sortie compresseur situé entre le régulateur de la turbine de travail et le régulateur de carburant, à l'écrou « B », sur l'arrière du raccord en té du régulateur. Si la fuite s'était accrue, il y aurait eu un risque de décélération du moteur.

3. Il y avait une crique sur l'extrémité épanouie de la conduite de carburant principale située dans le réservoir souple de carburant, où la conduite est fixée au raccord réducteur en té sur la pompe basse pression arrière. À bas niveau de carburant, la pompe carburant entraînée par moteur peut aspirer de l'air dans le système si les pompes basse pression deviennent inopérantes.

4. Le mauvais régulateur de turbine de travail a été installé sur le moteur, créant une situation risquant de dégrader le rendement du moteur.

5. Le clapet de non-retour du moteur, situé dans la conduite entre le régulateur de carburant et l'injecteur de carburant, présentait une fuite interne importante, ce qui augmentait le risque que du carburant se vide dans le carter de combustion lorsque le moteur ne fonctionnait pas.

6. La peinture-témoin de serrage sur les écrous « B » du régulateur de turbine de travail n'était pas continue, ce qui ne donnait aucun moyen de confirmer visuellement tout desserrage des écrous « B ».

Autres faits établis

1. La compagnie n'a pas tenu à jour les dossiers techniques du moteur, comme l'exigeait la sous-partie 605 du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC).

2. Chaque paramètre du module d'acquisition des données (DAU) du moteur était moyenné et enregistré une fois par minute, ce qui réduisait l'utilité des données aux fins de l'enquête sur les accidents.

3. Un enregistreur vidéo numérique de poste de pilotage (CVDR) résistant aux écrasements et en bon état de service aurait pu permettre aux enquêteurs de reconstituer le vol suffisamment pour mieux comprendre les circonstances ayant mené à l'accident.

Mesures de sécurité prises

À la suite de l'accident, Transports Canada (TC) a effectué une inspection réglementaire combinée limitée de la base d'opérations sur le terrain de l'exploitant à l'héliport de Cline River. Une inspection plus approfondie a été effectuée par la suite par la division Maintenance et construction des aéronefs de TC. Elle a donné lieu à 10 constations d'inspection en tout, la plupart cernant des lacunes administratives. Les secteurs spécialisés faisant l'objet des constatations étaient l'assurance qualité, les dossiers techniques, des aéronefs témoins aux fins de conformité, la planification de la maintenance, la consignation des défectuosités, les procédures de correction, de report et de contrôle ainsi que les procédures de remise en service technique. L'exploitant a réagi immédiatement en mettant en œuvre un plan d'action correctif complet. Une firme de consultants en aviation a obtenu un contrat pour aider à traiter et à corriger les lacunes.

Comme suivi au présent accident, le distributeur agréé de pièces aéronautiques a effectué un examen interne des circonstances ayant mené à l'expédition du mauvais régulateur de turbine de travail à l'exploitant. L'examen a fait appel au processus Maintenance Decision Error Aid (MEDA). L'examen a donné lieu à quatre recommandations MEDA internes pour prévenir les erreurs :

- Encourager le client à identifier le numéro de pièce requise et fournir un bon de commande pour commander des pièces.
- S'assurer que les demandes de pièces sont inscrites électroniquement pour disposer d'un suivi électronique permettant de vérifier les pièces avant l'expédition.
- S'assurer que les pièces sont correctement identifiées avant de les retirer de l'inventaire.
- Formation additionnelle en facteurs humains pour les employés touchés.

Comme suivi au présent accident, l'OMA a donné au besoin de la formation additionnelle individuelle au personnel, conformément au manuel de la politique de maintenance, pour améliorer les connaissances et la compréhension relativement aux exigences du manuel sur la réception des pièces. Aussi, une modification a été apportée au manuel pour traiter de l'utilisation des pièces fournies par le propriétaire.

Rapport final nº A07P0295 du BST — Accident de montgolfière

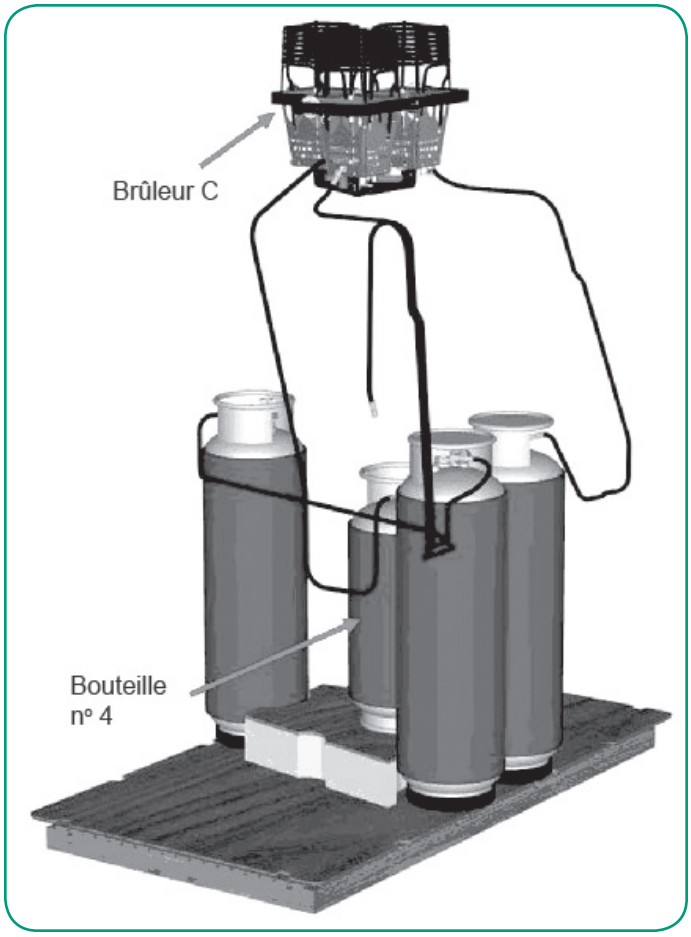
Le 24 août 2007, vers 19 h, heure avancée du Pacifique, la montgolfière Aerostar S77A est préparée en vue de son lancement dans le cadre d'une excursion aérienne à partir d'un champ situé près du terrain de caravaning Hazelmere, à Surrey (C.-B.). La montgolfière est exploitée en vertu d'un certificat d'opérations aériennes spécialisées de Transports Canada (TC), et elle transporte à bord de sa nacelle un aérostier et 12 passagers. Elle est attachée à sa remorque au moyen d'une sangle l'empêchant de monter prématurément.

Un violent incendie non maîtrisé et alimenté par du propane se déclare. L'aérostier ordonne aux passagers d'évacuer la nacelle, puis il évacue lui-même. La montgolfière monte jusqu'à la limite que lui permet d'atteindre sa sangle d'attache. Certains des passagers qui se trouvent toujours à bord sautent de la nacelle qui brûle pendant que la montgolfière monte. L'incendie abime la sangle d'attache, cette dernière se rompt en raison d'une traction excessive et la montgolfière monte sans être maîtrisée. Elle continue de monter jusqu'à ce que son enveloppe s'affaisse et que l'épave en flammes tombe sur un terrain de caravaning situé à proximité, enflammant trois maisons mobiles et deux véhicules. Deux passagers n'ayant pas évacué la nacelle subissent des blessures mortelles. Plusieurs autres passagers subissent des blessures graves, dont certains, des brûlures graves. L'aérostier subit des brûlures. Personne au sol n'est blessé. Trois maisons mobiles, deux véhicules et la montgolfière sont détruits.

Montgolfière soulevant la remorque

Renseignements sur la montgolfière

La montgolfière avait à l'origine été construite avec deux brûleurs et trois bouteilles de propane de 23 gal installées dans la nacelle. L'aérostier et propriétaire avait remplacé ces deux brûleurs par une installation à trois brûleurs qui avait été approuvée par le constructeur dans



Configuration modifiée du S77A

Configuration à trois brûleurs du constructeur du S77A

le cadre de la définition de type de l'aéronef. Il avait également installé dans la nacelle une quatrième bouteille de 15 gal, modification qui n'avait pas été approuvée par le constructeur dans le cadre de la définition de type ni par TC. L'exploitant n'a produit aucune documentation attestant que cette installation avait été effectuée ou approuvée par un technicien d'entretien d'aéronefs (TEA). L'aérostier avait institué une pratique consistant à utiliser une bouteille portative auxiliaire de 10 gal pour le gonflage initial de l'enveloppe à l'air chaud. Cette bouteille n'était pas installée à demeure, mais elle était placée dans la nacelle pour le gonflage à l'air chaud et retirée de la nacelle, une fois complètement vidée de son propane. Le constructeur n'était pas au courant de cette pratique.

Le carnet de route de l'aéronef indiquait que la montgolfière avait effectué environ 1 272 heures de vol depuis sa construction. La montgolfière était entretenue par un TEA qui avait effectué les inspections aux 100 heures au cours des 14 années antérieures. Si la montgolfière avait besoin d'entretien à la suite de ces inspections, on l'envoyait à un atelier de réparation. Le TEA qui effectuait les inspections aux 100 heures n'a été en mesure de fournir aucun document sur les travaux effectués au cours des 14 années antérieures.

Analyse

La conduite de propane de la bouteille nº 4 n'était pas fixée, contrairement aux conduites de propane standard, lesquelles étaient acheminées à la verticale le long de la nacelle et placées à l'intérieur de manchons en cuir qui en minimisaient l'exposition et les contraintes. Comme on a établi que le robinet du réservoir de la bouteille nº 4 était le seul robinet de réservoir ouvert, on en a donc conclu que la bouteille nº 4 avait été la source de propane qui avait causé l'incendie. Comme le brûleur C comportait des restes métalliques de pleine longueur de la conduite de propane nº 4 à laquelle il était relié, cette dernière avait dû se débrancher du robinet du réservoir de la bouteille nº 4. Le claquement et le sifflement qu'ont entendus l'aérostier et l'équipier au sol s'expliquent par le débranchement de la conduite de propane et l'expulsion de propane sous pression. L'incendie a probablement été allumé par l'essai de combustion qui venait d'être effectué ou par la veilleuse, lorsque la conduite de propane desserrée est partie dans tous les sens et qu'il y a eu vidage du propane sous pression de la bouteille nº 4.

L'aérostier avait pour habitude d'enrouler la conduite de propane de la bouteille nº 4 autour de cette dernière lorsqu'elle n'était pas utilisée. Cette façon de faire et celle consistant à brancher et à débrancher la conduite pendant chaque vol ont probablement contribué à exercer une

contrainte additionnelle sur le raccord entre le robinet du réservoir et la conduite de propane. Cette usure additionnelle a probablement fait sortir le tuyau de son raccord d'extrémité.

Comme la bouteille nº 4 était la source d'alimentation en propane de l'incendie, la fermeture du robinet du réservoir de cette bouteille aurait éliminé la source de propane et, probablement, éteint l'incendie. Cependant, étant donné la violence de l'incendie, cette mesure était impossible à prendre. Il n'y avait pas de dispositif d'arrêt d'urgence, du genre de ceux que l'on trouve généralement dans les circuits carburant des autres aéronefs.

La nacelle était la plus grosse disponible pour cette montgolfière et, d'après les calculs, tout indique que la masse brute, avec douze passagers à bord, était de beaucoup supérieure à la masse maximale autorisée au décollage. Cette masse en surplus nécessitait une portance supérieure. Il fallait alors consommer davantage de propane pour générer l'air chaud que nécessitait cette portance additionnelle. La configuration d'origine du circuit de propane ne fournissait pas suffisamment de propane par rapport à cette masse en surplus et à la durée moyenne du vol. L'exploitant avait modifié la montgolfière en y ajoutant une quatrième bouteille de propane, afin d'obtenir une portance et une durée de vol supérieures.

Contrairement à la limite de navigabilité figurant dans les Instructions relatives au maintien de la navigabilité du constructeur, les réparations effectuées à l'enveloppe comptaient pour plus de 65 % de cette dernière.

Même si l'exploitant utilisait sa montgolfière en vertu d'un certificat d'opérations aériennes spécialisées de TC qui stipulait qu'il était équipé correctement et qu'il était en mesure d'effectuer en toute sécurité des vols de transport de passagers payants à bord de montgolfières, l'entreprise n'avait jamais subi d'inspection visant à étayer cette déclaration. Le certificat d'opérations aériennes spécialisées ne comporte aucune date d'expiration, et les exploitants de montgolfières ne sont pas assujettis à des vérifications. Si TC avait procédé à des inspections périodiques, il est possible que les modifications qu'avait apportées le propriétaire à la configuration de la montgolfière ainsi que les variantes par rapport aux Instructions relatives au maintien de la navigabilité du constructeur auraient été découvertes et auraient soulevées des préoccupations en matière de sécurité.

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. La conduite de propane reliant la bouteille nº 4 au brûleur C s'est débranchée du raccord du robinet du réservoir, probablement en raison d'une combinaison du vieillissement, de l'usure et de la manipulation, et elle a permis l'expulsion de propane sous pression. Le propane a été allumé soit par une flamme provenant de l'essai de combustion que l'on venait d'effectuer à partir du brûleur C, soit par la veilleuse.
2. Comme il n'y avait pas de dispositif d'arrêt d'urgence et que le robinet du réservoir nº 4 était ouvert, l'expulsion du propane s'est poursuivie par le robinet du réservoir nº 4, phénomène qui a alors alimenté l'incendie.
3. La modification de la montgolfière par rapport à la configuration d'origine du constructeur, et ce, par l'ajout de la bouteille nº 4 et par l'utilisation d'une bouteille auxiliaire additionnelle (bouteille nº 5) pour le gonflage initial à l'air chaud de l'enveloppe, a contribué à la probabilité de la perte de continuité entre le tuyau et le robinet en raison de l'usure et des manipulations additionnelles.
4. En raison des modifications apportées à la configuration de la montgolfière, le vol à une masse supérieure à la masse maximale autorisée au décollage nécessitait davantage de propane.
5. Le manque de surveillance de la part de l'organisme de réglementation a permis la non-remise en question des modifications apportées à la configuration de la montgolfière ainsi que des variantes par rapport aux Instructions relatives au maintien de la navigabilité du constructeur.
6. La sangle qui fixait la montgolfière à la remorque était fabriquée d'un matériau synthétique sensible aux dommages causés par la chaleur et elle s'est rompue en raison d'une traction excessive, laissant monter la montgolfière et deux passagers qui se trouvaient toujours à bord.
7. Pendant le gonflage initial de l'enveloppe, on a attaché la montgolfière à sa remorque, que l'on a elle-même attachée à une camionnette. Lorsque l'incendie s'est déclaré et que les gens se sont mis à évacuer la nacelle, comme on n'avait pas actionné le système de dégonflage d'urgence, la montgolfière s'est mise à monter. Alors que les gens continuaient d'évacuer la nacelle, ils ont dû sauter d'une hauteur considérable. En heurtant la remorque, certains ont subi des blessures plus graves.
8. L'exposé sur la sécurité donné aux passagers avant leur embarquement à bord de la montgolfière n'a pas expliqué suffisamment bien la façon d'évacuer la nacelle de la montgolfière en cas d'urgence.

Fait établi quant aux risques

1. L'utilisation d'un collecteur d'alimentation de fabrication artisanale pour remplir de propane les cinq bouteilles en même temps a permis la fuite d'une

importante quantité de propane après la fermeture des robinets des réservoirs, une fois ces derniers remplis. Cette pratique a occasionné un risque d'incendie à la station-service.

Autre fait établi

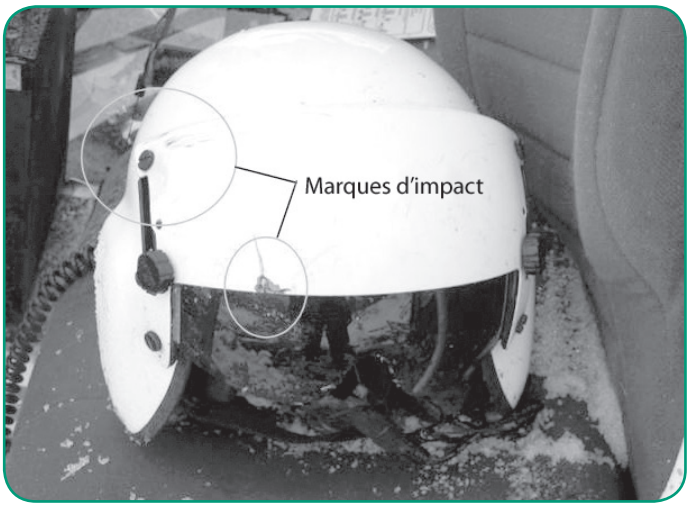
1. Contrairement à la limite de navigabilité figurant dans les Instructions relatives au maintien de la navigabilité du constructeur, les réparations effectuées au tissu de l'enveloppe de la montgolfière comptaient pour plus de 65 % de celle-ci.

Rapport final nº A08A0007 du BST — Atterrissage dur après sortie au moteur d'une autorotation

Le 10 janvier 2008, un hélicoptère Eurocopter AS 350 BA à bord duquel se trouvent deux pilotes, décolle de l'aéroport international de St. John's (T.-N.-L.), dans le cadre d'un entraînement périodique annuel. Lorsqu'il arrive dans la zone d'entraînement à 14 h 33, heure normale de Terre-Neuve, à environ 600 pi au-dessus du sol (AGL), le pilote instructeur tire sur la commande de débit carburant afin de simuler une défaillance du moteur. Le pilote se met en autorotation. Vers la fin de l'exercice, on pousse sur la commande de débit carburant afin de rétablir la puissance du moteur et d'effectuer une remise des gaz. Le moteur (Turbomeca Arriel 1B portant le numéro de série 4193) n'accélère pas comme prévu. Le pilote continue l'autorotation pour finir par toucher le sol à un taux de descente élevé. Les deux pilotes sont grièvement blessés et l'hélicoptère est détruit.

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Étant donné l'absence d'instructions claires interdisant la sortie au moteur d'une autorotation dans le manuel de vol du giravion (RFM) de l'AS 350, les pilotes instructeurs de l'exploitant ont adapté une pratique faisant appel à la commande de débit carburant (FFCL) qui était contraire à la procédure du constructeur.
2. Le pilote instructeur a tiré sur la FFCL dans le but d'exécuter une autorotation avec sortie au moteur. Ce dernier n'a pas réagi comme prévu lorsque la FFCL a été poussée au moment de la remise des gaz et un taux de descente élevé s'en est suivi.
3. L'autorotation a été exécutée à une vitesse plus élevée que celle qui est recommandée, ce qui, en plus d'un virage serré, a entraîné une augmentation du taux de descente. Ce taux de descente élevé n'a pas pu être arrêté avant l'arrivée au sol en raison du bas régime du rotor principal.
4. Les deux pilotes ont subi de graves blessures au dos dues à l'atterrissage dur. Ni l'un ni l'autre ne portaient leur harnais de sécurité, ce qui a probablement contribué à la gravité de leurs blessures.
5. Le pilote instructeur a subi de graves blessures au visage. Il ne portait pas de casque, ce qui a probablement contribué à la gravité de ses blessures.



L'autre pilote portait un casque et il n'a pas subi de blessures à la tête; des marques sur le casque montrent qu'il y a eu contact avec la structure de l'hélicoptère pendant l'impact.

Fait établi quant aux risques

1. Les exercices d'autorotation au-dessus d'un relief qui ne convient pas peuvent avoir pour résultat des blessures et des dommages à un aéronef dans l'éventualité d'un atterrissage forcé.

Autre fait établi

1. Le régime du rotor (NR) avait beau être dans la plage d'autorotation, il n'était pas à sa valeur optimale et l'énergie du rotor était donc basse.

Mesures de sécurité prises

L'exploitant a publié les messages suivants intéressant la sécurité :

[Traduction]

- Harnais de sécurité — le port du harnais de sécurité est obligatoire pour tous les pilotes.
- Autorotation des hélicoptères AS 350 — tous les pilotes, à moins qu'ils n'aient l'intention d'effectuer des autorotations jusqu'au sol, doivent s'abstenir de manipuler la manette des gaz. Cette directive concerne également les sorties au moteur d'une autorotation et les autorotations surprises.
- Vérification du régime lors des autorotations — tous les pilotes et les techniciens d'entretien doivent consigner tous les paramètres requis, comme la masse, l'altitude, la température, la vitesse et le NR [régime du rotor], chaque fois qu'un vol de vérification du régime en autorotation est effectué.

La compagnie a mis en œuvre une politique de partage des frais et de prêts à taux nul afin d'aider les pilotes de la compagnie à acheter un casque. De nombreux pilotes ont profité de cette politique et il y a plus de pilotes qu'avant qui portent un casque en vol. Eurocopter a mis au point une proposition de supplément concernant le manuel de vol de giration (RFM) de l'AS 350 qui traite des procédures de formation aux situations d'urgence moteur. La proposition comprend des instructions claires sur la marche à suivre lors des exercices d'autorotation à bord des appareils équipés soit d'une commande de débit carburant (FFCL), soit d'une poignée tournante contrôlant le régime du moteur. L'approbation réglementaire n'a pas encore eu lieu.

Rapport final nº A08H0002 du BST — Intrusion sur la piste

Le 28 juillet 2008, un Boeing 737-700 effectue un vol à horaire fixe entre Toronto (Ont.) et Vancouver (C. B.), à partir de l'aéroport international Lester B. Pearson. Vers 11 h 41 min 50, heure avancée de l'Est, le contrôleur sol nord, croyant que le contrôle de la piste 15 droite/33 gauche (15R/33L) est assuré par le poste de contrôle sol nord, autorise trois véhicules des services d'urgence à pénétrer sur la piste 15R/33L pour se rendre à une aire d'entraînement à la lutte contre les incendies. À 11 h 42 min 27, le Boeing 737 est autorisé à décoller de la piste 33L. L'avion a parcouru environ le tiers de la piste lorsque les véhicules pénètrent sur la piste 15R. Quand l'avion prend l'air, il se trouve approximativement à 2 500 pi des véhicules.

Analyse

Lorsqu'un contrôleur tour est sur le point de commencer à utiliser une autre piste, il y a demande de gestion et de contrôle de cette piste, et lorsqu'un contrôleur tour a fini d'utiliser une piste, sa gestion et son contrôle sont

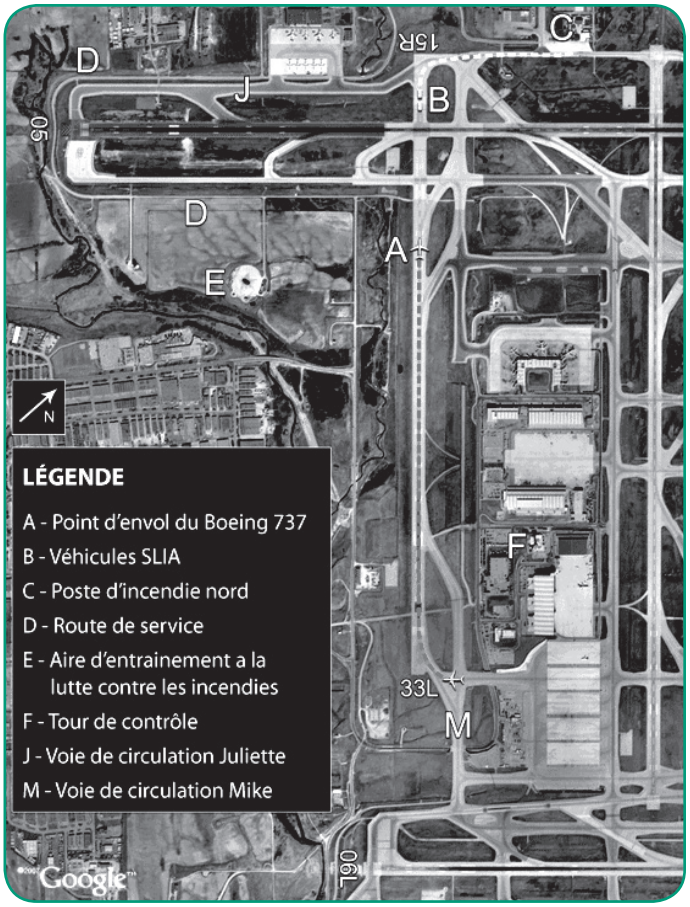


Schéma de l'aéroport international Lester B. Pearson

généralement transférés au contrôleur sol. Dans le présent événement, le contrôleur tour nord se devait d'assurer la gestion et le contrôle de la piste 05 afin de s'occuper des avions à l'arrivée, mais il devait toujours assurer la gestion et le contrôle de la piste 33L afin de s'occuper du Boeing 737 dont le départ avait été retardé. La gestion et le contrôle de la piste 05 avaient été transférés au contrôleur tour nord, mais la gestion et le contrôle de la piste 33L n'avaient pas été cédés au poste de contrôle sol nord.

Le contrôleur sol nord s'attendait à ce que la gestion et le contrôle de la piste 33L soient cédés au poste de contrôle sol nord au moment où la gestion et le contrôle de la piste 05 ont été transférés au contrôleur tour nord. Quand le contrôleur sol nord a vu Tech 37 sur la piste 33L, cela a probablement confirmé son opinion comme quoi la piste 33L ne servait plus aux départs et était bien sous la gestion et le contrôle du contrôleur sol nord. Qui plus est, l'emplacement du poste du contrôleur sol nord dans la tour rendait problématique la surveillance de l'extrémité sud de la piste 33L et a probablement empêché le contrôleur sol nord de voir le Boeing 737 près du seuil.

Le transfert de la gestion et du contrôle d'une piste se fait oralement. Il n'y a ni indication visuelle ni processus informant les contrôleurs de qui gère une piste, pas plus qu'aucune mesure physique n'est prise pour confirmer

la gestion de pistes par un contrôleur au moment d'un changement de pistes.

Convaincu que le poste de contrôle sol nord assurait la gestion et le contrôle de la piste 33L, le contrôleur sol nord a autorisé des véhicules des services de sauvetage et de lutte contre les incendies d'aéronefs (SLIA) à pénétrer sur cette piste, ce qui a mené au conflit avec le Boeing 737.

La route de service nord permet au poste d'incendie nord d'avoir accès à l'aire d'entraînement à la lutte contre les incendies ainsi qu'à de nombreux endroits autour de l'aéroport sans que les véhicules aient à traverser les aires de manœuvre utilisées par les avions. Dans le cas présent, aucun besoin opérationnel ne justifiait la présence des véhicules SLIA sur l'aire de manœuvre de l'aéroport pendant qu'ils se rendaient à l'aire d'entraînement à la lutte contre les incendies.

Fait établi quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Croyant que la gestion et le contrôle de la piste 33L étaient assurés par le poste de contrôle sol nord, le contrôleur sol nord a autorisé des véhicules SLIA à pénétrer sur cette piste, ce qui a mené au conflit avec le Boeing 737 au départ.

Faits établis quant aux risques

1. L'absence d'une bonne méthode indiquant qui est responsable de la gestion et du contrôle des pistes augmente les risques d'intrusion.

2. Lorsque les véhicules SLIA n'ont pas à emprunter les pistes, leur présence inutile sur une piste augmente les risques d'intrusion, notamment pendant un changement de pistes.

Mesures de sécurité prises

NAV CANADA a examiné ses procédures en matière de gestion des pistes, à la suite de quoi un nouvel indicateur de situation des pistes (RSI) a été conçu et mis en œuvre au début de septembre 2008. Ce système est intégré à l'EXCDS (système d'affichage amélioré), d'où une visibilité depuis tous les postes de la tour de Toronto ainsi qu'un enregistrement de toutes les mesures prises en rapport avec cette application. Tant le manuel de l'EXCDS que le manuel de phraséologie ont été mis à jour afin de refléter les normes d'exploitation actuelles.

L'Autorité aéroportuaire du Grand Toronto (GTAA) a mis en place un processus de communication pour aider à atténuer les risques, lequel exige que les services d'urgence avisent NAV CANADA avant d'effectuer des exercices d'entraînement qui demandent de traverser l'aéroport. La GTAA va surveiller ce processus afin de s'assurer qu'il demeure efficace. Ces exercices d'entraînement sur l'aéroport sont jugés essentiels pour les conducteurs de véhicule afin de garantir que ceux-ci conservent un niveau de compétences minimisant les risques d'intrusion.

La GTAA a tenu à réaffirmer que les consignes de circulation sur l'aéroport ainsi que le programme de formation relatif à l'exploitation de véhicules côté piste (AVOP) qui s'y rattache indiquent aux demandeurs d'AVOP que les routes de service devraient être utilisées à chaque fois que cela est possible et qu'il faut qu'il y ait un besoin opérationnel pour justifier toute présence sur l'aire de manœuvre.

Rapport final nº A08P0242 du BST — Perte de puissance des deux moteurs et atterrissage forcé

Le 3 août 2008, un aéronef Beech 65-A90 King Air portant une immatriculation américaine décolle de l'aéroport de Pitt Meadows (C.-B.), avec à son bord le pilote et sept parachutistes, pour effectuer un parachutage dans les environs. À 15 h 21, heure avancée du Pacifique, alors que l'avion passe en montant 3 900 pi au-dessus du niveau de la me (ASL), le pilote signale une panne moteur et retourne vers l'aéroport de Pitt Meadows en vue d'atterrir sur la piste 08R. Il ne parvient pas à atteindre l'aéroport et il effectue un atterrissage forcé dans un champ de canneberges, à 400 m à l'ouest de l'aéroport. Au toucher des roues, l'avion heurte un monticule de terre, rebondit et heurte de nouveau le relief. Au moment du deuxième impact, l'aile gauche s'enfonce dans la tourbe molle, ce qui a pour effet de faire pivoter l'avion sur 180°. Quatre des parachutistes subissent des blessures graves, et l'avion subit des dommages importants. Aucun incendie ne se déclare, et les occupants sont évacués. La radiobalise de repérage d'urgence se déclenche au moment de l'impact, avant d'être désactivée par les premiers intervenants.

Lieu de l'accident

Renseignements sur l'aéronef et approbation de l'exploitation

L'avion avait subi des modifications importantes, conformément à une approbation de la Federal Aviation Administration (FAA), visant à en permettre l'utilisation dans le cadre d'opérations de parachutage. Depuis février 2003, l'avion était immatriculé aux États-Unis et il était exploité au Canada sur une base saisonnière, en vertu de l'Accord de libre échange (ALÉ) et d'un certificat canadien d'exploitant aérien étranger-ALÉ (CCEAE-ALÉ), lequel était délivré annuellement par Transports Canada (TC) pour des opérations de parachutage, en reconnaissance du certificat d'autorisation délivré par la FAA à l'exploitant. Au moment de l'accident, la compagnie de parachutage utilisait l'avion contre rémunération dans le cadre d'activités de parachutage.

Analyse

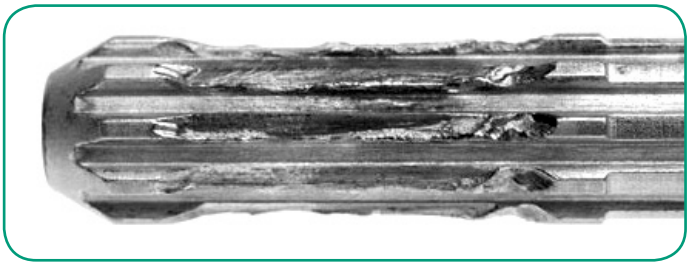
On a conclu que la panne mécanique des cannelures d'entraînement de la pompe carburant du moteur gauche avait provoqué la perte de puissance de ce moteur. Il se peut que le violent bruit, la vibration et mouvement de lacet à droite aient été causés par le débrayage momentané et le rembrayage des cannelures d'entraînement de la pompe carburant du moteur gauche. Ce débrayage aurait donné lieu à l'extinction du moteur, et ce rembrayage aurait donné lieu au rallumage de ce moteur ainsi qu'au violent bruit connexe. Ce phénomène aurait été accompagné d'une augmentation de puissance qui aurait pu donner lieu à un mouvement de lacet à droite de l'avion.

Un brusque mouvement de lacet à droite est habituellement associé à une perte de puissance du moteur droit. Même si le pilote a vérifié les instruments moteurs, il n'a pas bien identifié le moteur gauche en tant que moteur en panne, probablement en partie à cause de la disposition horizontale des instruments moteurs, laquelle rend difficile l'identification d'une panne moteur en temps opportun. De plus, le pilote n'avait reçu aucune formation sur le King Air depuis plus de deux ans, ce qui réduisait sa capacité de réagir comme il le fallait. Par conséquent, le pilote a coupé par erreur le moteur qui fonctionnait.

Comme les moteurs fonctionnaient « selon leur état », le moteur gauche avait fonctionné plus de 800 heures de plus que l'intervalle de révision exigé par le motoriste. Si la révision aux 3 600 heures ou l'inspection par phases avaient été effectuées comme l'exigent les directives de maintenance, l'usure et la corrosion des cannelures auraient été décelées.

L'état général de l'avion, l'état des circuits carburant, le dépassement de l'intervalle de révision du moteur et les éléments d'inspection omis montraient que la maintenance était insuffisante. Le contrôle réglementaire en vigueur a été inadéquat, puisque l'inspection effectuée par la FAA en avril 2008 n'avait permis de déceler aucun de ces problèmes. De plus, TC n'avait procédé à aucune inspection dans le cadre de cette opération.

Cannelures d'entraînement du moteur gauche et accouplement



Gros plan de l'usure externe des cannelures

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. L'état général de l'avion, le dépassement de l'intervalle de révision du moteur et les éléments d'inspection omis montraient une maintenance insuffisante que le contrôle réglementaire n'avait pas permis de déceler.
2. Le dépassement de l'intervalle de révision et les inspections omises ont fait que l'usure excessive des cannelures de la pompe carburant entraînée par le moteur gauche n'a pas été décelée.
3. Il y eu perte de puissance du moteur gauche en raison d'une anomalie mécanique des cannelures d'entraînement de la pompe carburant entraînée par le moteur.
4. La disposition horizontale des instruments moteurs et le manque de formation récente sur les situations d'urgence ont rendu difficile l'identification rapide de la panne moteur, ce qui a fait que le pilote a coupé le mauvais moteur, causant une perte de puissance des deux moteurs et un atterrissage forcé.
5. La non-utilisation des dispositifs de retenue a contribué à la gravité des blessures qu'ont subies certains passagers.

Fait établi quant aux risques

1. Il existe des risques pour les passagers si TC ne s'assure pas que les titulaires de certificats canadiens d'exploitant aérien étranger entrant dans le cadre de l'Accord de libre-échange satisfont aux exigences en matière de navigabilité aérienne et d'exploitation.

Mesures de sécurité prises

Propriétaire de l'avion

Après l'accident, le propriétaire de l'aéronef a demandé qu'on inspecte le circuit carburant d'un avion jumeau pendant qu'il subissait des travaux de maintenance dans un organisme de maintenance agréé, à Calgary (Alb.). Cette inspection a permis de déceler de nombreux composants présentant une forte corrosion ainsi que la formation de gelée attribuable à la prolifération microbienne. Le carburant prélevé dans les réservoirs et le circuit carburant a été qualifié de laiteux et il a été éliminé.

Transports Canada

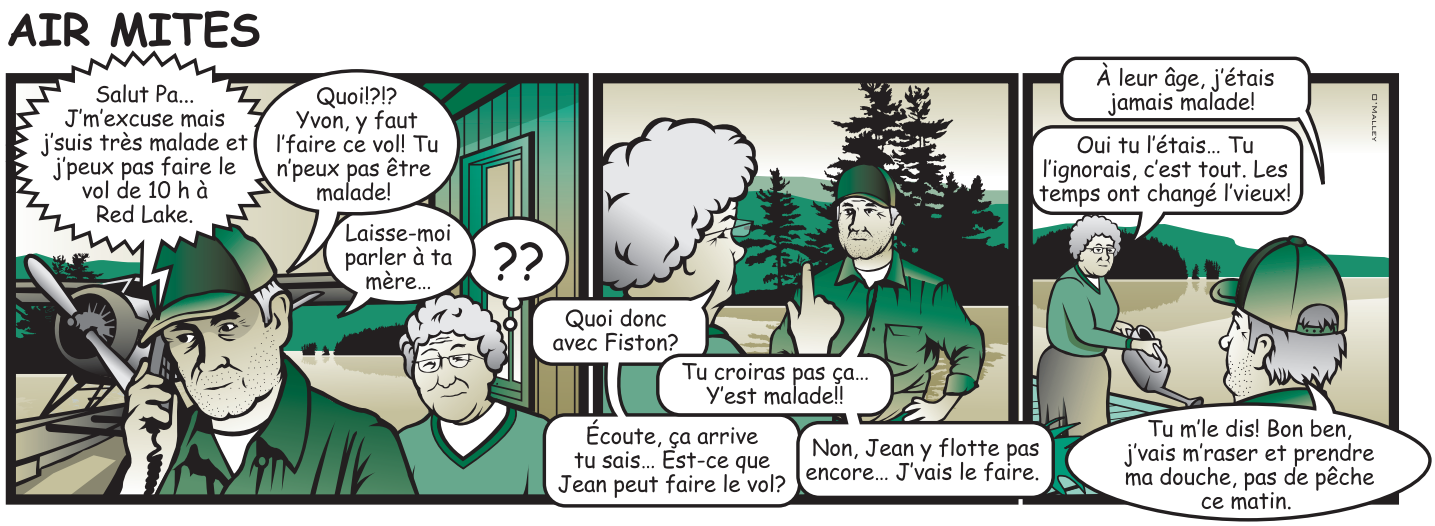
La Division de l'inspection à l'étranger a pris des mesures pour s'assurer que l'on mentionne aux régions le nom des exploitants aériens étrangers auxquels on a délivré un certificat canadien d'exploitant aérien étranger-accord de libre-échange (CCEAE-ALÉ) pour des opérations au Canada. Les procédures seront documentées dans son manuel d'instruction visant le personnel, lequel manuel indiquera si on doit aviser les régions par courriel, en mentionnant le lieu et les dates, avant une opération ayant trait au CCEAE-ALÉ. △

Clin d'œil dans l'AIM de TC : Procédure de navette

Une procédure de navette est définie comme étant une manœuvre comportant une descente ou une montée dans un circuit qui ressemble à un circuit d'attente. Les procédures de navette sont généralement prescrites pour les procédures aux instruments prévues dans des régions montagneuses. Pour la phase d'approche, on indique où une descente de plus de 2 000 pi est nécessaire durant l'approche initiale ou intermédiaire. Ceci peut aussi être exigé à certains aéroports, au cours d'une approche interrompue ou d'un départ. Une procédure de navette doit être effectuée dans le circuit telle que publiée à moins d'instructions contraires contenues dans l'autorisation de l'ATC.

Pour s'assurer que l'aéronef ne dépasse pas l'espace aérien protégé pour le franchissement d'obstacles lors d'une descente ou d'une montée au cours d'une procédure de navette, l'aéronef ne doit pas dépasser une vitesse indiquée de 200 kt au cours de la descente ou de la montée pendant l'exécution de la procédure ni ne pas dépasser 1 minute en éloignement en conditions de vent nul. L'aéronef peut reprendre sa vitesse normale dès qu'il a terminé la procédure de navette.

(Source : Manuel d'information aéronautique de Transports Canada *(AIM de TC), section RAC 10.9)*



ACCIDENTS EN BREF

Remarque : Les résumés d'accidents qui suivent sont des interventions de classe 5 du Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST). Ces événements ont eu lieu entre les mois d'août et octobre 2010. Ils ne satisfont pas aux critères des classes 1 à 4, et se limitent à la consignation des données qui serviront éventuellement à des analyses de sécurité ou à des fins statistiques ou qui seront simplement archivées. Les résumés peuvent avoir été mis-à-jour depuis la production de cette rubrique. Pour toute information concernant ces événements, veuillez contacter le BST.

— Le 2 août 2010, un **Cessna A185E privé monté sur flotteurs amphibies** décollait du lac Couchiching, près d'Orillia (Ont.) pour effectuer un vol VFR à destination de l'hydroaérodrome d'Orillia/Lake St. John. Une fois sur le redan pendant la course au décollage, l'avion est passé dans le sillage d'une embarcation et a capoté. La structure du train d'atterrissage a été endommagée et l'hélice a heurté un des flotteurs. L'appareil étant resté à l'endroit, il a pu être remorqué jusqu'à un quai sans subir d'autres dommages. *Dossier n° A10O0160 du BST.*

— Le 6 août 2010, un **Cessna 177B** privé effectuait sa course à l'atterrissage sur un chemin en gravier à quelque 10 NM à l'ouest de Shellbrook (Sask.) lorsque l'extrémité de l'aile gauche a heurté des branches d'arbre sur la gauche du chemin. Le pilote a perdu la maîtrise en direction de son appareil, et celui-ci a viré à gauche avant de finir sa course dans un fossé longeant la route. Le train avant s'est affaissé et l'avion a été lourdement endommagé. Le pilote s'en est tiré indemne. *Dossier n° A10C0137 du BST.*

— Le 13 août 2010, un **ultra-léger de base Air Creation GTE 582 S/MILD** a décollé de l'aéroport de Chambly (Qc) avec le pilote à son bord. Peu de temps après, pour une raison indéterminée, le pilote a tenté d'effectuer un atterrissage d'urgence sur l'autoroute 10. Lors de l'approche finale, l'appareil a heurté des fils de haute tension puis s'est écrasé sur l'autoroute 10. L'appareil a subi des dommages importants. Le pilote a été gravement blessé. *Dossier n° A10Q0131 du BST.*

— Le 14 août 2010, un **Wag-Aero Cuby sur flotteurs** a décollé du lac Témiscouata (Qc) avec un pilote et un passager à son bord. À environ 50 pi au-dessus de la surface de l'eau, l'hydravion a amorcé un virage non sollicité vers la gauche que le pilote n'a pu maîtriser. Dans les instants suivants, l'appareil a piqué du nez. L'hydravion a heurté la surface du lac, puis s'est immobilisé sur ses flotteurs. L'appareil a subi des dommages importants. Les deux occupants portaient chacun un gilet de sauvetage lors du décollage. Ils ont été secourus par des plaisanciers qui naviguaient sur le lac. *Dossier n° A10Q0130 du BST.*

— Le 15 août 2010, un **Dassault Falcon 900 EX** se trouvait sur l'aire de trafic à Medicine Hat (Alb.). L'avion avait commencé à rouler en direction de la piste quand l'extrémité de l'aile gauche a heurté un poteau de clôture. L'avion a alors été interdit de vol dans l'attente des pièces de rechange. *Dossier n° A10W0135 du BST.*

— Le 18 août 2010, un **hélicoptère Bell 206B** transportant trois personnes volait en direction du lac Bischoff (C.-B.). Le pilote a choisi une aire d'atterrissage située sur la rive sud-ouest du lac, lequel se trouve à une altitude de 6 500 pi ASL. La température ambiante était de 25 °C. Alors que l'appareil était en approche de l'aire d'atterrissage qui avait été choisie, le pilote a jugé que la vitesse était trop élevée. Il a décidé d'interrompre l'atterrissage et de remettre les gaz. Il a affiché la puissance de montée, mais l'appareil s'est mis à descendre, même si le couple était à 100 %. Le pilote a tiré sur le levier du collectif, mais l'hélicoptère a poursuivi sa descente et est parti en lacet vers la droite. L'appareil a continué à descendre et à tourner plus vite, puis le klaxon de bas régime rotor a retenti. Le régime rotor était à 90 %. Le pilote a dirigé son appareil vers un endroit où il n'y avait presque pas de rochers. L'hélicoptère a percuté le sol et s'est renversé sur le flanc droit. Le pilote a coupé l'alimentation en carburant et la batterie avant d'aider les passagers à évacuer. L'hélicoptère a été lourdement endommagé, mais personne n'a été blessé. *Dossier n° A10P0273 du BST.*

— Le 19 août 2010, un **Cessna U206G** effectuait un vol VFR de Fort McMurray (Alb.) à destination de Fort Chipewyan (Alb.). En cours de route, le pilote a remarqué que la pression d'huile était basse. Après avoir communiqué avec un appareil de la compagnie qui se trouvait dans les parages, le pilote a décidé de se dérouter vers l'aérodrome le plus proche, à Embarras (Alb.). La pression d'huile a continué à diminuer, le régime de l'hélice a augmenté soudainement et la pression du collecteur a chuté. À 1 000 pi AGL, des projections d'huile ont commencé à apparaître sous le capotage moteur, car la bielle du cylindre n° 6 avait perforé le carter. Le pilote a coupé le moteur (Teledyne Continental IO-520-F) et a exécuté une approche forcée dans une zone boisée. L'avion a été lourdement endommagé. Le pilote et les quatre passagers n'ont pas été grièvement blessés et ont été ramenés en hélicoptère à Fort McMurray un peu plus tard en soirée. *Dossier n° A10W0136 du BST.*

— Le 29 août 2010, un **Wag-Aero Sportsman 2+2**, avec un pilote et un passager à son bord, a quitté le lac Sébastien (Qc) pour un voyage de pêche, sans plan

de vol, ni de destination communiquée à qui que ce soit. L'appareil et les occupants ont été portés manquants le dimanche 29 août et ils ont été retrouvés le 31 août au soir. L'avion a été localisé avec les occupants à environ 78 NM au nord-est du lac Sébastien dans la région du réservoir Pipmuacan et du lac du Fakir. *Dossier n° A10Q0146 du BST.*

— Le 31 août 2010, le propriétaire d'un **Aeronca 7EC** voulait faire un essai au sol du moteur de son appareil. Cependant, l'appareil s'est envolé et s'est écrasé à environ un demi-mille de la piste. L'appareil a subi des dommages importants. Le propriétaire aux commandes a été sérieusement blessé. Il avait reconstruit l'appareil et les câbles de contrôles auraient été intervertis. Il n'a pas de brevet de pilote. *Dossier n° A10Q0149 du BST.*

— Le 31 août 2010, un hélicoptère **Aerospatiale AS350 BA** devait laisser descendre deux arpenteurs dans la région du lac Namur (Alb.), et l'endroit choisi pour l'atterrissage se trouvait dans une zone exigüe. Le posé initial s'est bien déroulé, mais le pilote a légèrement repositionné l'appareil afin de faciliter la sortie des deux arpenteurs. Pendant la manœuvre, les pales du rotor principal ont heurté un jeune arbre de 2 po de diamètre, ce qui a occasionné d'importants dommages aux trois pales. *Dossier n° A10W0143 du BST.*

— Le 5 septembre 2010, un **Christavia Mark 1 de construction amateur** a décollé d'une piste privée située près de Lumby (C.-B.) alors que le vent soufflait en rafales. Peu après le décollage, l'appareil semble avoir éprouvé des problèmes de maîtrise, et a décroché. L'appareil a heurté le sol dans un champ à proximité de la piste, et a pris feu. Le pilote et le passager ont été tués. *Dossier n° A10P0288 du BST.*

— Le 6 septembre 2010, un **Schweizer G-164A Ag-Cat** effectuait un vol VFR de convoyage entre Kapuskasing (Ont.) et Elliot Lake (Ont.). La météo a commencé à se détériorer environ 20 NM au nord d'Elliot Lake et le pilote a fait descendre l'avion afin de garder le contact visuel. Alors qu'il essayait de survoler une crête à quelque 3 NM au nord de l'aéroport, le pilote a perdu le contact visuel et une aile de l'avion a heurté un arbre. L'appareil a pivoté autour de cet arbre et est parti en piqué vers le sol, où il s'est immobilisé intact, soutenu principalement par des arbres et des souches. Après avoir évacué l'avion, le pilote a constaté qu'il n'y avait pas d'incendie et est retourné à l'avion afin de mettre le circuit électrique en marche et de communiquer sur la

Vue d'artiste de l'impact du rotor avec un arbre

fréquence 121,5 MHz un appareil commercial qui survolait l'endroit. La radiobalise de repérage d'urgence (ELT) ne s'était pas déclenchée. L'endroit a été localisé par la suite par un hélicoptère de la police. Le pilote n'a pas été blessé, mais les ailes de l'avion étaient lourdement endommagées. Il est apparu que, tant pendant le vol qu'au moment de sa préparation, les bulletins météorologiques pour Elliot Lake n'étaient pas disponibles. *Dossier n° A10O0194 du BST.*

— Le 12 septembre 2010, un **Piper PA-36** effectuait un épandage d'herbicide dans les environs de Milden (Sask.). Le train d'atterrissage s'est pris dans une ligne électrique à l'extrémité du champ, et l'avion s'est écrasé. Le pilote a été grièvement blessé et l'avion, lourdement endommagé. *Dossier n° A10C0162 du BST.*

— Le 12 septembre 2010, un **de Havilland Dash 8-400** avait atterri, mais aucune porte d'embarquement n'était libre. Le commandant de bord s'est rendu jusqu'au poste de dégivrage et a coupé les deux moteurs. Une porte d'embarquement s'étant libérée, le commandant a décidé de ne mettre en marche que le moteur n° 2 pour se rendre à la porte en question. Malgré le freinage, l'avion ne s'est pas immobilisé et le cône avant et le train avant de l'appareil ont heurté un tracteur, ce qui a provoqué des dommages et une fuite hydraulique. L'hélice droite a heurté un groupe auxiliaire de parc. L'extrémité de l'hélice s'est détachée et a endommagé deux hublots de la cabine. Aucun blessé n'a été signalé. Le moteur n° 1 contient la pompe hydraulique entraînée par le moteur et, au moment de la mise en route du moteur n° 2, la pompe hydraulique CA de secours n'avait pas été sélectionnée, donc aucune pression hydraulique n'était disponible pour le freinage. Le moteur n° 2 et son hélice seront remplacés à cause de l'impact d'hélice. L'exploitant effectuera une évaluation à l'aide de son SGS. *Dossier n° A10A0095 du BST.*

— Le 15 septembre 2010, un **Taylorcraft BC12-D** était en approche finale pour atterrir sur la piste privée du pilote, située à quelque 25 NM à l'est de Dorval (Qc) lorsque l'appareil a heurté des fils. Il s'est alors renversé avant de s'immobiliser sur le dos. Le passager a été grièvement blessé et le pilote a subi des blessures mineures. L'avion a été lourdement endommagé au cours de cet accident survenu au crépuscule. *Dossier n° A10Q0156 du BST*.

— Le 19 septembre 2010, un **ultra-léger évolué Explorer sur flotteurs pneumatiques** avait décollé de la rivière St-François de l'hydrobase CSA7 à Drummondville (Qc) pour un vol local. En vol, le pilote a soudainement senti les deux pédales du palonnier aller en pleine déflexion. Un lacet à droite en a résulté et malgré une application d'aileron gauche, l'appareil est devenu difficile à contrôler. Le pilote a effectué un atterrissage d'urgence sur un tronçon d'autoroute en construction. Au contact avec le gravier, l'appareil a rebondi et bifurqué vers le fossé. L'appareil a été lourdement endommagé et l'aile droite s'est cassée. Le pilote a subi des blessures légères et le passager n'a pas été blessé. L'examen a révélé que le câble de gouverne de direction gauche avait cassé à la suite d'une usure excessive contre le plancher et le garde en acier sur une des poulies. De la corrosion était également présente sur le câble au niveau de la fracture. Le câble droit montrait également des signes d'usure. Le diamètre des poulies (1 po) et celui des deux câbles de direction étaient inférieurs à ce qui est normalement utilisé pour la gouverne de direction. Comme dans beaucoup d'installations, la tension des câbles sur cet appareil est assurée par des ressorts de rappel. Lorsque le câble de gauche s'est cassé, le ressort de droite a exercé une traction sur le câble de droite et a provoqué un lacet vers la droite. *Dossier n° A10Q0159 du BST*.

— Le 22 septembre 2010, un **Cessna 172 sur flotteurs** avait décollé du lac du Sapin Croche (Qc) pour un vol local. Au retour, à la suite de l'amerrissage, alors que l'appareil circulait en direction d'un chalet et était à environ 150 pi du rivage, une bourrasque de vent a soulevé l'arrière de l'hydravion et l'a retourné sur le dos. Le pilote, seul à bord, n'a pas été blessé. Il portait une veste de flottaison de type « Mustang » et a pu nager jusqu'au rivage sans difficulté. L'hydravion est resté à flot suspendu aux flotteurs. *Dossier n° A10Q0161 du BST*.

— Le 24 septembre 2010, l'équipage d'un **Cessna C180J** effectuait des circuits d'entraînement sur les eaux miroitantes du lac Little Chippewa, à environ 30 NM au nord-ouest de South Indian Lake (Man.). Après plusieurs circuits effectués sans problème, l'appareil a pivoté vers la gauche au moment où les gaz ont été mis pour le décollage. Le flotteur gauche s'est enfoncé dans l'eau, et l'hydravion a capoté. La cabine s'est rapidement remplie d'eau par le pare-brise qui s'était brisé. L'appareil a coulé dans environ 10 pi d'eau. Les deux occupants, qui n'avaient pas été blessés, ont été capables d'évacuer l'appareil en toute sécurité. Le flotteur gauche s'était rompu et l'appareil avait été lourdement endommagé. Le commandant de bord avait suivi récemment un cours de formation en évacuation sous l'eau. *Dossier n° A10C0171 du BST*.

— Le 26 septembre 2010, un **DHC-2 amphibie** a décollé de l'aérodrome de Port McNeill (C.-B.) pour effectuer un vol VFR à destination de Rivers Inlet (C.-B.). Comme les conditions météorologiques étaient tangentes, le pilote était préoccupé par la réception radio de renseignements météorologiques tout de suite après le décollage, et il n'a pas rentré le train d'atterrissage. En arrivant à Rivers Inlet, le pilote a vérifié la pression du train d'atterrissage sans s'assurer visuellement de la position de celui-ci. Au moment de l'amerrissage, l'appareil a capoté et coulé et la cabine s'est remplie d'eau. Les quatre occupants ont réussi à évacuer l'appareil, mais aucun ne portait de gilet de sauvetage. Comme l'arrivée de l'avion était attendue, une embarcation était sur place et a pu récupérer tous les occupants en moins de cinq minutes. Personne n'a été blessé, mais l'appareil a été lourdement endommagé. *Dossier n° A10P0308 du BST*.

— Le 27 septembre 2010, le pilote d'un **Cessna 152** se rendait de Wawa (Ont.) à Sioux Lookout (Ont.). La station d'information de vol (FSS) de Sioux Lookout a reçu un appel du pilote lui disant qu'il manquait de carburant. Le pilote a fait un atterrissage forcé dans un champ labouré, 6 NM à l'est de l'aéroport de Sioux Lookout. L'avion a touché le sol à un fort angle et à basse vitesse. L'appareil a été lourdement endommagé et le pilote, grièvement blessé. Des aéronefs en survol ont signalé un signal fort et continu provenant d'une radiobalise de repérage d'urgence (ELT). Ils ont fourni les coordonnées de l'endroit et ont pu y diriger le personnel de secours. Le pilote a été extrait de l'épave avant d'être transporté à l'hôpital. *Dossier n° A10C0174 du BST*.

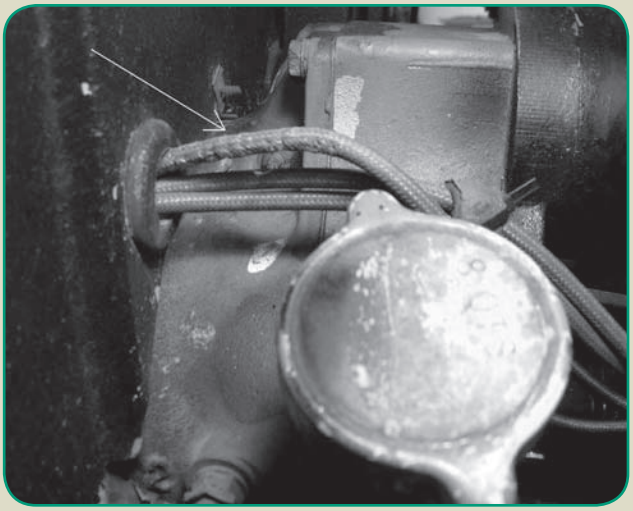
— Le 30 septembre 2010, le pilote d'un **Piper PA-31T Cheyenne** qui effectuait des circuits à l'aéroport de Kamloops (C.-B.) s'est posé par inadvertance avec le train rentré sur la piste 08. Le pilote et le passager n'ont pas été blessés, mais l'avion a subi des dommages importants. Il n'y a pas eu d'incendie. *Dossier n° A10P0312 du BST*.

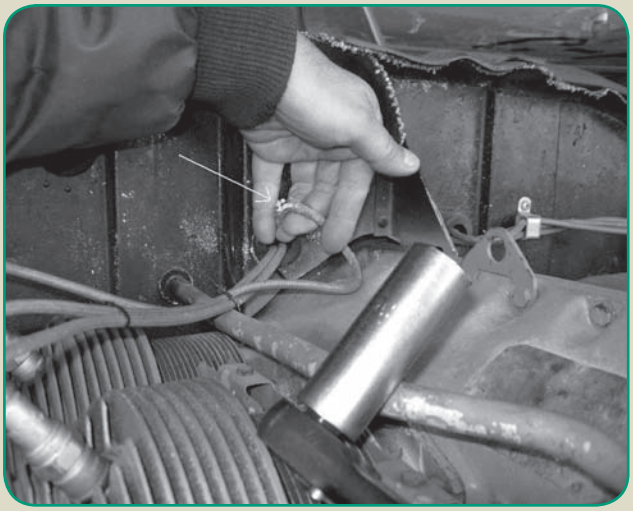
— Le 7 octobre 2010, le pilote d'un **planeur Schleicher ASW-15B** évoluait dans des ondes orographiques près de Cowley (Alb.). Il a été incapable de retourner à Cowley après avoir manqué de courants portants, et il s'est posé sur un relief montagneux à quelque 10 NM au sud-ouest de Cowley. Le planeur a été lourdement endommagé, mais le pilote s'en est tiré indemne. *Dossier n° A10W0163 du BST*.

— Le 10 octobre 2010, un **Piper PA28-140** effectuait une envolée dans des conditions de vol à vue dans la région de l'aéroport de St-Georges de Beauce (Qc). Lors de la course à l'atterrissage, une bourrasque de vent aurait déporté l'appareil vers la gauche de la piste 24. Le pilote, seul à bord, a été incapable de rapporter l'appareil sur la piste. La roue principale du côté gauche a heurté une lumière de piste et l'aile gauche a percuté un panneau de signalisation. L'appareil a continué sa course et a traversé le fossé en bordure de la piste et s'est immobilisé à environ 100 pi plus loin. Le pilote n'a pas été blessé. L'appareil a subi des dommages à la roue gauche, l'hélice, la roue de nez a été arrachée et l'emplanture de l'aile gauche a été enfoncée. Les conditions de vents rapportés étaient du 270° à 8 kt. Plusieurs témoins sur place ont rapporté une bourrasque de vent peu de temps avant l'évènement. *Dossier n° A10Q0183 du BST.*

— Le 19 octobre 2010, un **hélicoptère Hiller UH-12E** a décollé de Chetwynd (C.-B.) pour se rendre à un lieu de travail situé à 20 NM au sud-ouest. Le travail consistait à semer de l'herbe le long d'un pipeline. Pendant l'opération menée à une altitude d'environ 150 pi, le moteur (Lycoming IO-540) s'est arrêté. Le pilote est parti en autorotation vers un endroit dégagé, où l'hélicoptère s'est posé brutalement et a capoté. L'appareil a été lourdement endommagé, mais le pilote s'est en tiré indemne. La radiobalise de repérage d'urgence (ELT) émettant sur 406 MHz s'est déclenchée. *Dossier n° A10P0337 du BST.* △

Souris, tu m'inquiètes...





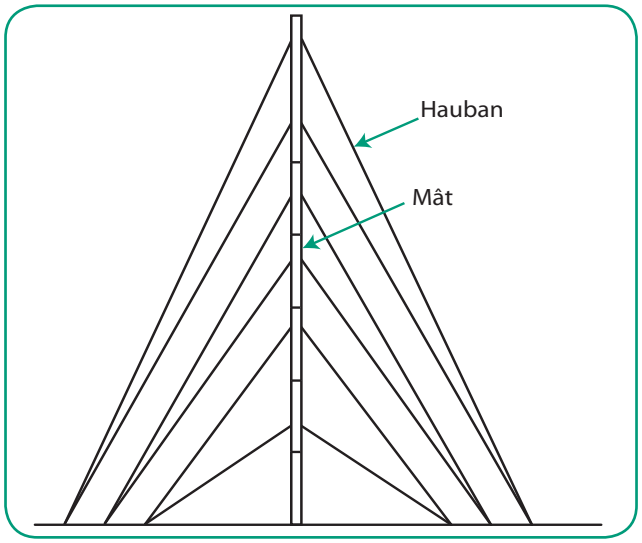
M. Paul Harrington de Cottam (Ont.) a jugé bon de partager avec les lecteurs de SA—N le fait suivant. Après avoir effectué la maintenance d'un Cessna 172, M. Harrington a poussé l'aéronef à l'extérieur du hangar pour procéder à un point fixe au cours duquel il a remarqué une chute soudaine de la magnéto de droite. Voulant vérifier les bougies et les fils d'allumage, il a ramené l'aéronef à l'intérieur du hangar, enlevé les capots moteur, pour finalement constater que le dessus de la gaine du câble no 5 de la magnéto de droite avait été complètement rongé et que les autres câbles portaient des marques de dents. La magnéto de gauche par contre était intacte! Il a réglé le problème en remplaçant le faisceau de la magnéto de droite. Au cours des 36 années qu'il a passé à effectuer des travaux sur des aéronefs, M. Harrington n'avait jamais rien vu de tel! Il tenait donc à mentionner aux pilotes et aux techniciens d'entretien d'aéronefs (TEA) de ne pas hésiter à vérifier de nouveau les fils d'allumage en cas de chute des magnétos. Soyons vigilants!

APRÈS L'ARRÊT COMPLET

Collision avec une tour météorologique…

par Eduard Alf, ingénieur, Service technique — Aides visuelles, Division des aérodromes et de la navigation aérienne, Normes, Aviation civile, Transports Canada

L'épandage aérien effectué au moyen d'un aéronef spécialement adapté est une activité courante en milieu rural et pour ce faire le plus efficacement possible, l'aéronef doit voler à une altitude de 3 à 4 m au-dessus du sol. Lorsque la construction d'un parc éolien est envisagée, une tour météorologique est érigée dans un champ afin de recueillir, puis analyser des données sur la ressource éolienne locale. Une telle tour est constituée d'un mât tubulaire métallique qui est maintenu en place par des haubans.



L'emplacement des tours météorologiques, lesquelles ne sont pas généralement installées à proximité d'un aérodrome ou d'une route aérienne reconnue, ainsi que leur hauteur, font en sorte qu'il n'est pas obligatoire de les baliser ou de les éclairer, comme le prescrit la norme 621.19 du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC) de Transports Canada. Pour cette même raison, elles ne sont pas indiquées sur les cartes de navigation.

Le mât et les haubans peuvent être difficiles à voir, selon les conditions de luminosité ambiante et la direction de l'approche. La photo ci-dessous illustre bien ce problème potentiel.

Événement survenu en juin 2010

Le 29 juin 2010, un Air Tractor 502B effectuait un épandage aérien près de Portage la Prairie (Man.) lorsqu'il a heurté le mât métallique d'une tour météorologique d'environ 56 m de hauteur. Le pilote a effectué un atterrissage de précaution dans un champ avoisinant. L'inspection de l'aéronef a révélé des dommages à l'hélice, au train d'atterrissage droit, ainsi qu'au volet et au bord d'attaque de l'aile droite à environ 1,2 m du fuselage.

La photo ci-dessus illustrant les dommages au bord d'attaque de l'aile montre clairement à quel point le pilote a eu de la chance en ce qui concerne le point de contact de l'aéronef avec le mât. En effet, si le point de contact avait été plus loin sur le bord d'attaque, le pilote aurait sans doute perdu la maîtrise de l'aéronef. Selon l'exploitant, l'intégrité structurelle de la partie de l'aile de l'Air Tractor près du fuselage est ce qui a permis à l'aéronef de maintenir son état de navigabilité et sa pilotabilité. Le sommet du mât a été endommagé et un hauban galvanisé d'un diamètre de ⅜ po a été coupé. Le Bureau de la sécurité des transports du Canada a publié un rapport de catégorie 5 sur l'événement (*A10C0101*).

Avant qu'un pilote ou un exploitant effectue un épandage aérien, il devrait toujours s'informer directement auprès du propriétaire du champ pour savoir s'il y a un obstacle dont il devrait se méfier dans le champ. Si une tour météorologique est difficile à voir dans certaines conditions, il est fort probable qu'un vol de reconnaissance ne suffise pas pour la repérer. Le pilote ou l'exploitant devrait également demander au propriétaire du champ s'il y a des tours météorologiques dans les champs avoisinants au-dessus desquels l'aéronef d'épandage pourrait être amené à effectuer les virages nécessaires. △

Le premier moyen de défense

Des communications ATS-pilote efficaces

Êtes-vous certain(e) de ce niveau de vol?

En cas de doute, posez des questions. Assurez-vous d'obtenir une confirmation.

NAV CANADA

Transports Canada

Transport Canada

COPA
CANADIAN OWNERS AND PILOTS ASSOCIATION

FSS

AIR LINE PILOTS ASSOCIATION, INT'L. "SCHEDULE WITH SAFETY" alpa

ATAC

CATCA / ACCTA
CAW / TCA 5454

cbaa

jazz

WESTJET

AIR CANADA

Transports Canada Transport Canada

TP 2228F-38
(04/2011)

UN INSTANT!

pour votre sécurité

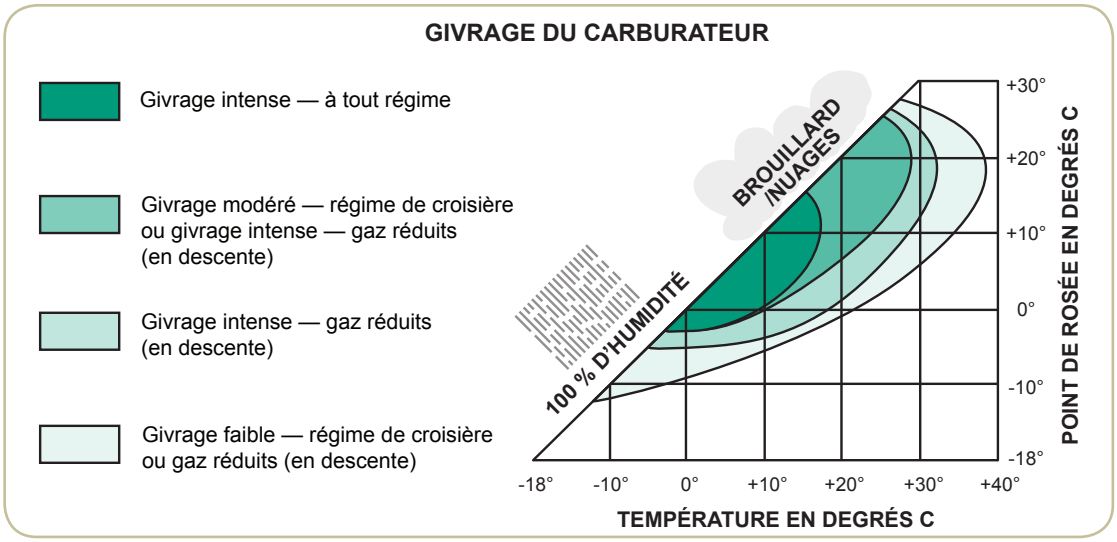
cinq minutes de lecture pourraient sauver une vie

GIVRAGE DU CARBURATEUR

Le givrage du carburateur est une cause courante d'accidents d'aviation. Il est évident que les moteurs à injection ont très peu d'accidents dus au givrage du système d'admission d'air mais, autrement, aucune combinaison moteur et avion n'est favorisée. La plupart des accidents dus au givrage du carburateur sont causés par la formation de glace en croisière normale. Il est possible que ce fait provienne d'un relâchement de la vigilance du pilote qui pense moins au givrage aux régimes élevés que lors d'une descente à puissance réduite.

Dans la plupart des accidents où le givrage du carburateur est en cause, le pilote n'a pas bien compris le mécanisme de la formation du givre et ce qui se passe lorsqu'il met en marche le réchauffage du carburateur. Par ailleurs, il lui est difficile de comprendre les mesures correctives s'il ne connaît pas le processus de givrage du carburateur. On trouvera une description de ce processus dans la plupart des bons ouvrages aéronautiques de référence et tout mécanicien travaillant sur le type d'aéronef peut expliquer le système de réchauffage du carburateur. Les explications du mécanicien sont particulièrement utiles à cause des différences entre les divers appareils. Le pilote doit apprendre à accepter de voir son moteur tourner de façon irrégulière pendant une minute environ lorsque le réchauffeur fait fondre la glace dont les morceaux se détachent et passent dans le moteur.

Le tableau suivant décrit les différentes température et humidité relative qui peuvent produire le givrage du carburateur.



NOTE : Ce diagramme ne s'applique pas à l'essence automobile (MOGAS) parce que celle-ci est plus volatile que les autres carburants; il est donc plus sujet au givrage de carburateur. Dans des cas extrêmes, du givre peut se former à une température extérieure pouvant atteindre jusqu'à 20 °C de plus qu'avec l'essence aviation (AVGAS).

(Réf. : Manuel d'information aéronautique de Transports Canada *[AIM de TC] article 2.3 de la section AIR.)*

Canada