Transports Canada Transport Canada

TP 185F
Numéro 4/2007

SÉCURITÉ AÉRIENNE — NOUVELLES

Dans ce numéro...

Les systèmes de gestion de la sécurité (SGS) s'implantent au Canada

Le billet de l'Association canadienne de l'aviation d'affaires — la sécurité, clé du succès

Le coin de la COPA — Incursions sur piste : faites votre part!

Votre groupe pense-t-il sécurité?

La décision de partir

Le facteur givrage dans l'exploitation des hélicoptères

Le coin de l'instructeur

Pourquoi un END « simple » n'est pas si simple!

L'hypoxie en aéronautique

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

TC-1002329

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 (AARTP)
330, rue Sparks, Ottawa ON K1A 0N8
Courriel : marqupj@tc.gc.ca
Tél. : 613-990-1289 / Téléc. : 613-991-4280
Internet : www.tc.gc.ca/ASL-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 ON 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 linguisitique, 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 (2007).
ISSN : 0709-812X
TP 185F

Numéro de convention de la Poste-publications 40063845

Table de matières

section **page**

Éditorial – Collaboration spéciale 3
À la lettre 4
Pré-vol 6
Opérations en hiver 14
Opérations de vol 21
Maintenance et certification 26
Rapports du BST publiés récemment 30
Accidents en bref 37
La réglementation et vous 40
La médecine aéronautique et vous 42
Branchez-vous! 44
Programme d'autoformation destiné à la mise à jour des connaissances des équipages de conduite ..... feuillet

COLLABORATION SPÉCIALE

Les systèmes de gestion de la sécurité (SGS) s'implantent au Canada

J'ai eu le plaisir d'assister récemment à un séminaire offert à Gatineau (Qc), auquel participaient des membres d'organismes de réglementation et du milieu aéronautique. Environ 80 cadres supérieurs, qui représentaient presque tous les principaux exploitants aériens, aéroports, organismes de maintenance agréés (OMA) et constructeurs, assistaient à cette réunion du Réseau des cadres supérieurs sur la sécurité aérienne au Canada (RCSSAC), parrainée par l'Aviation civile de Transports Canada (TCAC). Ce forum visait à favoriser des discussions libres sur l'orientation future du milieu aéronautique, tant à l'échelle nationale qu'internationale. À cet égard, les propos des conférenciers étaient axés sur la nécessité de tourner notre regard vers l'avenir plutôt que de se lamenter sur un passé révolu, et de rejeter le principe de gestion selon lequel si tout va bien, il faut garder le statut quo.

J'ai été surpris de constater que tous étaient d'accord pour dire que les SGS donnent déjà de bons résultats, que ce soit sous forme de réduction du nombre d'incidents ou d'économies substantielles résultant de la prévention d'incidents. Un des exploitants présents nous a d'ailleurs mentionné qu'il avait réalisé des économies *mensuelles* de l'ordre de plusieurs millions de dollars uniquement en réduisant les dommages causés à sa propriété et à son équipement. De telles économies ne tombent pas du ciel; pour les réaliser, tout comme pour réduire le nombre d'accidents, il faut changer notre façon d'agir, de penser et de gérer les systèmes et les facteurs humains inhérents à tout organisme.

Les SGS sont maintenant en place chez les exploitants aériens canadiens assujettis à la sous-partie 705 du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC). À la suite de cette mise en œuvre, il nous a été donné de constater, grâce aux comptes rendus du milieu aéronautique, le bien-fondé du cadre de réglementation des SGS, tant du point de vue de sa raison d'être que des résultats escomptés. Une telle constatation met également en évidence le changement culturel qui s'opère et qui se manifeste par la transition à une méthode de gestion des activités systémique et très structurée, qui vise à maximiser les résultats obtenus, à savoir la réduction du nombre d'incidents et d'accidents.

M. Peter Gardiner, l'un des principaux conférenciers à la réunion du RCSSAC cette année, n'a pas manqué de souligner la nature de ces nouveaux résultats. Il a également profité de l'occasion pour réitérer un point qui est évident, à savoir que de bons résultats en matière de sécurité donnent de bons résultats financiers. Sa présentation lui a permis de nous démontrer de façon convaincante qu'il existe un lien indéniable entre les SGS et les bénéfices nets réalisés. Il a toutefois mis au défi les gestionnaires de convaincre, en moins de 15 min, leurs supérieurs de leur accorder le financement initial à la mise en place des outils nécessaires à la transition vers une gestion systémique.

Entre 1990 et 2006, le nombre d'accidents au Canada a été réduit de moitié. Ce dossier fort enviable permet au Canada de se classer, dans le domaine de la sécurité aéronautique, parmi les premiers à l'échelle mondiale. Nous sommes tous fiers de cet accomplissement, et nous ne devons jamais rater l'occasion de le proclamer haut et fort. Il semblerait toutefois que nous ne progressons plus autant, et cette réalité, parmi tant d'autres, devrait nous motiver à changer notre façon de penser et d'agir.

Au cours de la prochaine année, les petits exploitants de taxis aériens, les OMA, les aéroports, les unités de formation au pilotage (FTU) et les autres titulaires de certificat seront tenus d'avoir un SGS. À prime abord, cette mise en œuvre peut paraître un défi insurmontable; c'est pourquoi je vous invite à communiquer avec vos collègues qui ont déjà vécu cette expérience (ceux qui sont régis par la sous-partie 705 du RAC) pour qu'ils vous fassent part de leurs commentaires et des résultats obtenus. Dans chaque Région, l'Aviation civile de Transports Canada (TCAC) dispose d'un spécialiste en SGS qui sera en mesure de vous renseigner sur les exigences qui doivent être satisfaites. En guise de conclusion, il est important de se rappeler qu'en termes de rentabilisation, les SGS s'avèrent très avantageux. Une bonne approche se traduira par une réduction du nombre d'incidents et d'accidents, ce qui constitue le résultat le plus désirable.

Le directeur régional, Aviation civile
Région du Pacifique

David Nowzek

Utilisation par les pilotes de documents à jour

Monsieur le rédacteur,

Très peu de mes connaissances qui pratiquent l'aviation de loisir ont en leur possession une copie à jour du *Supplément de vol — Canada*, et encore moins des cartes VFR à jour. Je crains que le même scénario ne se répète pour le *Manuel d'information aéronautique* de Transports Canada (AIM de TC). Il serait très intéressant de connaître le pourcentage de pilotes qui possèdent les versions à jour de ces documents. Je m'adonne à diverses activités liées à l'aviation générale; entre autres, je pilote des ultra-légers et j'offre de la formation dans ce domaine; je suis copropriétaire d'un Cessna 172 et je gère des spectacles aériens. Il n'est pas facile de convaincre qui que ce soit de dépenser de bon gré quelque centaines de dollars chaque année pour se procurer des documents à jour. Il faudrait peut-être que le coût des abonnements soit compris dans la redevance applicable au renouvellement de licences. Les redevances d'atterrissage m'ennuient, mais je comprends qu'elles constituent une forme raisonnable de frais d'utilisation. Ne devrait-il pas en être ainsi pour les cartes et le CFS?

Aird Flavelle
Abbotsford (C.-B.)

NDLR : Merci de nous avoir écrit. Je ne peux qu'encourager vos connaissances du milieu aéronautique à obtenir les renseignements pré-vol et en vol à jour et pertinents. Vous avez raison, les documents sont coûteux, mais ils sont inhérents aux coûts liés au pilotage. Votre suggestion d'inclure un abonnement au CFS dans la redevance pour le renouvellement de la licence ne serait pas viable économiquement puisqu'elle entraînerait une hausse des redevances et un gaspillage énorme d'exemplaires papier du CFS.

Attention aux virages vent de travers exécutés trop tôt!

Monsieur le rédacteur,

J'aimerais partager avec vos lecteurs, et plus particulièrement avec les nouveaux pilotes, quelque chose qui m'est arrivée et qui, je crois, peut se produire chaque fois que plusieurs avions se trouvent dans un circuit. J'étais élève-pilote et j'effectuais des circuits en solo à Hamilton (Ont.) par une belle journée ensoleillée. J'avais terminé mon point fixe et je me tenais à l'écart de la piste 30, dont les circuits se font à droite. J'ai appelé la tour pour l'informer que j'étais prêt pour le décollage, car l'autre avion dans le circuit venait d'indiquer qu'il virait en finale.

Le contrôleur m'a donné les instructions suivantes : « [Alpha Bravo Charlie], vous suivrez l'avion compagnie qui se trouve maintenant en courte finale pour un posé-décollé. » Peu après que l'avion a quitté la piste, j'ai reçu l'autorisation de décoller.

J'ai effectué toutes les vérifications de sécurité dans le poste de pilotage… et puissance maximale, fonctionnement de l'anémomètre, vitesse de rotation, etc., je me suis rapidement trouvé à 500 pi. Après avoir vérifié la pression carburant et rentré les volets, j'étais prêt à commencer mon virage en étape vent de travers. J'ai viré à droite et j'ai regardé en direction vent arrière pour voir où se trouvait l'avion qui me précédait, mais je ne l'ai pas vu. J'ai été quelque peu étonné, mais je croyais qu'une fois que je serais passé en étape vent arrière, je le verrais ou j'entendrais son message indiquant qu'il virait en étape de base.

Lorsque j'ai amorcé mon virage vent arrière, que j'ai gardé serré en attendant de localiser l'avion qui me précédait, la tour m'a informé que l'avion se trouvait à 1/2 mille à midi. J'ai regardé en direction vent arrière, mais je n'ai rien vu. J'ai alors réalisé qu'au moment où j'avais reçu le message j'étais toujours en vent de travers. Lorsque j'ai regardé à 9 heures, j'ai vu l'avion qui se trouvait à 1/2 mille. Nous volions côte à côte dans un circuit et, pendant quelques instants, je me suis demandé comment cela avait pu se produire.

À ce moment-là, j'ai reçu le message suivant du contrôleur : « [Alpha Bravo Charlie] puis-je vous rappeler qu'il est très important que vous suiviez l'avion compagnie. » J'ai accusé réception du message, donné sur un ton ferme mais calme, pour me rendre compte quelques instants plus tard que le contrôleur attendait que je prenne des mesures pour corriger la situation. J'ai demandé de virer à droite à 360° pour me remettre en ligne et ai reçu l'autorisation de le faire. J'ai repris ma place et ai effectué deux circuits avant de retourner au hangar. J'ai alors compris ce qui s'était passé.

Pendant le décollage, j'avais en tête l'affiche représentant un circuit que l'on retrouve dans tous les aéroports et qui montre un rectangle parfait centré sur la piste. Je pensais que l'autre avion exécuterait cette figure géométrique parfaite devant moi, étant donné qu'il m'avait croisé une minute auparavant sur sa lancée.

Comme les avions étaient identiques et que l'autre avion effectuait sa course au décollage plus loin sur la piste (en raison du posé-décollé) et, évidemment, qu'il y avait deux personnes à bord, je pensais que l'avion devant n'avait pas pu atteindre 500 pi aussi rapidement que moi, qu'il avait donc dû virer en étape vent de travers beaucoup plus loin que moi et que, par conséquent, au moment où j'étais prêt à virer en étape vent de travers, il se trouvait à ma gauche et non à ma droite!

Deux choses ont joué en ma faveur ce jour là. D'abord, j'étais à un aéroport contrôlé, il y avait donc quelqu'un d'autre qui surveillait mon vol. Ensuite, j'ai appris plus tard que l'instructeur avait vu mon erreur et qu'il s'était éloigné pour éviter qu'il y ait conflit. Si je m'étais trouvé à un aéroport non contrôlé et si l'autre avion dans le circuit n'avait pas vu mon erreur, les conséquences auraient pu être tragiques.

J'ai appris ce jour-là qu'un circuit pouvait être dynamique. J'ai aussi décidé de ne jamais quitter ma trajectoire de départ sans savoir où se trouve l'autre avion, que je sois à un aéroport contrôlé ou non. Le contrôleur aérien aurait sûrement apprécié que je l'appelle pour lui dire que j'avais perdu l'autre avion de vue. Il aurait alors pu autoriser mon virage en étape vent de travers ou allonger ma trajectoire en éloignement.

Cette leçon que j'ai apprise tôt dans ma carrière de pilote m'a permis de reconnaître la compétence et le professionnalisme des contrôleurs aériens et de mieux comprendre les dangers liés au vol en circuit.

Pat Turcotte
Caledonia (Ont.)

NDLR : Merci pour ce récit. Il est certain que le contrôleur vous aurait indiqué comment vous placer sans danger derrière l'autre avion si vous lui aviez demandé, et si vous aviez été à un aérodrome non contrôlé, le pilote de l'autre avion vous aurait volontiers informé de sa position. Malheureusement, l'erreur que vous avez commise est assez courante dans un circuit. Il est très important d'avoir toujours conscience de la situation, même s'il n'y a que deux avions dans le circuit. Il ne faut pas non plus hésiter à utiliser sa radio pour demander où se trouve l'autre avion. Trop de pilotes n'utilisent pas leur radio par gêne.

Les événements qui entraînent des noyades demeurent très préoccupants

Monsieur le rédacteur,

Après avoir lu le numéro 1/2007 de *Sécurité aérienne — Nouvelles*, j'ai n'ai pu m'empêcher de rédiger un article à propos des événements dans lesquels l'eau est un facteur. Au cours du présent trimestre seulement, j'ai noté six incidents différents qui se sont terminés dans l'eau. Sur un total de 13 personnes à bord des aéronefs en question, quatre sont décédées sur le coup, trois se sont noyées, prisonnières de la cellule et incapables d'évacuer l'aéronef, et six s'en sont tirées avec des blessures mineures.

Chaque année au Canada, de nombreuses personnes se blessent ou meurent dans des accidents qui surviennent avec des avions légers de loisir ou commerciaux, ou avec des hélicoptères, et qui aboutissent dans l'eau. Les pilotes aux commandes de ces aéronefs sont pourtant des pilotes qualifiés ayant reçu la formation relative aux situations d'urgence comme les décrochages, les pannes moteurs et d'autres situations pouvant survenir en vol. Bien que la formation comporte un volet sur les évacuations, nombre de personnes sont réticentes à s'exercer à un scénario d'atterrissage forcé au cours duquel elles se retrouveraient dans l'eau dans un aéronef à l'envers. Après avoir enseigné pendant plusieurs années comment évacuer un aéronef sous l'eau, je constate qu'un très faible pourcentage de mes élèves s'en sortent bien dès la première fois dans une piscine où l'eau est tiède. Imaginez maintenant comment ils s'en sortiraient si cette situation se produisait réellement dans l'eau froide d'un lac ou d'une rivière. Même lorsqu'elles sont préparées mentalement et renseignées sur les effets de la désorientation, peu de personnes sont en mesure de contenir leurs émotions sans paniquer lors d'une première immersion provoquée. Toutefois, après une journée de formation, tous les élèves se sont retrouvés à plusieurs reprises dans l'eau dans un aéronef à l'envers et se sentent mieux préparés à réagir efficacement dans une telle situation et même à aider les autres, si l'occasion se présentait.

La réaction naturelle (et fautive) en cas d'immersion consiste à détacher immédiatement la ceinture de sécurité qui nous retient tête en bas, ce qui permet de retrouver une position debout, mais inversée par rapport à la cellule. Une fois dans cette position, la personne réalise qu'elle est prisonnière et la peur s'empare d'elle. Puis, s'ensuivent la panique et la recherche frénétique des poignées de porte qui semblent introuvables. Il peut s'avérer très difficile de repérer les sorties lorsque l'aéronef est complètement à l'envers et, lorsque vient le temps d'ouvrir les portes, la personne manque généralement de souffle. Les poignées de porte peuvent être arrachées si l'on tente de les tourner dans le mauvais sens, rendant ainsi impossible l'évacuation du poste de pilotage et de la cabine. En effet, dans un moment de panique et sous l'effet de l'adrénaline qui lui donne de la force, la personne peut oublier que l'aéronef est à l'envers et que la poignée doit être tournée dans le sens contraire. De nombreuses portes n'ont pas de dispositifs de protection contre une rotation inverse et elles peuvent donc se casser ou se coincer si elles sont tournées avec force dans le mauvais sens.

Sans entraînement, et avec la vision limitée dont elles disposent même dans les meilleures conditions sous l'eau, les victimes d'accident qui n'étaient pas sur leurs gardes ont beaucoup de difficulté à repérer les sorties. La formation en matière d'évacuation sous l'eau permet non seulement d'acquérir des aptitudes pouvant nous sauver la vie, mais aussi des aptitudes et un savoir-faire pour aider les autres occupants qui pourraient bien être des personnes qui nous sont chères. Certes, un exposé détaillé avant vol donné sur place et une démonstration de l'utilisation des poignées de porte contribuent à la sécurité, mais rien ne vaut une expérience d'immersion dans un environnement contrôlé.

Bryan Webster
Victoria (C.-B.)

Le billet de l'Association canadienne de l'aviation d'affaires — la sécurité, clé du succès ..... *page 6*
Le coin de la COPA — Incursions sur piste : faites votre part! ..... *page 7*
Votre groupe pense-t-il sécurité? ..... *page 9*
Une culture juste pour mieux communiquer les renseignements liés à la sécurité ..... *page 10*
Soyez prêts : vous ne connaissez ni le jour, ni l'heure… (partie II) ..... *page 11*

Le billet de l'Association canadienne de l'aviation d'affaires — la sécurité, clé du succès

La culture de la sécurité d'un organisme est le produit de ses valeurs, de ses attitudes, de ses compétences et de ses modèles de comportement, ensemble d'éléments qui déterminent son engagement envers ses programmes en matière de sécurité ainsi que l'efficacité de ces derniers. Un organisme où règne une mentalité axée sur la sécurité doit posséder une culture positive de la sécurité caractérisée par une communication fondée sur une confiance mutuelle, par des perceptions communes quant à l'importance de la sécurité et par une confiance en l'efficacité de mesures préventives.

Pour réussir à mettre en œuvre une culture de la sécurité au sein d'un organisme, un certain nombre de facteurs doivent être présents. Parmi les plus importants, on compte le leadership et l'engagement du chef de la direction, assortis de la participation de tous les employés de l'organisme. Le succès d'un système de gestion de la sécurité (SGS) dépend du degré de compréhension que l'on en a, ainsi que de son intégration systématique dans les activités quotidiennes de tous. Chaque employé doit comprendre les lignes directrices en matière de sécurité et accepter la responsabilité de fournir des commentaires en vue de favoriser des changements visant à apporter des améliorations et à promouvoir la sécurité.

Quand il existe une solide culture de la sécurité, les renseignements sur la sécurité sont diffusés dans tout l'organisme. Tout le monde est responsable de la sécurité et devrait être prêt à mettre en œuvre les situations ou les comportements dangereux, tout en étant confiant de pouvoir les corriger sans craindre de représailles. Une telle philosophie nécessite une communication efficace ainsi qu'une capacité de réaction au changement, afin de s'adapter aux attitudes changeantes à l'égard de la sécurité. Une bonne culture de la sécurité exige une évaluation et une réévaluation constantes des événements à l'égard de la sécurité.

L'établissement et l'adoption d'attitudes positives envers la culture de la sécurité au sein d'un organisme sont rentables. Un organisme possédant une solide culture de la sécurité se trouvera aux prises avec peu de comportements à risque. Par conséquent, il connaîtra un faible taux d'accidents, un faible taux de rotation ainsi qu'un faible taux d'absentéisme et jouira d'une productivité élevée.

L'établissement d'une culture de la sécurité au sein d'une entreprise nécessite que tout le monde y consacre temps et efforts. Pour atteindre un niveau de confort permettant à tous les employés de participer au changement proactif, la haute direction doit participer activement à la promotion de la culture de la sécurité et à l'adoption des processus établis dans le manuel du SGS de l'entreprise. L'engagement de l'employeur et des employés constitue l'élément fondamental d'une vraie culture de la sécurité selon laquelle la sécurité fait partie intégrante des activités quotidiennes.

Pour que cette initiative soit un succès, chaque employé doit apporter sa contribution. La première étape de l'élaboration d'une culture de la sécurité peut consister à relever le niveau de sensibilisation à la sécurité et, par la suite, à traiter les dangers spécifiques. Il faut solliciter et évaluer les contributions et les suggestions de changements ou de modifications au SGS de façon égale et juste, en recueillant auprès de tous employés autant de commentaires que possible. Il faut encourager tous les employés à signaler, au fil de leurs activités quotidiennes, les situations où une amélioration de la sécurité s'impose, à mettre en évidence les processus qui ne sont pas mis en œuvre de façon efficace et à démontrer comment l'amélioration de la sécurité pourrait être plus efficace.

Au fil du temps, les normes et les croyances au sein de l'organisme seront réorientées, passant de l'élimination des dangers à l'élimination des comportements dangereux et à l'élaboration de systèmes améliorant de façon proactive les conditions de sécurité. La sécurité et les bonnes pratiques commenceront à l'emporter sur les pressions à court terme. Il en résultera une amélioration du niveau d'excellence au sein de l'organisme.

Le succès de la mise en œuvre d'un processus de changement en matière de sécurité doit être axé sur le processus plutôt que sur les tâches individuelles. Pendant la phase initiale de mise en œuvre, il faut s'assurer que la haute direction comprend pleinement le besoin de changement et qu'elle est prête à y apporter son soutien. Les coûts directs ou indirects des accidents ayant un

effet sur les coûts totaux pour l'organisme dépasseront les coûts découlant des changements nécessaires. De toute évidence, l'étape suivante consiste à créer un partenariat entre la direction et les employés. Tout le monde doit bien comprendre les changements qui s'imposent, les motifs pour lesquels ces derniers devraient être mis en œuvre, ainsi que l'effet qu'auront sur eux les mesures proposées.

L'obligation de rendre des comptes en matière de sécurité devrait devenir la responsabilité de tous au sein de l'organisme. En raison de la mise en évidence des éléments de sécurité et de la responsabilité partagée au sein de l'organisme, toute personne sans exception doit pouvoir lancer le processus de modification du SGS. Les propositions de changement doivent être évaluées en fonction de leur mérite individuel et des conséquences si le problème n'avait pas été relevé. Tout le monde devrait avoir le droit d'exprimer son point de vue, sans quoi les gens seront réticents à accepter ce processus.

Il faut également établir une distinction sans équivoque entre la collecte de données ayant trait à des rapports d'incidents et la communication de prises de risques injustifiées pouvant engendrer des erreurs évitables et déclencher des procédures disciplinaires. L'avantage des rapports n'entraînant pas de mesures disciplinaires réside dans le fait qu'ils encouragent tous les employés à soulever des problèmes liés à la sécurité. L'analyse des rapports de quasi-abordage et d'incidents ainsi que des mesures correctives se transforme en leçons pour toute l'entreprise. On s'efforce de limiter les cas où les risques ne peuvent être atténués et de les garder au niveau le plus bas que l'on puisse raisonnablement atteindre.

Le succès en matière de culture de la sécurité passe par la participation efficace de tous au sein de l'entreprise. Une communication positive sous forme de rétroaction entre la haute direction et les employés inculque un sens des valeurs et de l'accomplissement, tout en favorisant une croissance continue de la culture de la sécurité de l'entreprise. Le SGS d'un organisme doit continuellement mesurer le rendement, communiquer les résultats obtenus et célébrer les réussites. L'anticipation des erreurs possibles et l'exercice à la prise de mesures correctives appropriées à tous les niveaux constituent des éléments fondamentaux d'une gestion présentant un haut niveau de fiabilité.

Il est clair que des anomalies élémentaires dans la structure organisationnelle, dans le climat et dans les procédures, peuvent prédisposer un organisme à un accident. La faillibilité de l'être humain est une réalité à laquelle on ne peut échapper. La culture de la sécurité consiste en une évolution continue des règles qui s'opère au fur et à mesure que changent les exigences opérationnelles. Il s'agit d'une convergence d'attitudes, de croyances et de comportements soumis aux influences de l'être humain qui correspondent davantage à ce que nous faisons lorsque personne ne nous surveille. Elle ne fait pas simplement de la sécurité une priorité, car les priorités changent; elle en fait une valeur, car les valeurs sont moins susceptibles de changer. △

Le coin de la COPA — Incursions sur piste : faites votre part!

par Adam Hunt, Canadian Owners and Pilots Association (COPA)

L'année 2007 marque le 30e anniversaire de la catastrophe de Tenerife, le pire accident d'incursion sur piste et le pire accident toutes catégories confondues de l'histoire de l'aviation. Il est survenu lorsque deux Boeing 747 sont entrés en collision à l'aéroport de Los Rodeos, aux îles Canaries, faisant 583 victimes. Le nombre d'incursions sur piste au Canada a considérablement baissé depuis, mais il est possible de faire encore mieux.

Un aéronef qui pénètre dans l'aire protégée d'une piste sans y être autorisé constitue une incursion sur piste. Il y a alors perte d'espacement et risque d'accident grave.

La méconnaissance de l'aménagement des pistes par le pilote et l'insuffisance de communications constituent les deux facteurs les plus communs contribuant à des incursions sur pistes. Les scénarios diffèrent en fonction de la taille des aéroports. Aux gros aéroports comportant des aménagements complexes, de nombreuses voies de circulation et pistes et offrant le contrôle de la circulation aérienne (ATC), généralement, le pilote qui est en train de circuler au sol n'est plus sûr de sa position et finit par se retrouver où il ne devrait pas.

Aux petits aéroports non contrôlés dont l'aménagement des pistes est simple, les aéronefs doivent habituellement circuler à contresens après avoir atterri ou pour se placer en position pour décoller. Il peut se produire une incursion lorsque le pilote d'un aéronef à l'atterrissage et celui d'un aéronef circulant à contresens ignorent la présence de l'autre ou évaluent mal leur vitesse ainsi que le temps qu'ils mettront à atteindre l'endroit où ils vont et, par conséquent, circulent trop près l'un de l'autres pour se sentir en sécurité.

Alors, en tant que pilote, que pouvez-vous faire pour éviter que de telles situations se produisent? La réponse est tout simplement de vous familiariser avec l'aménagement des aéroports et de communiquer suffisamment. Comment pouvez-vous vous familiariser avec l'aménagement d'un

aéroport où vous n'êtes jamais allé? Les outils à votre disposition ne manquent pas. En effet, les schémas des pistes que renferment le *Supplément de vol — Canada* (CFS) et le *Canada Air Pilot* (CAP) constituent un excellent point de départ. NAV CANADA distribue également des schémas de pistes dans la publication intitulée *Cartes des aéroports canadiens* (accessible sur le site Web de NAV CANADA à l'adresse suivante : www.navcanada.ca). Tout le monde peut télécharger gratuitement cette publication Web qui renferme les schémas de tous les aéroports pour lesquels des procédures IFR sont disponibles. Il vous suffit d'imprimer à l'avance les cartes des aéroports que vous prévoyez visiter.

La rubrique intitulée *Places to Fly* qui se trouve sur le site Web de la COPA (www.copanational.org/PlacesToFly/) est aussi une autre excellente source de renseignements sur l'orientation des pistes. Ce répertoire d'aéroports accessible au public et que les utilisateurs peuvent modifier renferme des renseignements sur près de 800 aéroports et croît rapidement au fur et à mesure que pilotes et gestionnaires d'aéroports y ajoutent quotidiennement des renseignements. Il est conçu de sorte à améliorer l'orientation aux aéroports et de réduire les incursions sur piste. Ce répertoire contient, pour bon nombre d'aéroports, des photos aériennes que des membres de la COPA ont prises et affichées sur le site Web. Certaines sont des photos verticales montrant l'aménagement des pistes, alors que d'autres offrent une vue à partir d'un aéronef se trouvant en approche finale. Dans nombre de cas, une seconde version de la photo est affichée sur laquelle sont indiquées les pistes, les voies de circulation et d'autres caractéristiques, comme l'emplacement des pompes carburant. Il s'agit là d'excellents outils pour vous montrer ce que vous verrez à partir du circuit, l'emplacement des voies de circulation et l'endroit où vous manœuvrerez votre aéronef au sol.

Cette affiche sur la prévention des incursions sur piste est l'une des six affiches produites conjointement par Transports Canada (TC) et NAV CANADA. Ces six affiches ont été distribuées à grande échelle et elles peuvent encore être commandées en communiquant avec le Bureau de commandes au 1-888-830-4911, ou en ligne à l'adresse www.tc.gc.ca/AviationCivile/SecuriteDuSysteme/affiches/menu.htm.

De nombreuses pages de *Places to Fly* comportent également des hyperliens vers des photos satellites offrant une bonne vue verticale de l'aménagement des aéroports. Bon nombre de ces photos sont haute résolution et donc très détaillées. Quelques minutes d'étude des photos aériennes et des photos prises par satellite devraient procurer à la plupart d'entre vous les connaissances nécessaires pour éviter les incursions sur piste, même aux aéroports où vous n'êtes jamais allé. Bien mieux encore, vous pouvez imprimer ces photos et les emporter à bord de l'aéronef.

La deuxième partie de l'équation est la communication. Si vous vous trouvez à un petit aéroport non contrôlé, assurez-vous de syntoniser la bonne fréquence, effectuez les appels requis et communiquez avec tous les autres aéronefs pour établir votre espacement. Faites toujours attention aux aéronefs sans radio (NORDO) qui eux-aussi peuvent être présents aux aéroports non contrôlés.

Aux aéroports contrôlés, vous pouvez obtenir de l'aide : n'ayez pas peur de demander au contrôle au sol de l'ATC des vecteurs en direction de la piste ou de l'aire de trafic pertinente et éviter ainsi de vous retrouver au mauvais endroit.

En travaillant ensemble et en faisant chacun notre part, nous pouvons réellement faire de 2007 une année où le nombre d'incursions sur piste aura diminué de façon marquée. Le site Internet de la COPA se trouve à l'adresse www.copanational.org. △

Votre groupe pense-t-il sécurité?

par Gerry Binnema, inspecteur de la sécurité de l'aviation civile, Sécurité du système, Région du Pacifique, Aviation civile, Transports Canada

La plupart d'entre nous volons au sein d'un groupe, que ce soit un aéro-club, une association de vol à voile, une entreprise privée de vol ou un groupe de personnes qui partagent le même avion. Quelle que soit son appellation ou son importance, tout groupe doit établir des normes qui serviront de code de conduite pour ses membres. Ceux-ci ne doivent pas nécessairement décider du comportement de tous. Ce code se développe habituellement avec les interactions des membres. Certains comportements sont acceptés et fonctionnent, tandis que d'autres ne fonctionnent pas très bien au sein de ce groupe. Ces normes ou comportements qui sont parfois connus sous le nom de culture du groupe peuvent avoir un effet important sur la sécurité du groupe.

Dans le dernier numéro de *Sécurité aérienne — Nouvelles*, j'ai étudié les diverses formes de pensée de l'homme. J'ai soulevé trois points, dont le biaisement du jugement rétrospectif, l'erreur d'attribution et l'invulnérabilité, qui sont définies comme suit :

- Le biaisement du jugement rétrospectif est la tendance que nous avons à croire que ce qui s'est produit était plus ou moins inévitable et que quelqu'un aurait dû le prévoir. Nous avons tous une acuité de partialité de 20/20, ce qui nous permet de critiquer facilement les décisions des gens lorsque nous savons qu'elles n'étaient pas nécessairement les bonnes.
- L'erreur d'attribution est la tendance que nous avons à attribuer les erreurs aux faiblesses des gens plutôt qu'aux facteurs situationnels, qui sont pourtant souvent largement responsables des erreurs.
- L'invulnérabilité est la tendance que nous avons de croire que les accidents n'arrivent qu'aux autres.

Comme tous les gens sont réceptifs à ces modes de pensée, ils ont tendance à adopter les croyances et les normes d'un groupe de personnes. J'aimerais vous présenter quelques aspects de la culture en aviation, et vous demander de réfléchir à votre propre groupe pour voir si vos normes contribuent ou nuisent à votre sécurité.

L'erreur humaine : De quelle façon votre groupe réagit-il face à l'erreur humaine? Les gens critiquent habituellement ceux qui commettent l'erreur, car celle-ci est perçue comme une preuve d'incompétence. Lorsqu'un membre de votre groupe commet une erreur, est-il ridiculisé? Lorsque vous parlez d'accidents qui sont arrivés à d'autres, êtes-vous très critique des personnes concernées? Ce genre de comportement incitera les gens à cacher leurs erreurs si bien que les conditions systémiques relatives à ces erreurs ne seront jamais révélées.

L'erreur humaine est souvent le résultat de conditions systémiques, et si une personne peut se tromper, toute autre personne se trouvant dans les mêmes circonstances pourrait réagir de la même façon. Si votre groupe accepte cette notion, l'erreur sera perçue comme le symptôme éventuel d'un problème du système, et le groupe pourra cerner les erreurs afin de prévenir des problèmes potentiels. Les membres du groupe devront déployer un effort conscient afin d'éviter de critiquer ceux qui commettent des erreurs et devront apprendre à repérer les problèmes systémiques au sein et à l'extérieur du groupe.

Prévoir l'imprévu : De quelle façon votre groupe planifie-t-il? Prévoyez-vous que tout ira comme sur des roulettes ou vous donnez-vous une marge de manœuvre pour les imprévus? Si l'industrie aéronautique cherche à maintenir un taux d'accident de 1 sur 1 000 000, nous devons être prêts à toute éventualité, même si la probabilité est faible. Les mesures de sécurité peuvent parfois sembler très classiques. Les gens peuvent critiquer la réglementation ou les avis de sécurité, en disant que les événements en question sont si peu probables qu'il serait illogique de dépenser de l'argent pour les prévenir. Nous devons néanmoins étudier les façons les plus efficaces de prévoir ces événements, aussi peu probables soient-ils.

Gestion du risque : cette question nous amène naturellement à parler de la façon la plus efficace de gérer le risque. Si un membre de votre groupe soulève un danger éventuel, quelle est la réaction des autres? Les gens se contentent trop souvent de conjurer le mauvais sort, comme si le simple fait de parler de dangers portait malheur. Souvent, les gens sont mal à l'aise lorsqu'ils doivent parler ouvertement de dangers liés à une tâche donnée. Il est pourtant important d'étudier les dangers et de calculer leur probabilité et leur gravité, afin de faire des choix intelligents pour maintenir un faible taux de risques.

Un groupe qui travaille à la sécurité peut voir l'erreur humaine comme le symptôme d'un problème beaucoup plus grave. Le groupe doit tirer les leçons de ses erreurs et apporter des changements en conséquence. Lorsque les membres d'un groupe planifient, ils doivent penser aux événements inhabituels et aux événements quotidiens, et ainsi se constituer une carapace face aux erreurs et aux autres événements inattendus. Le groupe doit aussi se demander ce qui pourrait mal tourner et mettre en place des façons de réduire les risques au minimum, aussi raisonnablement que cela puisse se faire. Alors, où se situe votre groupe dans tout ça? △

Une culture juste pour mieux communiquer les renseignements liés à la sécurité

par Ann Lindeis, gestionnaire, Planification et analyse, Élaboration de la sécurité et de la performance du système, NAV CANADA

Dans toute industrie, l'efficacité d'un système de rapport sur la sécurité repose sur la bonne volonté des employés de première ligne de fournir des renseignements essentiels sur la sécurité, ce qui signifie souvent la volonté de signaler leurs propres fautes et erreurs.

La quantité et la qualité des renseignements sont directement influencées par le cadre juridique d'un pays, les politiques et procédures organisationnelles, la rétroaction offerte aux auteurs des rapports et une compréhension commune de la raison d'être des renseignements liés à la sécurité.

Il est possible de tirer avantage de ces facteurs de façon constructive afin de favoriser la mise en place d'une « culture juste » que le professeur James Reason a décrit comme un climat de confiance qui incite, voire récompense, les personnes à fournir des renseignements essentiels liés à la sécurité, et qui établit une démarcation claire entre le comportement acceptable et le comportement inacceptable.

Au cours des dernières années, un certain nombre d'industries et d'organismes différents ont commencé à se pencher sur les avantages découlant d'une « culture juste ». NAV CANADA a récemment lancé une initiative visant à instaurer officiellement une politique de culture juste au sein des services de circulation aérienne (ATS). Le présent article donne un aperçu de quelques unes des questions qui se sont posées lors des étapes initiales du projet.

Qui devrait faire partie du groupe de travail sur la culture juste?

En janvier 2006, un groupe de travail sur la culture juste a été formé afin de mettre sur pied un cadre d'évaluation du comportement humain ou des événements ayant pu contribuer à une irrégularité d'exploitation du contrôle de la circulation aérienne (ATC).

Une irrégularité d'exploitation est une situation qui se produit dans la prestation des ATS lorsqu'une enquête préliminaire indique que la sécurité aérienne a peut-être été compromise ou que l'espacement minimal n'a peut-être pas été respecté, ou les deux.

La portée du groupe de travail a été restreinte aux irrégularités d'exploitation pour lesquelles il a été établi que les services ATC ont contribué au résultat négatif.

Si l'on veut instaurer la crédibilité et la confiance dans un cadre de travail visant à évaluer quels sont les comportements acceptables et inacceptables, le travail doit se faire dans une atmosphère de collaboration avec les membres de l'organisme directement visés par ce cadre.

Comme il devait se concentrer sur les services ATC, le groupe de travail de NAV CANADA était constitué de trois personnes représentant le syndicat des contrôleurs aériens (Travailleurs canadiens de l'automobile/Association canadienne du contrôle du trafic aérien [TCA-ACCTA]), de trois membres de l'équipe de gestion et d'une personne assurant la présidence.

Le mandat du groupe de travail se divisait en trois volets : premièrement, proposer un énoncé de principe concernant une culture juste; deuxièmement, établir des critères pour déterminer si un comportement est acceptable ou non; troisièmement, mettre en place des procédures servant à déterminer la culpabilité.

Comment se comparent les pratiques actuelles à celles recommandées?

L'une des premières étapes entreprises par le groupe de travail sur la culture juste a été de mener une analyse des écarts entre les pratiques recommandées et les politiques, procédures et pratiques actuelles relatives aux rapports sur les faits aéronautiques en général et, plus spécifiquement, au processus des irrégularités d'exploitation.

L'analyse des écarts a permis de cerner des domaines où des améliorations pouvaient être faites pour encourager davantage les principes de la culture juste et potentiellement accroître la quantité et la qualité des renseignements liés à la sécurité fournis par les contrôleurs.

Par exemple, on a fixé un objectif lié aux rapports sur les faits aéronautiques afin d'accroître l'éducation, la rétroaction et la prise de conscience des contrôleurs sur l'importance de leurs rapports, sur les personnes à qui sont destinés les rapports et sur la façon dont NAV CANADA, Transports Canada et le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) utilisent les renseignements qui y figurent.

Les objectifs importants concernant les irrégularités d'exploitation ont été :

- de changer la perception qu'un contrôleur en cause dans un événement est un « mauvais » contrôleur, et de créer plutôt un milieu où les irrégularités d'exploitation sont vues comme d'excellentes occasions d'acquérir des connaissances organisationnelles et individuelles;

- d'accroître les connaissances des gestionnaires et des contrôleurs sur l'erreur humaine et sur ce qui constitue un comportement acceptable ou inacceptable;
- d'informer les contrôleurs de ce à quoi ils doivent s'attendre lorsqu'ils sont en cause dans une irrégularité d'exploitation;
- de mettre au point des procédures transparentes et cohérentes concernant la façon de s'y prendre avec les personnes en cause dans de tels événements.

Comment y parvenir?

Une période d'essai de six mois a débuté au cours de l'été 2007 dans un centre de contrôle régional (ACC) et une tour afin de mettre à l'épreuve les recommandations du groupe de travail sur la culture juste de NAV CANADA/TCA-ACCTA. Cette période d'essai permettra de recevoir une rétroaction de la part des contrôleurs et des gestionnaires sur la politique, les principes et les procédures de la culture juste.

Après avoir évalué les commentaires obtenus au cours de cette période d'essai, le groupe envisagera ou non la mise en œuvre d'une culture juste à plus grande échelle.

Quels sont les avantages escomptés d'une culture équitable?

Les expériences d'un certain nombre d'organismes permettent de faire ressortir trois avantages clés découlant d'une culture équitable par rapport à une culture de blâme ou à une culture de non-responsabilité.

On s'attend à ce que l'initiative de culture juste de NAV CANADA permette d'améliorer le rendement de trois points de vue, à savoir : augmenter la communication des renseignements sur la sécurité; créer un climat de confiance; rendre la gestion de la sécurité et des opérations plus efficace. △

Lectures recommandées

GAIN Working Group E and Flight Ops/ATC Ops Safety Information Sharing, *A Roadmap to a Just Culture: Enhancing the Safety Environment*, Global Aviation Information Network (GAIN), 2004.

Reason, J., *Managing the Risks of Organizational Accidents*, Ashgate Publishing Limited, Hampshire, England, 1997.

Soyez prêts : vous ne connaissez ni le jour, ni l'heure… (partie II)

par Karen Smith, inspecteur, Normes de la sécurité des cabines, Aviation commerciale et d'affaires, Aviation civile, Transports Canada

C'est arrivé si vite

Nous décollions de nuit, et je prenais place sur mon strapontin situé à l'avant du DC-8. C'était l'hiver, et le départ s'effectuait de l'aéroport qui s'appelle maintenant l'aéroport international Montréal/Pierre Elliott Trudeau. Pendant la course au décollage, je me souviens m'être rendu compte que quelque chose n'allait pas dès que l'avion a décollé. Puis, j'ai senti que l'avion commençait à descendre, alors qu'il aurait dû monter. À ma droite, j'ai aperçu les lumières des maisons situées le long de la rive ouest de l'Île de Montréal (Qc). Ce dont je me souviens ensuite, c'est d'un assombrissement soudain, que j'ai quitté mon strapontin pour regarder par le hublot et que j'ai aperçu l'eau. Nous nous étions abîmés dans les eaux du fleuve. J'ai commencé à crier aux passagers d'enfiler leur gilet de sauvetage et de sortir de l'avion. J'ai ouvert la porte de l'avion, et je n'en croyais pas mes yeux. Il y avait de gros morceaux de glace qui flottaient à la surface de l'eau, et j'entendais des frottements et grincements métalliques. Des gens criaient. J'entendais d'autres membres d'équipage crier des directives et je sentais des odeurs de carburant. Je n'avais vraiment pas envie de dire aux gens de sauter dans les eaux froides et obscures, mais je savais qu'il nous fallait sortir de l'avion. Puis, le moment est venu pour moi de quitter l'avion. Mon cœur battait très fort, puis j'ai retenu mon souffle en sautant. Le choc qu'a provoqué l'eau glaciale en traversant mon uniforme a été saisissant. Je tentais de saisir un objet, n'importe lequel, pour m'y agripper — un morceau de métal, un morceau de glace brisée — j'étais désespérée. Puis, je me suis réveillée. Oui, c'était un rêve.

On m'a dit que beaucoup de membres d'équipage font des rêves liés à des écrasements parce qu'ils passent une grande partie de leur vie à bord d'aéronefs. J'ai fait ce rêve en 1988, mais je me souviens des détails et comment mon saut dans les eaux froides m'avait coupé le souffle, comme si c'était hier. Bien sûr, et heureusement pour moi, il ne s'agissait que d'un rêve, mais celui-ci m'a sans l'ombre d'un doute amenée à me questionner sur comment se passerait un écrasement dans la réalité et sur la façon dont j'y réagirais. Je crois que nous, les membres d'équipage, nous voulons croire que nous nous comporterions comme prévu, que notre formation serait suffisante et qu'elle nous aiderait à réussir notre évacuation. Mais de quelle façon réagiriez-vous? Seriez-vous *prêts*?

Dans le dernier numéro de *Sécurité aérienne — Nouvelles*, dans l'article intitulé « Soyez prêts : vous ne connaissez ni le jour, ni l'heure… (partie I) », nous nous sommes penchés sur les procédures en place pour préparer un aéronef au vol ainsi que la façon dont les préparatifs effectués avant chaque décollage se répercutent sur le dénouement d'un écrasement offrant des chances de survie. Le présent article s'attarde sur le scénario de l'écrasement, les types de situations d'urgence

— avec évacuation préparée et avec évacuation non préparée — et les tâches des membres d'équipage après l'évacuation.

Évacuation préparée ou non préparée? Là est la question...

Il existe fondamentalement deux types d'évacuations : les évacuations préparées et les évacuations non préparées. Soit l'équipage est au courant suffisamment à l'avance de l'imminence d'une situation d'urgence et est en mesure de préparer les passagers, soit la situation d'urgence est tellement inattendue qu'on ordonne l'évacuation sans préparation.

Lors d'une **évacuation préparée**, l'équipage est avisé à l'avance. Ce préavis peut n'être que de 10 min ou au contraire de plusieurs heures. Les agents de bord suivent les procédures établies et commencent à préparer les passagers ainsi qu'à assurer la sécurité dans la cabine en vue de l'évacuation. Ces procédures, ou étapes, sont organisées par ordre de priorité, afin de permettre l'exécution des tâches les plus importantes en premier. Pendant cette période de préparation, les agents de bord informent et aident les passagers et s'assurent que ces derniers savent se mettre en position de protection. Une position de protection appropriée peut minimiser les blessures causées au moment du choc initial par des mouvements désordonnés de leurs membres et au moment d'un choc secondaire. Les agents de bord vérifient si les ceintures de sécurité sont bien bouclées sur les hanches, si les bagages sont rangés de façon sécuritaire, si les gilets de sauvetage sont bien enfilés (au besoin), si les bébés sont tenus comme il se doit et enfin, si le temps le permet, ils répondent aux questions et calment les passagers. Il se peut que certains passagers soient pris de panique, et que d'autres au contraire nient la réalité et refusent de coopérer. Les agents de bord doivent composer avec les aspects humains et procéduraux de la préparation à l'évacuation tout en conservant la maîtrise de la situation. Voilà une épreuve on ne peut plus multitâche! Si au cours de l'une des étapes mentionnées ci-dessus, la situation exige que les préparatifs cessent, ou qu'il n'y a plus de temps à y consacrer, les agents de bord se préparent immédiatement en prenant place sur leur strapontin et en se mettant en position de protection. Une fois assis, ils commencent leur révision silencieuse et passent en revue mentalement la liste de vérifications des procédures en attendant le signal du poste de pilotage pour procéder à l'évacuation.

Une **évacuation non préparée** n'est pas nécessairement synonyme de catastrophe. Elle peut tout de même être réussie, mais cela dépend si la structure de l'aéronef est endommagée au moment du choc, des conditions à l'intérieur et à l'extérieur de l'aéronef et de l'état de préparation des agents de bord. Si les passagers ont été bien informés avant le décollage et qu'ils ont reçu un exposé pré-vol complet sur la sécurité et, surtout, s'ils ont porté attention aux renseignements qu'on leur a communiqués, ils possèdent les connaissances nécessaires à l'évacuation d'un aéronef. Pendant des entrevues avec des passagers qui ont survécu à des évacuations d'aéronefs, beaucoup ont avoué qu'ils regrettaient ne pas avoir accordé une plus grande attention à l'exposé sur la sécurité avant le décollage.

L'évacuation non préparée peut être l'un des scénarios les plus difficiles à gérer pour un équipage, car elle prend tout le monde par surprise. La gestion du temps est cruciale et, comme elle a un effet sur la possibilité de survie en cas d'accidents, il est essentiel de posséder une formation adéquate et de connaître les procédures. En fin de compte, que l'équipage doive procéder à une évacuation préparée ou non préparée, la tâche demeure la même : faire sortir tout le monde le plus rapidement possible.

En fin de compte, que l'équipage doive procéder à une évacuation préparée ou non préparée, la tâche demeure la même : faire sortir tout le monde le plus rapidement possible.

L'évacuation comme telle

Quand l'évacuation commence, l'équipage doit prendre des mesures rapides et précises. L'issue est-elle utilisable et sécuritaire? Devrait-on rediriger les passagers vers une autre issue? L'adjectif chaotique est celui qui décrit le mieux l'environnement à l'intérieur de la cabine d'un aéronef pendant une évacuation. Il se peut que les passagers doivent monter sur des sièges ou ramper pour atteindre les issues et sortir de l'aéronef; il se peut que le fuselage soit éventré et que les sièges ne soient plus fixés au plancher. Il se peut que des personnes soient coincées aux issues en tentant de sortir et que d'autres emportent des bagages avec elles afin de tenter de sauver des objets précieux; tous ces facteurs peuvent grandement nuire au rythme de l'évacuation. Dans d'autres situations, une fois qu'elles se trouvent devant l'issue, certaines personnes restent

figées. La hauteur d'une porte par rapport au sol peut être déconcertante pour beaucoup de gens, en particulier si on leur demande de sauter dans l'inconnu ou, pire, dans un environnement où ils sont entourés de fumée et de flammes. Les agents de bord doivent faire preuve d'autorité et de fermeté afin de maintenir le rythme de l'évacuation; le ton et les mots utilisés sont importants pour inciter les passagers à évacuer. Il se peut qu'un agent de bord crie, utilise le langage corporel, pousse et tire les passagers, au besoin — autrement dit, qu'il prenne toutes les mesures nécessaires à l'évacuation d'un aéronef, et ce, pendant que de la fumée est peut-être en train d'envahir la cabine. Les agents de bord crient des ordres pour expliquer quoi faire dans la cabine et pour dire aux passagers de s'éloigner de l'aéronef après l'avoir évacué. Lorsque tous les passagers ont été évacués, si les conditions qui prévalent à l'intérieur de l'aéronef le permettent, les agents de bord parcourent l'aéronef en courant pour vérifier qu'il ne reste personne à bord. Ils s'assurent qu'il n'y a personne dans les toilettes, le poste de pilotage et tout autre endroit où des passagers en état de panique auraient pu se cacher. Il se peut alors qu'ils trouvent des blessés qui sont incapables de se déplacer, ou des personnes inconscientes ou paralysées par la peur qui ont besoin d'aide pour évacuer l'aéronef. Les agents de bord vérifient si d'autres membres d'équipage ont besoin d'aide, puis ils évacuent l'aéronef en dernier.

Étape suivante : la post-évacuation

Pour un agent de bord, l'évacuation ne se termine pas en sortant de l'aéronef. Si l'accident est survenu à l'aéroport, il se peut que les autorités locales et les services de sauvetage arrivent au secours des survivants en quelques minutes. Cependant, si l'écrasement a eu lieu dans une région éloignée, les secours peuvent mettre des heures ou même des jours à arriver. En pareil cas, les agents de bord se munissent habituellement de l'équipement de secours et de survie, comme des trousses de premiers soins, des couvertures et de l'eau, avant de descendre de l'aéronef. Il se peut que certains passagers souffrent de blessures nécessitant un traitement immédiat; d'autres peuvent se trouver en état de choc ou de confusion. Certains peuvent être séparés de leurs parents et essayer de tout faire pour les retrouver; il se peut même qu'ils tentent de retourner à l'intérieur de l'aéronef pour venir y chercher d'autres passagers ou pour récupérer leurs effets personnels. Les agents de bord utilisent alors leurs compétences en maîtrise des foules pour que les gens restent calmes et pour éviter qu'ils ne se blessent. L'étape suivante consiste à regrouper les gens loin de l'aéronef et en amont de la fumée. Dans la mesure du possible, les agents de bord comptent les passagers afin de déterminer si tous les passagers et tous les membres d'équipage ont été évacués.

En tant que passager, vous pouvez augmenter vos chances de survie en cas d'accident en étant bien informé. Portez attention à l'exposé pré-vol, familiarisez-vous avec votre environnement et suivez les consignes de l'équipage. Même si l'avion est l'un des moyens de transport les plus sûrs, il ne fait jamais de tort d'être bien préparé. △

Vous cherchez les suppléments et les circulaires d'information aéronautique de l'*AIP Canada (OACI)*?

*Nous voudrions rappeler à nos lecteurs que les suppléments et les circulaires d'information aéronautique (AIC) de l'*AIP Canada (OACI) *sont disponibles en ligne sur le site Web de NAV CANADA. Nous encourageons tous les pilotes et exploitants à lire ces documents régulièrement à l'adresse* www.navcanada.ca, *puis en cliquant sur « Produits d'information aéronautique ». Ce lien vous mènera directement au site de l'*AIP Canada (OACI).

AIR MITES

La décision de partir ..... *page 14*
Le facteur givrage dans l'exploitation des hélicoptères ..... *page 17*
Avis de navigabilité — Renseignements de sécurité relatifs au givrage au sol et en vol ..... *page 19*
Mise à jour 2007-2008 sur le givrage au sol des aéronefs ..... *page 20*

La décision de partir

par John H. Enders, ancien président de la Flight Safety Foundation (FSF)

Cet article a été publié à l'origine dans le bulletin Accident Prevention *de la FSF, vol. 44, nº 12, en décembre 1988. Nous croyons que le message sur la sécurité qu'il véhicule est tout aussi valable aujourd'hui qu'en 1988. Reproduit avec la permission de la FSF.*

Le givrage a joué un rôle important dans de graves accidents de transport aérien dont ont résulté tragédies et douleurs personnelles, en plus d'imposer de lourdes pertes économiques au milieu de l'aviation. Ce même milieu continue d'accroître sa connaissance et sa compréhension des dangers liés au givrage, mais c'est grâce à une communication et une éducation continues que l'on parviendra à réduire la vulnérabilité de l'aviation au givrage et à d'autres dangers.

[Cet article a été préparé à partir du discours-programme que l'auteur a fait devant la Society of Automotive Engineers, à l'occasion de la Ground De-icing Conference qui s'est tenue à Denver (Colo.) du 20 au 22 septembre 1988.]

La Flight Safety Foundation (FSF) a découvert qu'au cours de la dernière décennie le taux d'accidents mortels par million de départs était le même pour les accidents de givrage au décollage que pour ceux causés par un cisaillement du vent. Si ces derniers ont fait plus de victimes, il n'empêche que ces deux types d'accident ont été aussi fréquents. L'exposition au risque est donc la même. Cela dit, l'attention accordée à la recherche, à l'éducation et à la communication entourant ces deux problèmes majeurs est loin d'être identique.

Il y a trois ans, la FSF, avec l'aide de Finnair, a organisé un atelier régional de trois jours à Helsinki, en Finlande, sur le thème des opérations sûres par temps froid. L'atelier a attiré beaucoup de monde, puisque plus de 120 délégués d'Europe, d'Amérique du Sud, du Sud-Est asiatique, de l'Extrême-Orient et du Moyen-Orient étaient présents, mais les États-Unis et le Canada étaient sous-représentés. C'est bien dommage, car nos membres européens et nordiques, qui ont un dossier de sécurité enviable pour leurs opérations en conditions hivernales difficiles, ont fait part de nombreux et précieux conseils et renseignements aux personnes présentes. Une séance consacrée aux opérations au sol contenait un aperçu de ce que j'aborde présentement. Je suis heureux d'annoncer que des progrès considérables ont été faits dans le dégivrage au sol depuis l'assemblée d'Helsinki.

J'ai choisi le titre « La décision de partir » parce que c'est cette décision qui représente bien le point de transfert crucial où le mécanicien au sol passe au pilote la responsabilité sur laquelle repose le succès d'un vol. Une bonne préparation de l'aéronef avant un vol représente le point de départ capital pour les pilotes, alors qu'ils ou elles devront prendre en considération tous les facteurs qui mèneront à la décision de partir.

L'enchaînement d'événements comprenant la préparation d'un aéronef et de son équipage pour le vol, la décision de partir et le vol lui-même, est composé d'une longue série de tâches qui doivent être effectuées avec minutie par nombre de personnes possédant toutes d'excellentes compétences et un bon jugement et faisant preuve d'un intérêt sans faille pour la précision et la qualité. L'association de procédés techniques et de comportements humains subjectifs rend ces tâches très difficiles. Comme le démontrent d'innombrables enquêtes sur des accidents, toute interruption de cet enchaînement se traduit par une possibilité d'erreur. Celle-ci peut être insignifiante ou très sérieuse. Elle peut être repérée et éliminée ou elle peut passer inaperçue jusqu'à ce qu'elle cause une autre erreur, puis une autre, puis une autre, jusqu'à ce que leur accumulation dépasse les bornes de la sécurité et qu'ensemble elles produisent un accident. Étant donné que dans la plupart des cas, nous avons tiré les leçons de nos erreurs, nous avons laborieusement perfectionné nos technologies et instauré des procédures à force de tâtonnements, si bien que nous croyons avoir réussi à assurer la sécurité. Il s'agit là d'une perception; elle peut être exacte ou inexacte.

Les statistiques reflètent le succès que nous connaissons dans l'ensemble. Elles témoignent aussi de nos échecs remarquablement peu nombreux. La fiabilité des aéronefs commerciaux d'aujourd'hui est phénoménale. Seulement 3 à 5 % des accidents mortels survenus au cours d'opérations de transport aérien avaient comme facteur principal des pannes mécaniques ou des erreurs de maintenance. Dans quelque 70 % des cas, par contre, l'équipage de conduite était le facteur principal. On ne doit toutefois pas écarter la possibilité que ces soi-disant erreurs d'équipage soient liées à la maintenance et à l'ingénierie. Comme le

résumait récemment un pilote dans son rapport destiné à l'Aviation Safety Reporting System : « En bout de ligne, l'erreur était mienne et j'en assume l'entière responsabilité. On m'a toutefois diablement bien aidé en chemin pour la commettre. »

Éducation. Communication. En faisons-nous assez? Non, sans quoi nous ne serions pas témoins des types d'accidents qui se produisent de nos jours.

Il y a plusieurs années, j'ai écrit un article dans le *Flight Safety Digest* de la FSF, qui déplorait le fait que les pilotes d'aujourd'hui ne se rendent pas compte des dangers liés à la présence de glace sur les ailes ou sur d'autres parties de l'avion. Ils ne sont pas conscients des pertes aérodynamiques qu'occasionnent de faibles quantités de glace. Pourquoi nos équipages ignorent-ils ces points connus et avérés et font comme si de rien n'était? Pressions économiques ou liées aux horaires? Attitude de macho (ex : « Un peu de neige ou de glace ne me fait pas peur »)? Ou pure ignorance tout simplement? Il est complètement insensé d'investir des dizaines de milliers de dollars pour former un pilote qualifié pour autoriser ensuite un vol au cours duquel des facteurs aussi cruciaux risquent d'être ignorés.

« Pourquoi nos équipages ignorent-ils ces points connus et avérés et font comme si de rien n'était? »

Les experts en ingénierie semblent être bien au courant des procédés adéquats d'application des bonnes formules de liquides de dégivrage et ce, pour tout un éventail de conditions climatiques. Ces renseignements sont-ils bien transmis aux équipes au sol? Fait-on un contrôle de la qualité sur l'application elle-même? L'équipage de conduite comprend-il bien le procédé et ses limites? D'après moi la réponse doit être « non » dans de trop nombreux cas. Pourquoi?

Le dégivrage est coûteux. La décision d'y recourir repose sur le jugement. S'ajoutent au coût des liquides eux-mêmes les coûts liés aux retards, aux désagréments et à la protection de l'environnement. Les liquides de type II coûtent plus cher que ceux de type I, mais leur effet dure plus longtemps. La décision d'utiliser l'un ou l'autre des types de fluides est-elle prise de façon rationnelle? Les pilotes disposent-ils toujours de suffisamment de renseignements de base pour prendre une décision rationnelle? Qu'en est-il des pressions économiques? De celles liées à l'horaire? Comment peut-on troquer les coûts liés aux retards contre une économie en liquide de dégivrage? Comment peut-on justifier l'économie de quelques milliers de dollars en services de dégivrage par rapport au coût d'un avion détruit, de la perte de vies humaines et d'un équipage formé? Un système de transport aérien déréglementé permet-il la rationalisation des dépenses préventives, surtout lorsque, de façon générale, les itinéraires de transporteurs rivaux diffèrent et risquent d'avantager l'un ou l'autre dans le nombre d'opérations de dégivrage à effectuer annuellement? Je mentionne ces points parce qu'ils doivent, je pense, être continuellement revus afin que la responsabilité morale qui s'impose soit mise en œuvre correctement.

Depuis 1968, la Federal Aviation Administration (FAA) a recensé neuf accidents graves liés au dégivrage au sol survenus en Amérique du Nord et mettant en cause des appareils régis par les parties 121 et 135. Chacun de ces accidents est survenu à la suite d'une décision prise de partir lorsque cela était une erreur. Pourquoi? Le pilote était-il en possession de tous les renseignements nécessaires pour prendre une bonne décision ou l'ignorance est-elle la coupable? Qu'en était-il de la communication? De l'éducation?

Il y a un an, j'ai visité le hangar des aéronefs accidentés du bureau des enquêtes sur les accidents du Royaume-Uni, à Farnorough. C'est là que jonchaient le sol les tristes épaves d'avions et d'hélicoptères, jadis fiers et opérationnels. Chacun de ces quelque 14 amas de métal tordu et de structures fracturées représentait des pertes de vies, résultant d'une façon ou d'une autre d'erreurs de jugement ou de l'ignorance de l'élément humain de l'ensemble du système. Parmi les débris se trouvaient un ultra-léger monoplace dont la pièce structurale principale s'était affaissée et les ailes et le fuselage du B-737 de Manchester.

Don Cooper, enquêteur en chef, m'a fait faire le tour du hangar en s'arrêtant devant chaque amas de débris pour m'expliquer quels avaient été les principaux facteurs et les circonstances de l'accident. Deux épaves étaient le résultat de givrage : un F-227 et un Shorts Skyvan. Après la visite, Don m'a regardé et m'a dit : « Vous savez, Jack, tous ces accidents sont des accidents qui "ne pouvaient pas arriver" ». Le recul rend visible les failles de la prévoyance. Voilà qui devrait affiner notre intellect.

J'ai débuté ma carrière il y a 36 ans, au Lewis Flight Propulsion Laboratory du National Advisory Committee for Aeronautics (NACA), à Cleveland (Ohio) au moment où le programme de recherche intensif sur le givrage tirait à sa fin. Ce programme de recherche en vol et au sol apportait des connaissances de base sur la météorologie du givrage, l'aérodynamique de la formation du givrage et de la forme des cristaux de glace, les pertes aérodynamiques sur les profils de l'époque, les processus d'accumulation de glace et les techniques de dégivrage. Les services d'ingénierie des lignes aériennes, à l'époque très importants et qualifiés, avaient rassemblé les renseignements sous forme de

procédures de maintenance et d'opérations destinées à éduquer les pilotes et les équipes au sol et à minimiser les risques. Les constructeurs ont quant à eux utilisé ces renseignements pour concevoir des protections antigivrage.

Pour beaucoup, l'avènement du transport à réaction à la fin des années cinquante laissait prévoir que les problèmes de givrage étaient maintenant de l'histoire ancienne. Les puissants moteurs à réaction, moins sujets au givrage que les moteurs à pistons, permettaient une montée rapide à travers les couches givrantes avant une croisière confortable au-dessus du mauvais temps. L'excédent de puissance des moteurs à réaction permettait parfois aux pilotes de « s'en tirer », même avec une surface des ailes légèrement contaminée au décollage, en masquant les faibles contraintes de portance aérodynamique et de traînée. Avec le temps, nombre de pilotes et de mécaniciens au sol ont oublié les dangers du givrage. Les recherches en laboratoire sur le givrage ont pris fin, avant d'être reprises un peu plus tard, au moment où le développement des hélicoptères les ont redirigées vers l'étude des opérations par mauvais temps.

« Après tout, une communication adéquate et une bonne éducation sont les seuls moyens de garantir qu'une décision de partir va être prise à bon escient. »

Des accidents liés au givrage ont continué de se produire à l'occasion. La plupart étaient causés par le fait que les aéronefs n'avaient pas été préparés à voler dans des conditions de givrage. Avec l'expansion du trafic aérien, les avions à réaction ont commencé à passer plus de temps à des niveaux de conditions de givrage en région terminale, et, il y a environ 12 ans, la National Aeronautics and Space Administration (NASA) a entrepris une remise sur pied du programme de recherche sur le givrage, en collaboration avec la FAA des États-Unis, afin de réexaminer les données recueillies lors du programme précédent pour les appliquer à la situation actuelle. On voulait mesurer, avec des capteurs, des techniques de mesure et des méthodes d'analyse de meilleure qualité, l'essence même et les effets de la formation de glace. De nouveaux moyens de dégivrage ont été testés. L'an dernier, j'ai eu le plaisir de m'adresser aux participants du 10e atelier de la NASA de Lewis, qui commémorait le premier atelier international organisé là-bas en 1997 et qui avait remis le programme sur pied. De nombreuses nouvelles méthodes de dégivrage et d'antigivrage avaient été découvertes et testées. Des systèmes embarqués prometteurs, comme, par exemple, la technique à électro-impulsions, pourraient ultimement réduire notre dépendance actuelle des liquides chimiques et fournir une protection obligatoire moins coûteuse pour l'aéronef de l'avenir. Les recherches se poursuivent dans ce domaine.

Pour l'instant, nous devons toutefois travailler avec ce dont nous disposons. Je suis déçu de voir qu'il a fallu si longtemps à l'Amérique du Nord pour montrer un intérêt sérieux envers les bienfaits potentiels des liquides de dégivrage de type II et de leurs dérivés. Leur potentiel et leur acceptation par la communauté européenne ont été bien démontrés lors de l'atelier d'Helsinki, et un représentant d'une entreprise de transport aérien américaine qui y assistait a d'ailleurs immédiatement commencé à planifier leur utilisation préliminaire aux États-Unis. Encore une fois, il faut communiquer et éduquer.

La FSF a régulièrement communiqué l'information sur les dangers du givrage aux mécaniciens comme aux pilotes. Nos publications sont distribuées à près de 480 organisations membres de 64 pays différents. Toutefois, la diffusion des renseignements à l'intérieur de ces compagnies varie : quelques lignes aériennes inondent littéralement de copies leurs équipages de conduite et leurs équipes de maintenance, alors que beaucoup d'autres ne lisent jamais les bulletins, qui se retrouvent bien classés dans des reliures de la FSF, sur une tablette quelconque. Nous recevons beaucoup de demandes de la part d'employés de certaines compagnies membres qui tentent d'obtenir un bulletin qui pourrait fort bien se trouver sur l'une de ces tablettes, à quelques bureaux du leur!

Le rapport *Safer Skies for Tomorrow* de l'Office of Technology Assessment reflète les inquiétudes exprimées depuis longtemps par la FSF reconnaissant le besoin, pour le gouvernement et l'industrie, de faire de plus gros efforts pour éduquer les équipages de conduite et les équipes au sol en matière de givrage. Les règles économiques sans pitié qui régissent un environnement déréglementé rendent la tâche plus difficile, à mesure que de nouveaux équipages de conduite et de nouvelles équipes au sol moins expérimentés intègrent les effectifs. Les services d'ingénierie des lignes aériennes d'aujourd'hui sont plus petits et ne disposent que de peu de temps additionnel, qui leur est très précieux, pour aider à diffuser de l'information sur l'ingénierie et les performances à l'intérieur de l'organisation. Malgré cela, nous devons toujours communiquer et éduquer.

Il y a deux ans, j'ai visité une entreprise de transport aérien où mon hôte, le directeur adjoint des opérations aériennes, avait préparé pour moi le programme de visite habituel. Il s'agissait d'une visite approfondie des centres de formation au pilotage, de régulation, de formation de l'équipage sur les opérations d'urgence et de sécurité des cabines. J'ai demandé s'il était également possible de visiter leurs installations de maintenance et d'ingénierie et de voir leur atelier de révision des moteurs et leur laboratoire du contrôle de la qualité. Mon hôte m'a regardé longuement, surpris, et a vivement accepté en mentionnant qu'il ne pensait pas que cela pouvait m'intéresser. Je lui ai fait remarquer que la sécurité d'un avion passe d'abord par sa préparation. Il a ri et m'a demandé

s'il pouvait m'accompagner pendant la visite. J'ai bien sûr accepté et nous avons eu droit à une visite guidée intéressante et complète de deux heures des très belles installations de la compagnie. L'attitude et la fougue du personnel démontraient un dévouement professionnel pour le travail de haute qualité. De retour aux opérations aériennes, mon hôte a dit qu'il était très content que je lui aie fait cette demande, car il n'avait pas mis les pieds au centre de maintenance depuis plus de deux ans! Il a été si impressionné par le service technique de sa compagnie qu'il avait l'intention de faire visiter les installations à chacun de ses équipages de conduite au cours des six prochains mois. Lorsque je l'ai vu cet été, je lui ai demandé s'il l'avait vraiment fait. Il m'a répondu que oui et m'a dit que l'effet avait été positif. Les petits problèmes de maintenance avaient diminué et le temps passé en maintenance pour d'autres petits problèmes avait été réduit, parce que les équipages comprenaient maintenant mieux les difficultés qu'avaient les mécaniciens à leur fournir un avion en état de voler. Voilà qui était une démonstration concrète des bienfaits de la communication et de l'éducation.

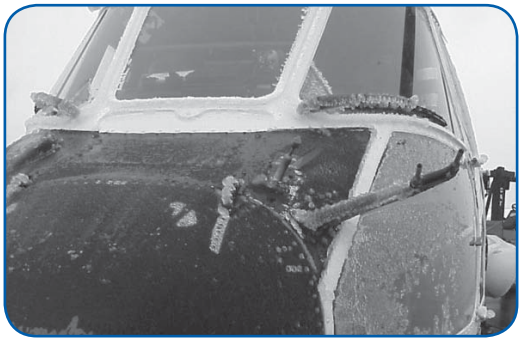
Après tout, une communication adéquate et une bonne éducation sont les seuls moyens de garantir qu'une décision de partir va être prise à bon escient. La responsabilité morale qui incombe à chacun de nous en aviation s'étend jusqu'aux activités de communication des bonnes procédures, d'enseignement des meilleures méthodes et techniques de dégivrage d'un aéronef, et nous oblige à voir à ce que les tâches soient exécutées avec compétence et diligence pour que chaque avion soit présenté à son équipage dans des conditions qui feront de la décision de partir une décision sage. △

Le facteur givrage dans l'exploitation des hélicoptères

par Matt Davis, Cougar Helicopters, Halifax (N.-É.)

Il n'est pas faux de dire que, pour le milieu de l'aéronautique, les conditions atmosphériques au Canada sont parmi les plus difficiles au monde. Les masses d'air froid et sec du nord se mêlent à l'humidité maritime des côtes est et ouest ainsi qu'aux masses d'air chaud du sud venant des États-Unis, phénomènes qui rendent tous ceux que l'aéronautique concerne attentifs aux prévisions et à la planification des vols. De toutes les conditions météorologiques pouvant exister au Canada, celle qui menace le plus la sécurité aérienne est le givrage. On peut dire qu'il représente un danger pour les aéronefs dans toutes les phases de vol, avec divers degrés de danger et différents résultats. Au Canada, la plupart des pilotes ont rencontré au moins une forme de glace, qu'il s'agisse du givre sur un aéronef immobile au sol ou d'une épaisse couche de glace transparente en vol. Les différentes conditions de givrage, si on ne leur accorde pas l'attention qu'elles exigent, ont pour conséquences communes la détérioration ou la destruction d'aéronefs.

Au Canada, la majeure partie des aéronefs IFR de transport de passagers sont équipés pour lutter contre le givrage en vol. De tous les aéronefs IFR, il n'y a en exploitation que cinq giravions civils équipés contre le givre, à savoir : deux Eurocopter AS332 Super Puma — l'un exploité par CHC Helicopters à Halifax (N.-É.) et l'autre, par Cougar Helicopters à St. John's (T.-N.) — et trois Sikorsky S92, tous exploités par Cougar Helicopters. Quatre-vingt-cinq pour cent de tous les aéronefs circulant à l'aéroport international de St. John's volent en IFR, et Cougar Helicopters exploite dix pour cent de ces vols. Cette entreprise est depuis 1997 fournisseur de services pour l'exploitation pétrolière et gazière en mer depuis St. John's d'où de nombreux départs sont prévus vers des destinations situées à des distances de 200 NM ou plus, jusqu'aux Grands Bancs. Sur les Grands Bancs, les défis opérationnels sont nombreux, les trois principaux étant la force des vents, la densité du brouillard et le givre. Les aéroports internationaux de Gander et de St. John's connaissent tous deux la fréquence la plus élevée de précipitations verglaçantes en Amérique du Nord. Pour comprendre l'ordre de grandeur des précipitations verglaçantes qui tombent en ces endroits, il suffit de faire appel un instant à la science. Pour Gander, le nombre total annuel de jours de précipitations verglaçantes est de 39,07, alors que pour St. John's il est de 38,62 et pour Halifax, de 12,96. Ces chiffres ne signifient pas grand chose si on ne les compare pas à la moyenne nationale de tout le Canada, laquelle est de 10,2 jours. Ce nombre diminue à mesure que l'on se déplace vers l'ouest.



Accumulation de givre sur le nez du Puma

Dans le cadre de la planification quotidienne des vols en haute mer, tous les employés de Cougar Helicopters doivent être au courant de certaines pratiques et restrictions. Le personnel de maintenance sait qu'il faut ouvrir les portes des hangars afin de permettre aux hélicoptères de s'imprégner du froid avant de les déplacer jusqu'à l'aire de trafic. Les régulateurs étudient les prévisions relatives aux précipitations verglaçantes, aux niveaux de congélation et aux vents, afin de trouver la meilleure route et de prévoir des aérodromes

de dégagement. Les pilotes doivent profiter pleinement de tous les renseignements dont ils disposent : les prévisions de zone graphique (GFA), les prévisions d'aérodrome (TAF), les messages d'observation météorologique régulière pour l'aviation (METAR), les messages de renseignements météorologiques significatifs (SIGMET) et les comptes rendus météorologiques de pilote (PIREP). Ils doivent également observer les types de nuages, faire attention aux cumulus à extension verticale ainsi qu'à l'emplacement des langues d'air chaud en altitude (TROWAL) et des fronts chauds. Quand vous volez aux limites de votre rayon d'action, vous faites très attention aux dispositifs qui augmentent la consommation de carburant. Et les dispositifs comme les circuits d'antigivrage des moteurs et les circuits de dégivrage des pales ne fonctionnent pas sans augmenter la consommation en carburant. En cas d'utilisation des circuits de dégivrage, cette consommation peut augmenter de quatre à huit pour cent par rapport à la consommation normale.

Prises d'air givrées, alors que les pales sont propres

Depuis le poste de pilotage d'un S92 ou d'un Super Puma, les effets du givrage en vol sont plus visibles que depuis celui de la plupart des aéronefs IFR. Des repères visuels ainsi que des indications provenant du détecteur de givrage renseignent sur les conditions givrantes. Le givre observable sur les composants extérieurs, rétroviseurs, essuie-glaces, antennes, fournit des indices sur le genre de givre présent et son taux d'accumulation. La nuit, les pilotes doivent être à l'affût d'autres indications en plus de celles qui sont évidentes le jour, comme les changements dans les vibrations en vol en raison du détachement de givre accumulé sur les pales, une diminution de la stabilité autour des axes de tangage et de lacet ainsi que des augmentations du couple nécessaire au maintien de la vitesse. Une vérification rapide au moyen d'un phare d'atterrissage permet habituellement de savoir où on se trouve à l'intérieur des nuages. En présence de cumulus à extension verticale, le pire est de se trouver au ras des sommets, là où il y a beaucoup d'humidité et où les taux d'accumulation peuvent être très rapides. Ayant à l'esprit tous ces facteurs, les pilotes doivent être conscients de la dégradation générale des performances, en particulier avec un seul moteur ou sans moteur. Le givre altère considérablement les capacités d'autorotation. Une augmentation de la masse entraîne une augmentation des taux de descente et une instabilité du régime rotor. L'augmentation de la masse peut nuire au vol avec un seul moteur, et le fonctionnement des circuits de dégivrage peut altérer les performances de montée avec un seul moteur, les faisant passer dans certains cas de 700 à 200 pi/min.

Accumulation de givre sur les rétroviseurs du Puma

En 1997–1998, Cougar Helicopters a connu sept jours consécutifs de conditions impropres au vol en raison de précipitations verglaçantes. Puisque de telles conditions sont si fréquentes, une formation annuelle au sol sur la contamination des surfaces s'impose. Chaque année, une formation au sol complète est dispensée à l'aide de présentations PowerPoint, de vidéos, de données des constructeurs et d'examens, afin d'assurer que tous les pilotes sont parfaitement informés des dangers inhérents au givre. Un entraînement annuel sur simulateur, dans lequel un instructeur introduit des conditions givrantes afin de vérifier si le pilote sait reconnaître les signes d'apparition du givrage, permet habituellement de confirmer les connaissances des pilotes.

Toutes ces connaissances et toute cette formation ne peuvent que préparer un pilote au vol dans des conditions de givrage et à savoir quelles décisions prendre, car c'est à lui de les prendre. Les meilleurs plans sont ceux qui « prévoient l'imprévu ». Où vais-je si je rencontre du givrage? Quelle est la route la plus rapide pour en sortir? Les systèmes de l'aéronef peuvent-ils répondre au taux d'accumulation? Ce ne sont là que quelques-unes des questions que devraient se poser les pilotes avant et pendant un vol. Les réponses dépendent de l'endroit où le vol est effectué, des limites géographiques et des performances. Mais la meilleure façon de lutter contre le givrage en vol, c'est encore de l'éviter à tout prix. △

NDLR : Cougar Helicopters Inc. fait partie d'un groupe peu nombreux d'exploitants d'hélicoptères qui volent régulièrement en IFR et dans des conditions de givrage au milieu d'un des climats les plus hostiles — celui de la côte est atlantique. Je lui suis très reconnaissant de sa contribution et, pour le bénéfice de tous, j'invite les autres exploitants à m'écrire pour partager leur savoir-faire.

Avis de navigabilité — Renseignements de sécurité relatifs au givrage au sol et en vol

Réf. : Avis de navigabilité – D008, Édition 1 – 14 novembre 2006
www.tc.gc.ca/AviationCivile/maintenance/aarpc/ans/D008.htm

Objet

Le présent Avis de navigabilité (AN) sur le givrage au sol et en vol a pour objet de mettre en relief le fait que le maintien des opérations aériennes dans des conditions givrantes engendre des risques additionnels.

Un manuel de vol (AFM) peut bien indiquer que l'aéronef est « approuvé pour le vol en conditions givrantes » ou qu'il est « approuvé pour le vol dans des conditions atmosphériques givrantes », mais il ne signifie pas automatiquement que l'aéronef soit autorisé à partir, à décoller et à voler dans toutes conditions givrantes prévisibles de façon sécuritaire.

Contexte

Voler en conditions givrantes est une situation inévitable dans la vie des exploitants aériens canadiens qui effectuent des opérations par tous les temps. Comme il est indiqué ci-dessous et plus en détail dans la Circulaire d'information de l'aviation commerciale et d'affaires (CIACA) 130R, bien des facteurs entrent en ligne de compte quand il s'agit de déterminer la capacité d'un aéronef de voler en toute sécurité en conditions givrantes, et les aéronefs ne sont pas tous égaux à cet égard. Néanmoins, on peut douter de l'avantage de continuer à voler dans des conditions givrantes, quelles que soient les capacités de l'aéronef en matière de dégivrage et d'antigivrage. La charge de travail du pilote augmente, les performances et la pilotabilité diminuent, et la consommation de carburant augmente du fait du fonctionnement des systèmes antigivrage en même temps que le moteur.

Le givrage au sol et le givrage en vol sont des sujets très complexes. Des aspects environnementaux, les caractéristiques de conception de l'aéronef et la phase du vol sont des facteurs qui déterminent le type et la gravité de l'accumulation de givre.

Par exemple, les avions de transport en service aérien commercial au Canada qui sont certifiés pour voler en conditions givrantes connues sont en fonction de la norme figurant à l'Annexe C de la partie 25 du *Federal Aviation Regulations* (FAR). Les domaines de vol en conditions givrantes de l'Annexe C sont les normes de conception régissant l'équipement de protection contre le givrage. À l'heure actuelle, la conception et la certification des avions, y compris de l'équipement d'antigivrage et de dégivrage, se font uniquement en fonction des exigences de l'Annexe C.

Les paramètres servant à définir les conditions givrantes à l'Annexe C n'ont pas directement trait aux termes météorologiques que les pilotes connaissent le mieux pour les précipitations givrantes, comme pluie verglaçante (FZRA) ou bruine verglaçante (FZDZ). De façon pratique, cela signifie que l'équipement de protection contre le givre sur certains avions certifiés en fonction de l'Annexe C peut ne pas convenir à toutes les conditions givrantes qui se présentent.

Les opérations en conditions givrantes au sol nécessitent l'effort coordonné de nombreuses personnes hautement spécialisées pour que l'aéronef parvienne au point de décollage dans un état « sûr pour le vol ».

Recommandations

Transports Canada est en train de revoir l'interprétation et l'application des exigences réglementaires actuelles liées au décollage et vol dans des conditions givrantes. En attendant, les exploitants et les équipages de conduite sont fortement encouragés à :

a. S'assurer que l'aéronef est certifié pour le vol dans des conditions givrantes connues (au besoin, communiquer avec le constructeur pour obtenir des précisions);

b. Revoir la section sur les limites dans l'AFM pour déterminer s'il y a des interdictions spécifiques en ce qui a trait au vol dans de la bruine verglaçante, de la pluie verglaçante ou d'autres conditions atmosphériques, et à se conformer à ces limites;

c. Être conscients que l'exploitation de certains types d'aéronef en conditions givrantes présente un risque accru (p. ex., l'exploitation d'avions à moteur à piston ou à turbopropulseur munis de gaines de dégivrage pneumatique et de gouvernes non assistées présente un plus grand risque que pour les gros avions à turboréacteurs munis de gouvernes assistées, de dispositifs hypersustentateurs de bord d'attaque et de systèmes d'antigivrage thermique);

d. Si possible, éviter de partir ou de décoller pendant des précipitations givrantes (bruine verglaçante, pluie verglaçante, etc.). Cette précaution s'adresse plus aux aéronefs dont l'AFM recommande de sortir de ces types de conditions givrantes le plus tôt possible après qu'on y est entré, ou aux avions à moteur à piston ou à turbopropulseur munis de gaines de dégivrage pneumatique et de gouvernes non assistées;

e. Comme suivi de d., évaluer l'ampleur horizontale et verticale des conditions givrantes et envisager des stratégies de sortie sécuritaires (le meilleur choix pourrait être d'attendre au sol que ces conditions cessent);

f. S'assurer que l'aéronef est convenablement dégivré ou protégé contre le givrage avant le départ et que l'équipage de conduite a déterminé immédiatement avant le décollage ou conformément à un programme approuvé de protection contre le givrage au sol que rien n'adhère aux surfaces critiques;

g. S'assurer que les aires de trafic, les voies de circulation et les pistes peuvent être utilisées et, si l'information appropriée est accessible, régler les performances au décollage en fonction d'un coefficient de friction de piste réduit;

h. Tenir compte du fait que les directives sur les durées d'efficacité n'ont pas été définies pour certaines conditions météorologiques (p. ex., pluie verglaçante modérée et forte) parce que les durées de protection sont si courtes qu'elles sont inutilisables sur le plan opérationnel;

i. Envisager un plan d'action approprié relativement à des pannes possibles, comme une panne du moteur critique lors de la phase de décollage. △

Mise à jour 2007-2008 sur le givrage au sol des aéronefs

En juillet 2007, Transports Canada a publié les Tableaux des durées d'efficacité. Comme par le passé, le document TP 14052, *Lignes directrices pour les aéronefs — lors de givrage au sol*, doit toujours être utilisé conjointement avec les Tableaux des durées d'efficacité. Ces deux documents peuvent être téléchargés du site Web suivant de Transports Canada : www.tc.gc.ca/aviationcivile/commerce/delaisdefficacite/menu.htm. Pour toute question ou commentaire concernant le présent sujet, veuillez communiquer avec Doug Ingold par courriel à ingoldd@tc.gc.ca. △

Réponses du Programme d'autoformation 2007 *(feuillet)*

1. Hauteur inférieure, au-dessus du sol ou de l'eau, de la base de la couche de nuages la plus basse qui couvre plus de la moitié du ciel, ou visibilité verticale dans une couche avec base à la surface qui obscurcit totalement le ciel.
2. Atterrissage et attente à l'écart
3. Lorsqu'on commence son approche, initier la séquence de mise en marche du balisage lumineux d'aérodrome, même si ce dernier est déjà allumé.
4. émet un signal; peut ne pas être fiable
5. NOTAM
6. 50
7. « G »
8. Avertir ITATS et, si nécessaire, revenir aux aides traditionnelles à la navigation.
9. Non
10. GPS –20 milles nord de Toronto; DME –20 DME nord de Toronto.
11. difficilement lisible
12. 122,75
13. suivre les procédures normales relatives à une panne de communication; 7600
14. les centres d'information de vol (FIC) de NAV CANADA
15. PIREP
16. Avertir les pilotes de conditions météorologiques potentiellement dangereuses qui ne sont pas décrites dans les prévisions de zone graphique (GFA) en vigueur.
17. Couvert à 200 pi
18. Après 1300Z.
19. 6+SM
20. Lorsque la visibilité est plus faible dans un secteur donné (la moitié ou moins de la visibilité dominante).
21. en route; n'en fait pas partie
22. n'est pas; ceci fera disparaître le retour radar sur l'écran du radar de l'ATC
23. le calage altimétrique courant de cet aérodrome; si le calage altimétrique ne peut être obtenu, sur l'altitude de cet aérodrome; la pression standard (29,92 po de mercure ou 1013,2 mb)
24. 45; vitesse de croisière normale; 20; vitesse de croisière normale
25. 200
26. FISE; opération de recherche et sauvetage
27. 1-888-226-7277; 2; 48
28. 5; UTC; 5
29. 30
30. 7700
31. Un NOTAM de remplacement ou d'annulation doit être diffusé.
32. NAV CANADA; Transports Canada
33. un calendrier de maintenance, approuvé par le ministre
34. Les liaisons empêchent les étincelles en équilibrant ou annulant l'électricité éventuelle.
35. 3 000 pi
36. un phénomène de réfraction
37. sur ou au-dessus; au-delà
38. Qu'ils s'identifient comme le titulaire d'une licence de pilote.
39. la vision nocturne; les réflexes
40. 48 h

OPÉRATIONS DE VOL

Le coin de l'instructeur ..... *page 21*
Cours de perfectionnement pour instructeurs de vol ..... *page 24*
Attention! Configuration spéciale à l'aéroport international Montréal/Pierre Elliott Trudeau (CYUL) ..... *page 25*

Le coin de l'instructeur

par Dan Cook, Comité entraînement et sécurité, Association canadienne de vol à voile (ACVV). Cet article a été préparé au départ pour le journal interne de l'ACVV, Vol libre

Psitt! Discutons un moment. Les récents accidents de planeur indiquent que tous les instructeurs ne sont pas à l'aise pour déterminer quand ils devraient reprendre les commandes à l'élève pendant l'entraînement en vol. Certains instructeurs affirment que beaucoup de leurs collègues le font trop vite et ne laissent pas à l'élève assez de latitude pour s'exercer. S'il est vrai que ce problème est présent dans quelques cas, il peut également mener rapidement à des situations dangereuses. Pire encore, certains instructeurs ne cessent de manipuler les commandes pendant que l'élève exécute un exercice. L'instructeur craint habituellement que l'élève le mette en situation périlleuse. Malheureusement, l'élève ne sent jamais réellement les réactions du planeur, et l'apprentissage des compétences nécessaires est considérablement ralenti. Afin d'aider les instructeurs à comprendre quelles sont les limites à ne pas dépasser, nous allons examiner un modèle de gestion des risques décrivant des zones de confort :

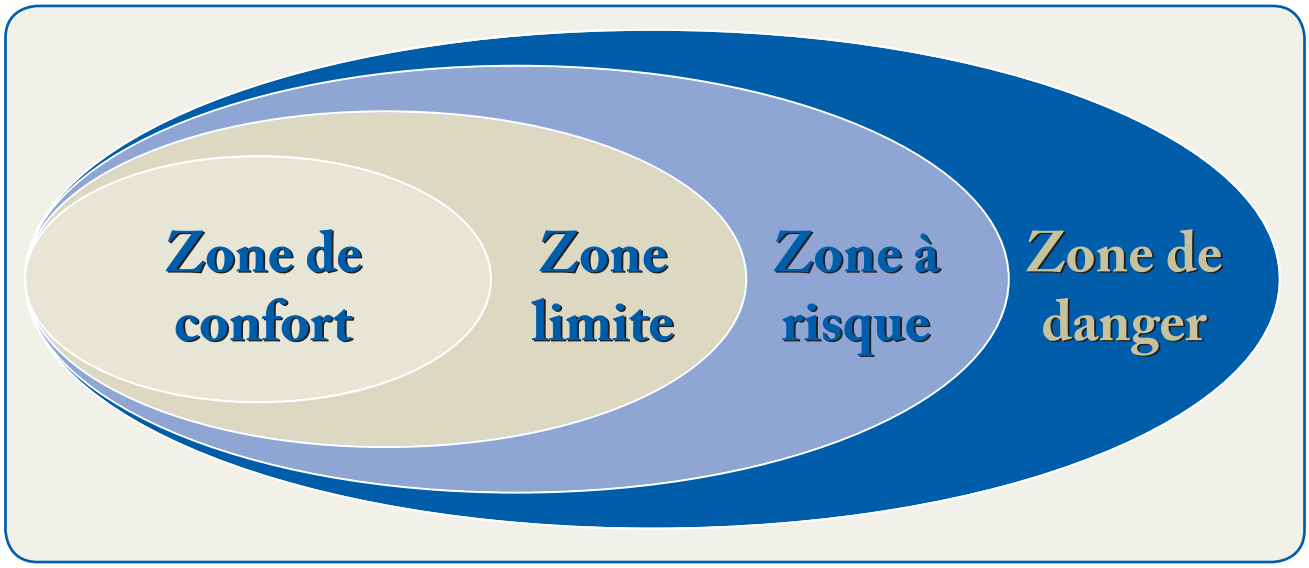


Figure 1 : Le principe des zones de confort

Le modèle des zones de confort illustre comment des situations délicates peuvent avoir des effets positifs (amplificateurs) et négatifs (réducteurs) sur l'interprétation que fait le participant de sa propre expérience. L'ovale le plus grand représente l'ensemble des connaissances, des compétences et de l'expérience d'un pilote. La zone de confort représente plus particulièrement le niveau personnel d'acceptation des risques en vol, c'est-à-dire les éléments de sécurité qui nous protègent et nous permettent de nous sentir à l'aise. Tant que les pilotes de planeur évoluent à l'intérieur de leur zone de confort personnelle, ils devraient être aptes à effectuer le vol en toute sécurité. La zone limite représente un vol qui exige une expérience et des compétences qui dépassent celles du pilote et qui se situent donc à l'extérieur de la zone de confort normale. Piloter dans cette zone et sous supervision peut être sécuritaire. Cette expérience nouvelle développera ainsi les capacités d'un pilote et lui permettra d'accroître ses connaissances, ses compétences et son expérience. Les zones à risque et de danger dépassent les limites normales des capacités du pilote; l'exécution d'exercices en vol à l'intérieur de ces zones risque de mener à un dénouement qui ne sera pas nécessairement sécuritaire. Selon la loi de la primauté, amener l'élève dans la zone à risque ou de danger pourrait constituer une expérience d'apprentissage négative (p. ex., des exercices de décrochage/vrille effectués trop tôt entraveront probablement l'entraînement ultérieur.)

Un bon instructeur de vol sur planeur utilisera sa connaissance des aptitudes (zones) de ses élèves afin de leur permettre de s'entraîner au vol à l'intérieur de leur zone limite de façon à ce qu'ils tirent les leçons de leurs nouvelles expériences. L'instructeur reprendra les commandes à l'élève au moment où le vol approchera les limites des capacités de l'élève à exécuter un exercice de façon sécuritaire (zone à risque). L'instructeur ne doit jamais laisser le vol aller jusqu'à la zone de danger où l'élève est incapable de poursuivre l'entraînement de façon sécuritaire. Bien sûr, l'instructeur

possède plus d'expérience, de connaissances et de compétences que l'élève. La zone de confort de l'instructeur devrait facilement couvrir la zone limite de l'élève. Si l'instructeur permet à l'élève d'aller dans sa propre zone à risque, le vol ne se fait pas en toute sécurité.

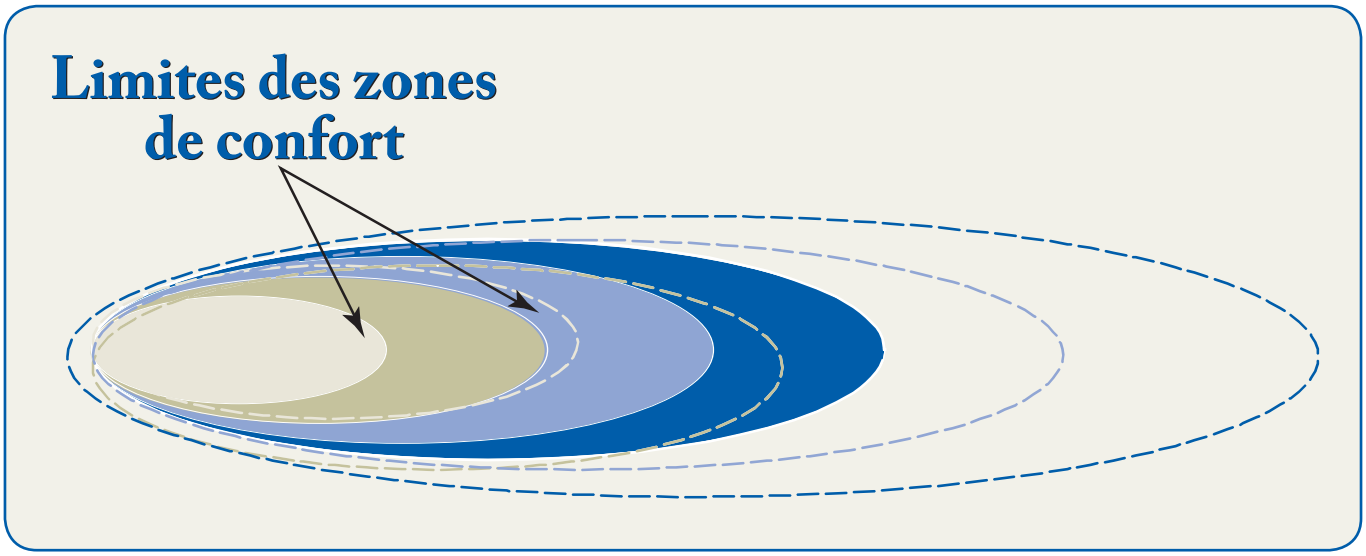


Figure 2 : Relation possible entre la taille des zones d'un élève (en couleur) et celles d'un instructeur (en pointillé)

Ce modèle n'est valable que si les instructeurs parviennent à définir leurs propres zones et celles de leurs élèves. Comment percevoir les limites de ce qu'on croit être sa propre zone à risque? sans parler de celle de ses élèves...

Lorsque vous vous trouvez dans votre zone de confort, vous pourriez éprouver des symptômes semblables à ceux décrits dans le tableau 1. Ce tableau est basé sur des observations faites par des instructeurs. Ces symptômes peuvent ou non être apparents pendant un vol d'instruction et ne sont pas non plus limités à ceux qui sont décrits. Tout le monde est différent, et tous les instructeurs doivent apprendre à connaître leurs propres symptômes, comme ceux de leurs élèves, afin d'établir leurs propres critères. Le tableau vous fournira des références pour vous aider à commencer l'évaluation de la transition entre la zone de confort et la zone limite. Le langage corporel, les réactions physiologiques, la façon de parler, le ton et la capacité de communiquer indiquent qu'une personne peut être en train de passer d'une zone à une autre.

À l'approche des phases critiques d'une leçon de pilotage (p. ex., l'atterrissage), l'instructeur peut poser des questions à propos du vol pour découvrir indirectement dans quelle zone se trouve l'élève. Si l'instructeur écoute ce qui est dit et observe les réactions de l'élève, il aura davantage de renseignements à sa disposition. Un manque de réaction est mauvais signe, et il est recommandé de prendre et garder les commandes tant que le problème n'est pas éclairci. À un point critique du vol, si un message verbal est donné à l'élève et qu'il n'y ait pas de réaction immédiate, l'instructeur doit prendre les commandes.

Un instructeur observera fréquemment les mouvements de la tête. La façon dont l'élève scrute son environnement du regard est l'une des premières techniques à se détériorer lorsqu'il arrive au bout de sa zone limite. Si possible, l'instructeur observera aussi la coloration de la peau ou cherchera les signes de transpiration à l'arrière des oreilles ou du cou de l'élève.

En tant qu'instructeur, chaque fois qu'un élève vous amène dans votre propre zone limite, vous devriez prendre les commandes et ramener le vol dans votre zone de confort. De plus, le passage d'une zone à une autre peut se faire très rapidement. Par exemple, dans les exercices de sortie de vrille, vous risquez de vite vous retrouver dans votre zone à risque. Il est nécessaire d'anticiper et de réagir rapidement. Toutefois, la plupart du temps, vous serez surpris par un autre pilote ou un élève qui se débrouille bien. De plus, le passage de la zone limite à la zone à risque d'un élève peut être subtil. Ne baissez jamais la garde, restez vigilant et cherchez toujours chez l'élève les indices révélateurs.

Pour terminer, il est important de mentionner le syndrome de l'instructeur/élève décrit dans le manuel d'instructions du planeur. Ne vous laissez pas prendre au piège de l'élève qui constate qu'un certain aspect du vol n'est pas correct ou idéal et qui continue en espérant que l'instructeur lui demandera de faire une correction, alors que l'instructeur attend que l'élève corrige le problème sans lui demander une correction à temps.

En résumé, il ne faut pas oublier qu'un accident grave avec un instructeur à bord n'est jamais acceptable. Nous sommes dans l'appareil pour que le vol se fasse en toute sécurité d'abord et ensuite pour enseigner. Restez dans

votre zone de confort si vous enseignez, et faites en sorte que vos élèves ne se retrouvent pas dans leur zone à risque ou de danger!

Remerciements à Kevin Moloney, du British Gliding Association (BGA) Safety Committee, qui a présenté ce modèle lors de l'International Scientific and Technical Soaring Organisation (OSTIV) Training Safety Panel en 2005.

Zone de confort (apprentissage minimal)	**Zone limite (bon apprentissage)**	**Zone à risque (faible apprentissage)**	**Zone de danger (aucun apprentissage)**
Symptômes individuels			
• Vous avez une bonne impression à propos du vol • Vous êtes vigilant mais calme • Vous gérez le vol et les manœuvres avec facilité • Vous n'avez aucun symptôme lié au stress	• Vous avez de légers papillons dans l'estomac • Vous êtes davantage vigilant • Vous commencez à vous poser des questions ou à penser à des options, et vous vous répondez mentalement • Vous avez quelques symptômes liés au stress : poils hérissés, chair de poule	• Vous ressentez un brûlement dans l'estomac ou des nausées • Vous êtes facilement distrait ou vous avez de la difficulté à vous concentrer sur les problèmes • Vous vous posez des questions intérieurement mais n'arrivez plus à trouver les réponses • Vous êtes stressé, vous transpirez et votre cœur bat rapidement	• Vous n'avez plus de sensation, êtes engourdi et ressentez de très fortes nausées • Vous êtes sujet à la vision tubulaire et n'êtes capable de vous concentrer que sur une seule chose • Vous perdez toute perception de la situation (vitesse indiquée, circulation, etc.) • Vous êtes très stressé et votre cœur bat très rapidement et de façon irrégulière
Symptômes observés par l'instructeur			
• L'élève est communicatif • L'élève remarque les éléments ou est conscient de la situation du vol sans qu'on n'ait à lui rappeler de le faire • L'élève effectue toutes les tâches • L'élève observe autour de lui d'un mouvement de tête détendu et bien visible	• L'élève est peu communicatif ou peut poser davantage de questions • L'élève peut exprimer un manque de confiance ou demander de l'aide • L'élève observe moins bien ce qui se passe autour de lui • L'élève peut avoir à se concentrer sur de nouvelles tâches et attendre qu'on lui dise d'en terminer d'autres pour le faire • L'élève devient un peu agité et peut mentionner se sentir mal à l'aise	• L'élève cesse de poser des questions et peut avoir l'air distrait • L'élève a de la difficulté à répondre aux questions et semble nerveux dans sa façon de parler • L'élève peut ne pas réagir rapidement aux incitations et aux commentaires verbaux ou physiques liés aux commandes • L'élève a la tête assez immobile • L'élève transpire de façon visible, est pâle, présente une couleur de peau moite derrière les oreilles ou a une respiration forcée	• L'élève ne répond plus aux questions • L'élève peut cesser de piloter et devenir passager • L'élève ne réagit plus aux incitations et aux commentaires verbaux ou physiques liés aux commandes • L'élève ne bouge plus la tête • L'élève peut se figer aux commandes • L'élève a la peau très pâle ou respire de façon irrégulière

Tableau 1 : Symptômes par zone de sécurité

Cours de perfectionnement pour instructeurs de vol

par Jim Dow, chef, Formation au pilotage, Aviation générale, Aviation civile, Transports Canada

Les cours de perfectionnement pour instructeurs de vol font partie de l'histoire de la formation au pilotage au Canada depuis leur établissement par décret, en octobre 1951, en partenariat avec l'Association du transport aérien du Canada (ATAC) et la Royal Canadian Flying Clubs Association (maintenant appelée Aéro Club du Canada [ACC]). À l'époque, le Canada était en guerre (guerre de Corée) et comptait moins de 7 000 pilotes. L'aéronautique était en pleine expansion. Le gouvernement fédéral croyait qu'il serait bon pour le pays d'investir dans la formation des pilotes. Les écoles de pilotage recevaient une subvention de 100 $ pour chaque personne qui devenait titulaire d'une licence de pilote privé délivrée par leur établissement. Chaque personne qui devenait titulaire d'une licence de pilote privé recevait également 100 $. Une somme additionnelle de 100 $ était versée aux personnes qui étaient par la suite acceptées au sein de l'élément aérien de l'une des trois armes (à condition d'être un sujet britannique masculin).

Les cours de perfectionnement pour instructeurs de vol étaient entièrement financés par des subventions versées au milieu aéronautique. Les instructeurs n'avaient pas à payer de frais de cours, ni de déplacement, ni d'hébergement et de nourriture, ni les heures de vol qui faisaient partie du cours. À la fin des cours, les qualifications étaient prolongées plutôt que renouvelées, selon une formule complexe qui dépendait de la date d'expiration de ces qualifications. Le milieu aéronautique offrait les cours et Transports Canada, fournissait le personnel enseignant. Tout cela a fonctionné jusqu'en 1992, l'année où le gouvernement fédéral a annoncé dans son exposé économique que toutes les subventions et toutes les contributions seraient progressivement éliminées d'ici trois ans.

En 1992-1993, le financement des cours de perfectionnement était de 112 000 $. À l'époque, les cours étaient offerts à 120 instructeurs de vol — avion et à 9 instructeurs de vol — hélicoptère. Deux cours d'instructeur de vol — avion se donnaient dans l'ouest du Canada et deux, dans l'Est, alors que le cours d'instructeur de vol — hélicoptère alternait chaque année entre l'Est et l'Ouest. On pensait que la fin du financement marquerait la fin des cours, car sans subvention, le milieu aéronautique n'était plus intéressé à participer. La situation semblait sans issue, mais il a été décidé de poursuivre les cours d'une façon différente. Transports Canada a commencé à dispenser les cours (le Ministère fournissait déjà le personnel enseignant) mais en en réduisant la durée à trois jours (au lieu de cinq), en éliminant le volet pilotage et en se rapprochant des instructeurs en les offrant dans les principaux centres. Les instructeurs ont alors dû payer leurs dépenses personnelles, mais le cours comme tel était gratuit. Beaucoup se demandaient si des élèves se présenteraient!

Des instructeurs se sont *effectivement* présentés, et même en plus grand nombre qu'avant. Paradoxalement, la perte du financement a accru la participation. La dernière année où les cours ont été donnés par Transports Canada, 164 instructeurs de vol — avion ont participé. Treize instructeurs ont suivi le dernier cours d'instructeur de vol — hélicoptère en 2005. Ce modèle n'était cependant pas viable et allait à l'encontre de nos principes d'exploitation. Il n'était plus possible d'utiliser les hypothèses des années 50 pour permettre la prestation de la formation directement au milieu aéronautique sur une base continue. Nous savions que les cours étaient importants et que les instructeurs les trouvaient intéressants. En effet, ils nous l'avaient dit, et de nombreux instructeurs avaient suivi des cours sans même avoir à renouveler leurs qualifications.

Le 1er avril 2007, l'entrée en vigueur de la Circulaire d'information de l'Aviation générale 421-001, *Cours de perfectionnement pour instructeurs de vol — avion et hélicoptère*, a marqué l'établissement de procédures visant à autoriser le milieu aéronautique à donner des cours de perfectionnement pour les instructeurs de vol — avion ou hélicoptère. La porte est maintenant ouverte pour le milieu aéronautique qui pourra donner une nouvelle direction à ces cours. Il y aura une période de transition, le temps que l'on perfectionne les procédures et que le milieu se familiarise avec cette approche et prenne de l'assurance. Au total, quelque 1 800 pilotes sont titulaires de qualifications d'instructeur de vol — avion et quelque 180, titulaires de qualification — hélicoptère. Bon nombre d'entre eux n'enseignent pas activement. Sur une période de 12 mois, environ 250 tests en vol en vue du renouvellement d'une qualification d'instructeur de vol — avion sont effectués et quelque 40 dans la catégorie hélicoptère. Si l'on ajoute à cela les renouvellements effectués dans le cadre des cours de perfectionnement (quelque 160 par an) et les renouvellements fondés sur l'expérience (quelque 30 par an), il y a de fortes chances que l'intérêt pour ces cours reste fort, si bien que les prestataires de cours pourront imposer des frais.

Transports Canada continuera de participer aux cours de perfectionnement. En effet, les fournisseurs de cours potentiels doivent faire approuver leur plan de cours de formation par le Ministère, qui effectuera également une surveillance de tous les cours initiaux. Transports Canada peut aussi participer à la prestation de la formation et ce, jusqu'à concurrence de quatre heures par cours. Les normes prévoient une gamme de sujets variés, mais des objectifs d'apprentissage doivent être fixés pour chaque sujet, et un système de contrôle de la qualité doit être en place pour améliorer sur une base continue la qualité des cours. Il est à espérer que le milieu aéronautique sera en mesure d'offrir davantage de cours à davantage d'endroits que ne l'était Transports Canada, et que les instructeurs

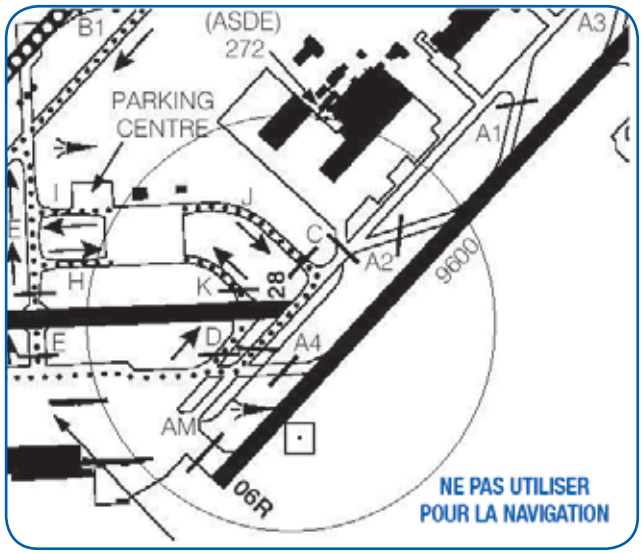
adopteront ce nouveau modèle, continueront d'y participer et de considérer ces cours comme des instruments importants pour leur développement professionnel.

Note : Depuis que cet article a été écrit, la première délégation pour diriger un cours de perfectionnement pour les instructeurs de vol a été accordée à Seneca College of Applied Arts and Technology. △

Attention! Configuration spéciale à l'aéroport international Montréal/Pierre Elliott Trudeau (CYUL)

La voie de circulation Juliett est une voie de circulation au tracé curviligne qui relie le centre de dégivrage de CYUL à la voie de circulation Alpha. À cause de sa configuration spéciale, et afin de répondre aux exigences du TP 312, *Aérodromes — Normes et pratiques recommandées*, la ligne d'arrêt pour la piste 28 est située sur la voie de circulation Juliett. Les pilotes se retrouvent donc à devoir attendre sur Juliett à un angle de 180° par rapport à la piste 28, plutôt qu'à 90° comme d'habitude.

La voie de circulation Alpha, quant à elle, n'est pas tout à fait perpendiculaire au seuil de la piste 28. De plus, à l'approche de la piste 28 sur Alpha, le seuil de la piste n'est pas visible car la voie de circulation ne traverse pas le seuil de la piste lui-même, mais est juxtaposé au seuil de piste. Cette proximité est à l'origine des lignes d'arrêt sur Alpha, requises afin de protéger les arrivées et les départs.



Notez bien l'emplacement des deux lignes d'arrêt sur Alpha, directement au nord et au sud de la piste 28. Croquis extrait de la Carte de circulation en conditions de faible visibilité pour CYUL, figurant dans le Canada Air Pilot *(CAP 6).*

Ces deux configurations spéciales sont propices aux incursions sur piste. Suite à plusieurs de ces incursions survenues en 2001-2002, Transports Canada, Air Canada, Aéroports de Montréal et NAV CANADA s'étaient rencontrés afin de trouver des solutions. Chaque intervenant avait mis en place diverses mesures de mitigation, dont la publication d'un article dans le numéro 4/2002 de *Sécurité aérienne — Nouvelles*. La situation s'était grandement améliorée. Malheureusement, la saison 2006-2007 a produit son lot d'incursions sur pistes.

Efforts concertés

Les mêmes intervenants, ainsi que des représentants d'autres compagnies aériennes, se sont rencontrés au printemps 2007 pour étudier la situation et se sont engagés à prendre les mesures suivantes :

- Utiliser une phraséologie qui permettrait d'attirer l'attention sur la configuration spéciale de la voie de circulation Juliett.
- Offrir la possibilité d'inclure sur le service automatique d'information de région terminale (ATIS) un rappel de la position des lignes d'arrêt sur Juliett lorsque l'aire de dégivrage est utilisée.
- Offrir la possibilité d'ajouter des indications au sol pour attirer l'attention sur les lignes d'arrêt sur Juliett.
- Publier les points chauds sur les cartes d'aérodromes contenues dans le *Canada Air Pilot* (CAP), afin que les autres fournisseurs de publications aéronautiques puissent aussi les inclure dans les publications utilisées par les compagnies aériennes.
- Publier des articles de sensibilisation dans diverses publications aéronautiques.

La sécurité est l'affaire de tous et de chacun. Soyons vigilants à l'approche de la piste 28, une incursion est si vite arrivée… △

La Division de la gestion des projets de la Direction de la certification nationale des aéronefs ..... *page 26*
Pourquoi un END « simple » n'est pas si simple! ..... *page 27*

La Division de la gestion des projets de la Direction de la certification nationale des aéronefs

par J. David Turnbull, ing., chef, Gestion des projets, Certification nationale des aéronefs, Aviation civile, Transports Canada

Au sein de la Direction de la certification nationale des aéronefs, la Division de la gestion des projets est le principal point de contact des personnes ou des organismes désirant obtenir la certification de type de leurs produits aéronautiques au Canada. Ces produits peuvent être conçus par des entreprises canadiennes ou par des entreprises étrangères qui veulent les vendre à des exploitants canadiens. Ainsi, cette division est le porte-parole de la direction sur les scènes nationale et internationale. Comptant quelque 22 employés, dont des ingénieurs et du personnel de soutien technique, cette division offre une fonction de gestion de projets pour toutes les questions liées à la certification de produits aéronautiques.

Le chef de la Gestion des projets supervise cinq équipes de gestion de projets ainsi qu'une autre équipe responsable des certificats de type et des systèmes d'information sur les projets. Les cinq équipes de gestion de projets, dont chacune est dirigée par un gestionnaire principal de projet, sont formées en fonction des différents types de produits aéronautiques, à savoir les gros avions de transport à voilure fixe, les aéronefs d'affaires, de l'aviation générale, les giravions et les moteurs/les hélices/les appareillages/les certificats de type supplémentaires (CTS). Comme des dizaines de projets de certification sont en cours simultanément pour chaque type de produits, chaque équipe de gestion de projets jongle quotidiennement avec plusieurs problèmes pour le compte de nombreux clients différents.

La certification de produits aéronautiques est un processus, et on peut dire que ce processus relève de la Division de la gestion des projets. Par conséquent, cette division établit, met en œuvre, gère et améliore constamment les éléments et les outils qui sont utilisés dans le cadre de l'activité complexe que constitue la certification des aéronefs. Ce processus peut commencer par l'appel téléphonique d'un exploitant ou d'un constructeur pour, plusieurs années plus tard, aboutir à la délivrance d'un certificat de type pour un nouvel aéronef (condition préalable pour que l'aéronef obtienne son premier certificat de navigabilité).

Au sein de Transports Canada, les gestionnaires de projets de cette division forment et coordonnent des équipes de spécialistes techniques dans les domaines de l'ingénierie, des essais en vol et de la maintenance. Ces spécialistes travaillent avec leurs homologues de l'industrie pour que les produits aéronautiques neufs et modifiés soient conformes aux normes de conception pertinentes et à la réglementation, ce que représente essentiellement un certificat de type. Les gestionnaires de projets de cette division sont eux-mêmes des ingénieurs possédant de l'expérience dans différentes disciplines, dont tous en conception, en maintenance ou en exploitation de produits aéronautiques. En fait, beaucoup ont déjà travaillé comme spécialistes techniques ailleurs au sein de la Direction de la certification nationale des aéronefs. Cette expérience technique est essentielle aux gestionnaires de projets pour relever de façon efficace des défis techniques, pour tenir une correspondance critique et efficace sur des sujets hautement techniques ainsi que pour comprendre les besoins des spécialistes techniques au sein de leurs équipes.

Parmi les clients de la Division de la gestion des projets, on compte le grand public, les demandeurs de certificats de type et de CTS, les transporteurs aériens et les exploitants ainsi que les autres divisions de la Direction de la certification nationale des aéronefs, essentiellement l'Ingénierie et les Essais en vol. Comme les gestionnaires de projets de cette division sont les gestionnaires du processus dans lequel ces clients sont des joueurs clefs, leur efficacité dans le cadre de tout projet de certification dépend de la compréhension qu'ils ont des diverses qualités que l'on attend d'eux :

- Posséder et démontrer les connaissances détaillées des éléments et des outils utilisés dans le cadre du processus;
- Guider les spécialistes techniques pour toutes les questions relatives au processus de certification et à l'information sur les projets;
- Jouer le rôle de médiateur, au besoin, dans les différends techniques entre les personnes-ressources internes ou avec les demandeurs;
- Assurer le filtrage et la protection appropriés entre les personnes-ressources techniques et les demandeurs et les exploitants;
- Procéder à l'examen technique détaillé et approprié des décisions avant la livraison aux clients;
- Diriger les projets, tout en répondant aux besoins des spécialistes techniques;
- Chercher de façon proactive des solutions aux problèmes (systémiques ou spécifiques à un projet) ayant des répercussions sur l'évolution des projets.

Le groupe sur les certificats de type et les produits aéronautiques est responsable de préparer tous les certificats délivrés par la Direction de la certification nationale des aéronefs, les fiches de données accompagnant les certificats de type et en définissant les limites, la documentation

d'accompagnement approuvée de tout produit certifié ainsi que de gérer le Système national d'approbation de produits aéronautiques (NAPA). Il s'agit d'une base de données nationale qui contient des renseignements sur les projets et qui est en fait le système à partir duquel les certificats de type et les certificats de type supplémentaires sont délivrés. Ce système représente la pierre angulaire des activités de gestion de projets de tous les bureaux régionaux de la Certification des aéronefs.

En résumé, la Division de la gestion des projets de la Direction de la certification nationale des aéronefs est responsable de toutes les questions relatives à la gestion des processus et des projets en matière de certification des produits aéronautiques à l'Administration centrale de Transports Canada. Elle joue un rôle clef dans la délivrance des approbations relatives à tous les produits aéronautiques en service au Canada et aux produits aéronautiques canadiens en service au Canada et à l'étranger. △

Pourquoi un END « simple » n'est pas si simple!

par John Tasseron, inspecteur de la sécurité de l'Aviation civile, Normes, Aviation civile, Transports Canada

La plupart des techniciens d'entretien d'aéronef (TEA) connaissent assez bien le terme « essai non destructif » (END) et savent qu'un tel essai comprend les méthodes de contrôle suivantes : magnétoscopique, ultrasonique, radiographique, par ressuage et par courants de Foucault. Bien souvent, les TEA possèdent également quelques connaissances spécifiques aux méthodes de magnétoscopie et de ressuage, qui sont souvent perçues comme des « méthodes simples » d'END. L'économie en est la principale raison : ces deux méthodes sont utilisées depuis plus de cinquante ans, sont relativement peu coûteuses et sont donc des moyens rentables d'obtenir une meilleure détection des défauts de surface. Dans l'industrie aérospatiale, le contrôle par ressuage s'est répandu puisqu'il permet de détecter les imperfections de surface dans les matériaux non ferreux et est « simple à utiliser ». Cette dernière affirmation mérite une certaine analyse afin de replacer le mot « simple » en contexte, car il existe un léger malentendu sur sa signification, ce qui a une incidence sur l'application de cette méthode de contrôle.

Nous avons tous vu les publicités de produits de ressuage dans les publications sur la maintenance des aéronefs, et nombre d'entre nous savons où retrouver ces produits dans nos ateliers et nos hangars, particulièrement ceux d'entre nous qui viennent de découvrir qu'un défaut de surface pourrait se trouver sur une pièce inspectée de visu. Après avoir repéré les bombes aérosol, il nous suffit de faire une lecture rapide des étiquettes pour nous rafraîchir la mémoire et décider si une pièce suspecte est acceptée ou rejetée. Quoi de plus pratique que de vaporiser rapidement du liquide de ressuage sur la surface de la pièce, d'attendre quelques minutes pour permettre au colorant de pénétrer l'imperfection suspecte, d'essuyer le tout rapidement pour enlever l'excès de produit et, pour finir, d'appliquer du révélateur pour voir si le spectre d'un défaut apparaît? C'est vrai, cette méthode peut être acceptable pour faire une soi-disant « inspection de confirmation » visant à dissiper nos soupçons quant aux indices découverts lors d'inspections visuelles, qu'elles soient détaillées ou non, mais elle ne suffit certainement pas à faire un ressuage comme celui qui est exigé sur une fiche de travail ou dans la section de maintenance planifiée d'un manuel de maintenance! Ce n'est pas aussi simple que cela.

Le faire et le faire correctement

En 1963, Carl E. Betz écrivait dans la préface de son livre, *Principles of Penetrants*, comment le premier produit de ressuage fluorescent, mis au point par la Magnaflux Corporation en 1942, s'était révélé une solution simple pour détecter les défauts de surface. La raison : il n'y avait qu'une seule sorte de produit! M. Betz décrivait ensuite (en plus de 450 pages de texte) comment le procédé est devenu complexe. D'accord, l'apparition d'une vaste sélection de différents types de produits a contribué à cette complexité, mais il faut également tenir compte d'un petit détail : il fallait reconnaître que chacune des diverses étapes du procédé rendait absolument nécessaire la mise au point d'une approche disciplinée pour l'application des divers produits. La capacité de suivre à la lettre les exigences précises de chaque étape du procédé est véritablement devenue le signe distinctif de l'essai de ressuage. Pensez simplement, par exemple, au nettoyage préliminaire des pièces sur le point d'être inspectées. On ne s'est toujours pas entendu sur le meilleur moyen de l'effectuer! L'objectif consiste à s'assurer que, peu importe l'approche de nettoyage utilisée, aucun facteur qui risquerait d'empêcher le produit de ressuage de pénétrer dans les défauts de surface devant être détectés ne doit être introduit dans le procédé. Les imperfections remontant jusqu'à la surface peuvent être facilement contaminées par des corps étrangers introduits au moment du nettoyage. Il nous faut donc penser minutieusement aux types de produits nettoyants que nous allons choisir et aux mesures à prendre pour éliminer tout contaminant de la surface. Plusieurs défauts n'ont pas été détectés parce que les procédés de nettoyage choisis n'étaient pas les bons et ont eu comme effet d'obstruer leurs ouvertures. Qu'en est-il de la possibilité qu'une pièce soit contaminée par l'utilisation d'un produit de ressuage à coloration contrastante rouge plutôt que du produit fluorescent nécessaire au moment du contrôle? En aérospatiale, on ne devrait utiliser que les produits fluorescents lors des contrôles finaux. Les produits à coloration rouge peuvent ne pas être assez sensibles pour détecter les petites imperfections et, une fois emprisonnés à l'intérieur d'un défaut potentiel, ils peuvent réduire ou éliminer la capacité à détecter ce défaut au moyen de produits fluorescents.

Il y a de fortes chances que l'approche disciplinée entraîne relativement moins d'erreurs au moment d'inspecter par ressuage des pièces en grande quantité selon un processus précis. L'avantage ici tient au fait que davantage de mesures peuvent être mises en place par la personne qui établit les divers paramètres du procédé. En théorie, chaque pièce reçoit le même traitement et il y a peu de chances que des variations se produisent. Cela paraît simple, jusqu'à ce qu'on se rende compte du grand nombre de variables qui peuvent affecter chaque étape du procédé. Les contrôleurs sont-ils bien formés? Comprennent-ils et appliquent-ils toute la discipline nécessaire au suivi des instructions du procédé? Tout contaminant potentiel a-t-il été éliminé des postes de travail? Le temps que l'on doit accorder à chaque étape est-il bien respecté? Le système qualité qui régit l'opération fonctionne-t-il bien à tous les niveaux? Il arrive que les personnes qui font le travail ne sachent même pas (ou se soucient peu) du type de produits de ressuage utilisé, ou encore que personne dans l'atelier n'ait été chargé de veiller à la propreté, y compris de sortir les poubelles! Qu'en est-il aussi d'une opération où les mesures de contrôle de la qualité mises en œuvre par les employés diffèrent de la norme prescrite par le système qualité de l'entreprise? Croyez-le ou non, les employés respectent parfois une norme de qualité supérieure à celle observée par les gestionnaires!

Simple, n'est-ce pas?

Tout débute avec la réglementation qui entoure l'application d'un END. Elle requiert que les personnes qui procèdent aux contrôles soient formées et certifiées selon des normes strictes destinées à faire régner une approche disciplinée au travail. Elle exige également que les tâches du contrôle indiquent clairement ce qui doit être inspecté et quelles procédures doivent être suivies. Le travail lui-même doit être effectué dans un environnement contrôlé pour veiller à ce que les pièces et les produits de ressuage ne soient pas contaminés. Enfin, des critères d'acceptation ou de rejet des pièces inspectées doivent exister pour réduire les risques de rejet inutile et pour assurer que les pièces acceptées ne poseront pas de problème avant leur prochain contrôle.

Pour être certifiés, les inspecteurs chargés du ressuage doivent suivre un programme de formation incluant des objectifs théoriques et pratiques. Les candidats qui passent avec succès les examens obligatoires et obtiennent un minimum d'expérience pratique peuvent être certifiés à un niveau de compétence précis. De l'expérience et une formation supplémentaires leur permettent d'être certifiés à de plus hauts niveaux, et ce, jusqu'à l'obtention de l'autorisation de rédiger eux-mêmes les procédures de contrôle. Les procédures à suivre dans la plupart des essais de ressuage sont déjà disponibles dans différentes normes industrielles reconnues, mais lorsque la méthode de contrôle est appliquée aux parties d'un assemblage complexe, des étapes bien définies doivent indiquer exactement quels endroits doivent être contrôlés. Ne faire appel qu'à une méthode de contrôle répondant à une norme industrielle n'est pas suffisant!

Le plus difficile est de satisfaire aux conditions d'un environnement contrôlé auxquelles sont soumis les contrôles in situ. Le TEA s'efforce de respecter les exigences relatives au maintien de la propreté et au réglage des niveaux de lumière visible afin d'éviter de réduire la qualité du processus de contrôle, particulièrement s'il utilise des produits de ressuage fluorescents dans des endroits non conçus pour ce type de contrôle. Il a souvent besoin pour ce faire d'ériger une enceinte temporaire (visible) qui bloque la lumière tout en étant assez grande pour permettre une protection adéquate de l'endroit et a souvent besoin d'adapter la lumière. On a trop souvent tendance à se convaincre que le manque d'intensité de la lumière de fond ne peut nuire de façon significative au contrôle à la lumière noire! Ce problème s'est en fait manifesté de façon évidente sur une chaîne de contrôle par ressuage : une importante modification de l'ensemble du procédé de ressuage avait mené à l'installation de terminaux d'ordinateur dans les zones de contrôle final. On s'est rendu compte par la suite que la lumière de fond créée par les écrans d'ordinateur, combinée à la couleur pâle des boîtiers des moniteurs, produisait des niveaux élevés et inacceptables de lumière visible. Rassurez-vous, ce n'est pas pour cette raison que tant d'ordinateurs sont aujourd'hui de couleur noire…

Imperfections contre défauts : accepter ou rejeter?

Vous venez tout juste d'appliquer le révélateur sur la pièce et avez attendu pendant 20 longues et douloureuses minutes, vous êtes donc prêt à commencer le contrôle à l'aide de votre fidèle lampe à lumière noire! Êtes-vous bien certain que cette lampe ne produit pas un niveau de lumière visible trop élevé? L'intensité de la lumière noire est-elle suffisante? Une révision rapide des registres de vérification de son intensité lumineuse devrait dissiper tout doute possible (si les vérifications de l'intensité ont bien été faites, évidemment!). Un examen attentif de la pièce permet de repérer un spectre fluorescent : on peut donc commencer à s'amuser. Le but consiste à confirmer si le spectre peut être interprété comme étant un défaut. Un traitement minutieux de l'indice permettra de tirer les bonnes conclusions. Il s'agit donc d'enlever la quantité exacte de liquide de ressuage et de révélateur afin de préparer la surface pour permettre une nouvelle apparition du spectre. En enlever trop peut signifier la disparition du spectre, et donc la nécessité de refaire le contrôle depuis le début, cette fois de la bonne façon. Il faut réussir à faire réapparaître le spectre en appliquant une autre couche mince de révélateur et en observant également à quelle vitesse il réapparaît.

S'il est difficile de faire réapparaître le spectre, cela pourrait vouloir dire que l'imperfection n'est pas un défaut (et ne

justifie pas le rejet de la pièce). Les imperfections ne sont souvent pas suffisamment profondes pour permettre une assez grande accumulation de produit de ressuage. Seuls les défauts permettent la réapparition d'un spectre, lorsque le produit accumulé s'échappe sans cesse du défaut et revient à la surface. Non seulement cela est-il valable pour les fissures, mais aussi pour d'autres anomalies, comme des piqûres de corrosion et des replis. Ce n'est pas simple tout ça! Il y a quelques années, un avion d'entraînement à réaction a perdu son stabilisateur lorsqu'une fixation critique (en aluminium) a cédé en vol. Les essais de ressuage qui ont suivi sur d'autres aéronefs de la flotte ont révélé la présence d'au moins une autre fixation défectueuse. Pendant l'analyse de cette fixation, d'autres contrôleurs qui travaillaient ailleurs l'ont déclarée non défectueuse! On a par la suite appris combien il peut être difficile de répéter les résultats d'un essai. Il a été conclu qu'il fallait travailler en faisant preuve de discipline, de patience et d'une ouverture d'esprit.

L'existence de critères de rejet et d'acceptation rend les choses plus faciles. Pour les essais de ressuage, il s'agit souvent d'un énoncé du genre « aucune fissure n'est tolérée ». Évidemment, si d'autres anomalies qui présentent les signes d'un défaut sont détectées, on doit les traiter d'une manière ou d'une autre. Il faut généralement documenter les résultats sous forme de texte et d'illustrations (le soi-disant rapport de contrôle) et acheminer ces renseignements à un niveau supérieur. Fréquemment, un nouveau contrôle par ressuage ou par d'autres méthodes permet alors de prendre une décision finale.

Communiquez les résultats!

Pour la plupart des TEA, « remplir la paperasse » est souvent la partie la plus difficile du travail. Un END n'y fait pas exception. Nous préférerions tous continuer à faire le travail manuel et laisser les tâches administratives à quelqu'un d'autre. Cette attitude persiste bien que tout le monde sache que, si l'on ne communique pas les résultats du contrôle et ne se défait pas correctement des pièces défectueuses, il est possible que celles-ci réapparaissent sur la chaîne de montage. Heureusement pour les spécialistes des END, un formulaire de rapport est souvent compris dans la procédure de contrôle. Ce formulaire devrait décrire (à l'aide de diagrammes, si nécessaire) la nature des imperfections et des défauts trouvés. Il ne fait pas de doute que le client apprécie un rapport faisant état du travail accompli! Ce rapport devrait être préparé en fonction des procédures dictées par l'entreprise afin de veiller à ce que les renseignements fournis soient clairs et précis. Un système permettant d'identifier qui a fait le travail et donnant les raisons précises de l'acceptation ou du rejet d'une pièce est d'une importance primordiale.

Utilisez cette méthode judicieusement

Il est clair que l'essai de ressuage exige un bon jugement. Faire une inspection de confirmation peut suffire dans de nombreux cas, mais peut poser problème si la partie sur laquelle des produits à coloration rouge sont appliqués est également contrôlée par la suite à l'aide de produits fluorescents. Le colorant rouge, en tant que contaminant potentiel, peut constituer un obstacle plutôt qu'un atout. Plus important encore, la tentation de repousser les limites d'un essai de ressuage en le considérant comme une méthode « simple » est synonyme de désastre. Autoriser son utilisation en tant que contrôle final d'équipement aérospatial, par des TEA non certifiés aux niveaux appropriés ou qui ne sont pas bien supervisés pendant le travail, risque également d'entraîner des problèmes majeurs. Si la défaillance d'une pièce critique d'un aéronef survient en raison d'un « faux résultat » obtenu lors d'un essai de ressuage, et qu'il est établi que le contrôle a été effectué par des personnes non autorisées à le faire, une enquête réglementaire peut s'ensuivre. L'application judicieuse de cette méthode de contrôle sera assurée tant que ceux qui y font appel, ceux qui la supervisent et ceux qui font le travail lui accorderont le même statut que celui qu'ils accordent aux autres méthodes d'END. △

Appel de candidatures pour le Prix de la sécurité aérienne de Transports Canada de l'an 2008

Connaissez-vous quelqu'un qui mérite d'être reconnu? Le Prix de la sécurité aérienne de Transports Canada est décerné chaque année pour sensibiliser davantage le public à la sécurité aérienne au Canada et pour récompenser les personnes, les groupes, les entreprises, les organisations, les organismes ou les ministères ayant contribué, de façon exceptionnelle, à la réalisation de cet objectif.

Vous pouvez obtenir la brochure d'information *Prix de la sécurité aérienne – Guide de mise en candidature* (TP 8816) expliquant en détail le Prix en composant le 1-888-830-4911, ou en visitant le site Web suivant : www.tc.gc.ca/AviationCivile/SecuriteDuSysteme/Brochures/tp8816/menu.htm. La date limite des candidatures est le 31 décembre 2007. Le Prix sera décerné au cours du vingtième Séminaire annuel sur la sécurité aérienne au Canada (SSAC), qui se tiendra les 28 et 29 avril 2008, à Calgary (Alb.), à l'hôtel Hyatt Regency.

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.tsb.gc.ca

Rapport final nº A04P0314 du BST — Collision avec un plan d'eau

Le 13 août 2004, un hélicoptère Robinson R-22 Beta effectuait de jour un vol VFR de courte durée entre Campbell River (C.-B.) et une bande d'atterrissage privée située près de McIvor Lake (C.-B.). Alors que l'hélicoptère s'approchait de McIvor Lake, le moteur a commencé à faire de plus en plus de bruit avec l'augmentation du régime. L'hélicoptère s'est mis en cabré, avant d'amorcer une descente abrupte. L'hélicoptère est demeuré stable en direction et latéralement pendant sa descente vers le lac, mais des bruits de craquement et d'explosion se sont fait entendre. Pendant les dernières étapes de la descente, la vitesse de déplacement vers l'avant de l'hélicoptère a diminué et son taux de descente verticale a augmenté. Il n'y a pas eu tentative apparente d'arrondi avant le contact avec la surface de l'eau, et l'hélicoptère a heurté la surface du lac à une vitesse verticale élevée alors que son rotor tournait à bas régime. L'hélicoptère a sombré dans quelque 30 pi d'eau. Le pilote, seul occupant à bord, a subi des blessures mortelles. L'accident est survenu vers 12 h 32, heure avancée du Pacifique (HAP).

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Après l'installation, les deux courroies d'entraînement en V ont rétréci sous l'effet d'une chaleur excessive. Toute modification de la longueur des courroies accroît le risque qu'elles se délogent des roues à gorge et désaccouplent ainsi le moteur de l'ensemble rotor.

2. De la corrosion sur l'extrémité d'un fusible monté sur conducteur ainsi qu'une mauvaise connexion du porte-fusible ont augmenté la résistance à l'intérieur du circuit électrique relié au tendeur de courroie et ralenti le fonctionnement du servomoteur de tension de la courroie. Ce ralentissement aurait provoqué une augmentation du temps de tension et de la température de la courroie lors de l'embrayage/du débrayage, ce qui a probablement accéléré le rétrécissement de la courroie.

3. Pendant les dernières étapes de l'autorotation, on a laissé le régime du rotor principal de l'hélicoptère chuter au-dessous des limites sécuritaires, ce qui s'est traduit par une énergie insuffisante du rotor pour pouvoir stopper la descente.

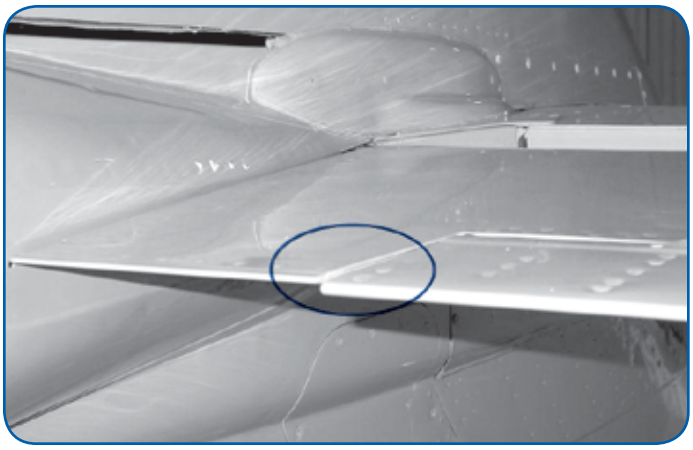
Faits établis quant aux risques

1. L'utilisation d'une procédure d'embrayage du servomoteur (tapes sur le moteur) accroît les risques de défaillance des composants et, dans ce cas-ci, elle a masqué la cause réelle du problème d'embrayage.

2. L'utilisation d'un fusible de 10 A au lieu du fusible requis de 1,5 A dans le circuit électrique relié au servomoteur de tension de la courroie a fait perdre toute utilité au dispositif de sécurité prévu et, aurait même pu, dans certaines circonstances, permettre au servomoteur de provoquer une tension excessive et d'endommager les courroies.

Rapport final nº A05O0112 du BST — Mauvais réglage des tabs du compensateur de profondeur

Le 2 juin 2005, un Raytheon 800XP effectue son premier vol après des travaux de peinture et de remontage par une entreprise de réparation d'aéronefs. L'avion décolle de Peterborough (Ont.) à destination de Buffalo (N.Y.) aux États-Unis. Pendant la montée initiale, alors que la vitesse indiquée avoisine les 190 kt (KIAS), l'équipage note un problème de compensation en piqué. La vitesse est maintenue au-dessous de 190 KIAS. L'équipage pilote manuellement et se déroute sur l'aéroport international Lester B. Pearson de Toronto (Ont.) pour pouvoir inspecter l'appareil. En approche sur Toronto, la gouverne de direction se met à vibrer puis se bloque. L'équipage déclare une situation d'urgence. L'avion se pose sans autre incident vers 13 h 48, heure avancée de l'Est (HAE). Une inspection révèle que les commandes du compensateur de profondeur sont mal réglées.



La zone encerclée met en évidence le volet compensateur avec la broche de réglage en place. Le volet compensateur devrait être au même niveau que la gouverne et non à 1/4 po en-dessous.

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Les volets compensateurs de profondeur n'ont pas été réglés conformément au manuel de maintenance de l'avion, ce qui s'est traduit par un mauvais réglage et par un problème de compensation en piqué.

2. La maintenance a été effectuée sans respecter les normes de navigabilité pertinentes et les exigences de l'article 571.02 du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC).

3. La vérification indépendante des commandes n'a pas été effectuée conformément aux normes décrites dans le RAC et dans l'avis de navigabilité, si bien que le mauvais réglage des commandes n'a pas été décelé.

4. Des déclarations incorrectes de certification après maintenance ont été faites dans les documents de l'avion.

Mesures de sécurité prises

Le 10 juin 2005, Transports Canada a signifié à l'entreprise de réparation d'aéronefs un avis de suspension par mesure de prévention. Le 14 juin 2005, il a effectué une vérification spéciale de l'entreprise de réparation d'aéronefs. Le 21 juin 2005, il lui a signifié une suspension modifiée. Le 27 juin 2005, il a annulé l'avis de suspension par suite de la mise en œuvre de mesures correctives immédiates.

Le 22 août 2005, Transports Canada a reçu de l'entreprise de réparation d'aéronefs un plan de mesures correctives à long terme.

Après l'incident et la vérification effectuée par Transports Canada, l'entreprise de réparation d'aéronefs a engagé un directeur de l'assurance de la qualité et l'a désigné comme étant la personne responsable de la maintenance (PRM). La compagnie a ensuite pris les mesures suivantes à l'égard de la maintenance des aéronefs :

- elle a modifié son programme d'assurance de la qualité afin d'assurer une surveillance plus étroite de toutes les opérations de maintenance que ce qui était permis avec l'ancien programme;
- elle a mis en œuvre un processus de discussions régulières sur le contrôle des procédés;
- elle a mis en œuvre un processus de vérification du débattement complet des commandes avant démontage, et ce processus a révélé que le réglage des commandes de nombreux avions sur place pour subir des travaux ne se trouvait pas dans les limites prévues;
- elle a mis en œuvre une formation additionnelle en facteurs humains, entraînant une amélioration du signalement des problèmes potentiels;
- elle est en train de mettre en œuvre un système de gestion de la sécurité.

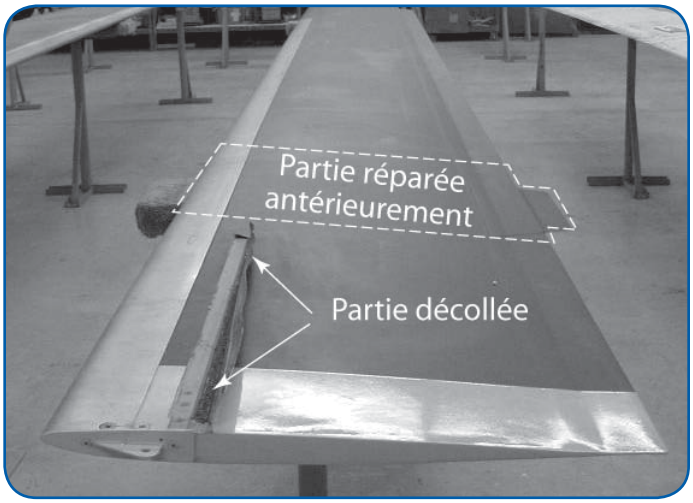
Rapport final nº A05O0115 du BST — Rupture d'une pale du rotor principal

Le 10 juin 2005, un hélicoptère Bell Textron 212 effectuait un vol de convoyage entre Bolton (Ont.) et Richmond (C.-B.). Aux commandes de cet appareil acheté récemment se trouvait le pilote en chef de la compagnie, accompagné de deux passagers. À 12 h 20, heure avancée de l'Est (HAE), l'hélicoptère volait à une altitude de 1 500 pi au-dessus du niveau de la mer (ASL) et à une vitesse de 100 kt quand a retenti une série de violents bruits, immédiatement suivie de fortes vibrations de la cellule. Le pilote a eu du mal à maîtriser l'hélicoptère dans les 10 à 15 secondes qui ont suivi.

Le pilote a immédiatement abaissé le collectif, a tiré sur le cyclique et a réglé la poignée des gaz au ralenti. Il a repris la maîtrise de l'appareil, mais les bruits et les vibrations se sont poursuivis. À chaque fois qu'une des pales avançantes du rotor principal arrivait en avant, elle se soulevait de façon anormale au-dessus de son plan de rotation. Les vibrations et les bruits se sont intensifiés. Le pilote s'est dirigé vers un grand champ labouré pour y faire un atterrissage d'urgence. L'hélicoptère est devenu plus facile à maîtriser avec la baisse progressive de la vitesse, et l'atterrissage s'est bien passé. Personne n'a été blessé, mais l'hélicoptère a été lourdement endommagé à la suite des vibrations en vol.

Une inspection après vol a permis d'établir que l'une des pales du rotor principal avait été endommagée. Une petite partie du revêtement, près de l'extrémité de la pale, derrière le renfort de longeron, sur l'intrados de la pale de rotor, s'était décollée. Le revêtement s'était soulevé et recourbé, mais il ne s'était pas détaché de la pale (voir la photo, page suivante). La partie décollée du revêtement mesurait 25 po sur 2 et se trouvait entre les références voilure 263 et 288. Au début de 2005, cette même pale avait été endommagée pendant que l'hélicoptère était stationné dans un hangar. On l'avait ensuite expédiée à un atelier autorisé de réparation de pales de rotor. Pendant le décapage de la peinture de la pale de rotor en prévision de sa réparation, on a décelé d'importantes piqûres de corrosion sur le revêtement d'intrados, entre les références voilure 243 et 262, tout juste du côté intérieur par rapport à l'endroit où le décollement s'est produit par la suite pendant le vol dont il est question ici. Comme la forme des piqûres dépassait les limites acceptables, l'atelier de réparation a proposé à Bell Helicopter une procédure de réparation et a reçu l'approbation de l'effectuer. Cette procédure de réparation incluait la dépose du revêtement endommagé et son remplacement par un renfort extérieur collé. On a également remplacé le volet compensateur du bord de fuite. La procédure de collage du revêtement à la partie intérieure a nécessité l'utilisation d'un dispositif constitué d'une vessie et d'une

couverture chauffante. Un tel dispositif assure un séchage approprié de l'adhésif grâce à l'application de chaleur et d'une certaine pression sur la partie réparée. On procède régulièrement à ce type de réparation pour réparer des pales de rotor endommagées. Le dispositif constitué d'une vessie et d'une couverture chauffante utilisé recouvrait la pale de rotor de son extrémité jusqu'à un point situé du côté intérieur par rapport à la partie réparée, ce qui englobait la partie qui s'est décollée pendant le vol du 10 juin. À la suite de cette réparation, la pale avait été en service pendant environ quatre heures de vol avant que le revêtement d'intrados au renfort de longeron ne se décolle entre les références voilure 263 et 288, pendant le vol dont il est question ici.



Revêtement d'intrados décollé de la pale du rotor et partie réparée (pale à l'envers)

Fait établi quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Une partie du revêtement d'intrados d'une pale du rotor principal s'est décollée en vol, d'où l'apparition de fortes vibrations de l'hélicoptère qui ont nécessité un atterrissage d'urgence.

Fait établi quant aux risques

1. Les dommages trouvés ailleurs sur la pale sont probablement survenus au cours du processus de fabrication, mais sont passés inaperçus à ce moment-là. Il n'existe aucun renseignement permettant d'évaluer comment ce type de dommage nuit à l'intégrité d'une pale et quelles en sont les conséquences en cours d'utilisation.

Autre fait établi

1. Bien que le décollement se soit produit dans la région où la vessie et la couverture chauffante avaient été utilisées, l'enquête n'a pu confirmer si le cycle de chauffage et de pression avait eu des effets néfastes sur la partie de la pale qui s'est décollée.

Rapport final nº A05W0127 du BST — Erreur de chargement et de centre de gravité (C de G)

Le 24 juin 2005 à Yellowknife (T.N.-O.), un de Havilland DHC-3T (Turbo) Otter circulait sur l'eau après avoir quitté le quai, en prévision d'un vol d'affrètement jusqu'au lac Blachford (T.N.-O.). À bord de l'hydravion se trouvaient deux membres d'équipage, sept passagers et 840 lb de fret. Avant de partir, le pilote avait donné un exposé prévol aux passagers au cours duquel il avait précisé l'emplacement des gilets de sauvetage et des issues de secours. Pendant la course au décollage, vers 19 h 12, heure avancée des Rocheuses (HAR), les performances de l'hydravion ont été normales. Il a décollé à environ 55 mi/h, vitesse inférieure à la vitesse normale de décollage qui est de 60 mi/h.

Le pilote a poussé sur le volant pour contrer la tendance au cabré, mais en vain. Il a alors compensé en piqué, mais l'hydravion a poursuivi son mouvement de cabré jusqu'à ce qu'il décroche, à une cinquantaine de pieds au-dessus de la surface de l'eau, et que l'aile gauche s'enfonce. L'hydravion s'est abîmé dans les eaux de la baie Est du Grand lac des Esclaves, en piqué à un angle d'inclinaison de 45° à gauche. Au moment de l'impact, l'aile gauche et le flotteur gauche se sont détachés, et l'hydravion s'est immobilisé sur le flanc gauche. L'équipage a réussi à faire évacuer les passagers avant que l'hydravion ne soit submergé, et des plaisanciers qui se trouvaient sur les lieux leur ont porté assistance. Personne n'a été blessé grièvement parmi l'équipage ou les passagers. L'hydravion a subi des dommages importants.

Vue de l'épave après l'opération de renflouage

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. L'hydravion avait été chargé de façon telle que le C de G se trouvait au-delà de sa limite arrière, ce qui s'est traduit par un dépassement des limites aérodynamiques des commandes en tangage de l'hydravion.

2. Le pilote n'avait pas rempli de rapport de masse et centrage avant le départ, si bien qu'il n'était pas conscient de l'importance de l'éloignement du C de G vers l'arrière.

Fait établi quant aux risques

1. À cause de l'utilisation des poids normalisés, la masse totale des passagers a été sous-estimée. Cet élément a augmenté les risques de surcharge inopinée de l'hydravion par rapport à sa masse maximale homologuée au décollage (MMHD).

Mesures de sécurité prises

L'exploitant a pris des mesures et apporté les modifications ci-dessous à sa politique pour répondre aux questions soulevées au cours de l'enquête :

- Il n'utilisera plus le carburant comme lest pour ajuster la masse et le centrage d'un hydravion pendant son remorquage.
- Il a renforcé sa surveillance opérationnelle et a donné des exposés à ses pilotes afin de s'assurer qu'ils calculent bien la masse et le centrage avant le départ.
- Il a adopté et mis en œuvre une nouvelle procédure de calcul de la masse et du centrage.
- Il a décidé d'ajuster les poids normalisés de Transports Canada. Les poids normalisés des passagers ne seront pas réduits en l'absence de bagages à main. Un homme adulte se verra assigner un poids normalisé de 200 lb en été et de 206 lb en hiver. Ces poids seront respectivement de 165 et de 171 lb dans le cas d'une femme adulte. Les bagages à main dont la présence n'est pas autorisée dans la cabine passagers seront pesés comme du fret et logés dans le compartiment à fret.

Rapport final nº A05O0125 du BST — Perte de puissance et collision avec le relief

Le 25 juin 2005, un avion amphibie SeaRey (appelé ci-après SR 1) de Progressive Aerodyne Inc. participait à la Canadian Aviation Expo, à l'aéroport d'Oshawa (Ont.). Le vol était prévu dans le cadre d'une démonstration à deux avions à laquelle participerait un autre SeaRey (SR 2). Le plan consistait à décoller en formation, avec SR 1 en tête, à monter jusqu'à 1 000 pi au-dessus du niveau du sol (AGL), à effectuer un virage à gauche et à rejoindre une étape vent arrière gauche vers la piste 30. Une fois au sud de l'aéroport, les avions devaient se séparer et exécuter une suite coordonnée de manœuvres non acrobatiques qui avaient fait l'objet d'un exposé et d'exercices. Avant le décollage, comme SR 1 a eu des ennuis radio, SR 2 a dirigé le décollage et SR 1 était en position d'ailier droit. Les avions ont reçu l'autorisation de décoller en formation de la piste 30 à partir de l'intersection de la piste 04/22. Après le décollage, l'avion de tête est monté dans le prolongement de l'axe de la piste. SR 1 a effectué un virage à gauche, comme s'il quittait la formation vers le sud-ouest, puis il a viré à droite pour de nouveau suivre l'avion de tête. SR 1 s'est ensuite mis en cabré et a semblé décrocher et se mettre en vrille vers la gauche. L'hélice a continué de tourner pendant la descente, et l'avion est resté dans un virage vers la gauche jusqu'à ce qu'il heurte le sol dans une zone de construction résidentielle. L'avion a été détruit et le pilote a subi des blessures mortelles. Aucun incendie après impact ne s'est déclaré.

Trajectoire au sol et en vol de l'aéronef illustrée dans le rapport final du BST

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Il est fort probable que des anomalies du circuit carburant ont permis l'entrée d'air dans la conduite de carburant, ce qui aurait causé une perte partielle de puissance moteur.

2. Pendant que le pilote retournait vers l'aéroport, les volets ont été rentrés, probablement par inadvertance, ce qui a augmenté le taux de descente si bien que le pilote ne disposait plus d'une altitude suffisante pour manœuvrer vers une zone dégagée afin d'atterrir.

3. L'avion a heurté la partie proéminente d'un regard d'égout en béton, ce qui a provoqué une décélération importante ainsi qu'une surcharge du point de fixation commun de la ceinture de sécurité et de la bretelle. Par conséquent, le pilote a heurté le tableau de bord et il a subi des blessures mortelles.

Mesures de sécurité prises

Le distributeur canadien des avions SeaRey a pris les mesures de sécurité suivantes :

- Des renseignements décrivant les dangers que comporte l'utilisation du manche de contrôle G205 de la Ray Allen Company pour actionner le compensateur et les volets ont été affichés sur le site Web technique de la firme SeaRey (site Web privé à partir duquel les propriétaires et les exploitants d'aéronefs SeaRey en Amérique du Nord, en Europe et en Australie peuvent obtenir de l'assistance technique relativement à la construction, à l'exploitation et à l'entretien de leurs aéronefs).
- On a demandé au Réseau aéronefs amateur de mettre en garde ses membres quant à l'utilisation des manches de contrôle de la Ray Allen Company et de communiquer avec cette dernière pour

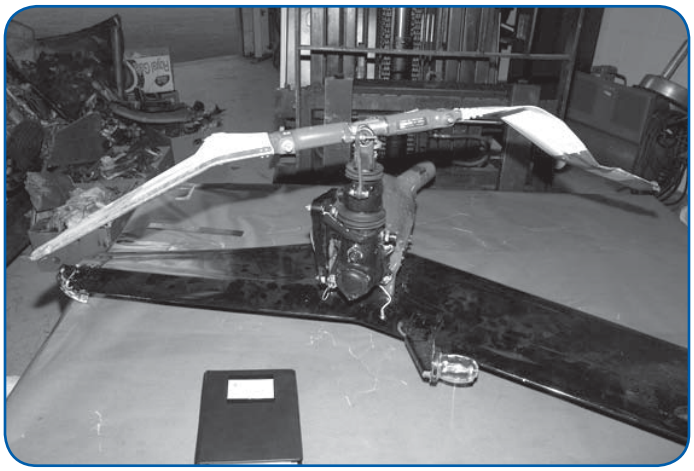
remédier au problème d'actionnement par inadvertance en incorporant des caches de sécurité de commutateur sur les manches de contrôle.

- Il est recommandé, sur le site Web technique de la firme SeaRey, que des tubulures d'alimentation en carburant munies de conduites de carburant de retour au réservoir soient incorporées à l'intérieur de toutes les installations Rotax.
- On a demandé au distributeur canadien des moteurs Rotax de demander à Bombardier-Rotax GmbH de configurer les nouveaux moteurs avec une tubulure d'alimentation en carburant munie de conduites de carburant de retour au réservoir.
- Il est recommandé sur le site Web technique de la firme SeaRey, que des pompes carburant auxiliaires soient incorporées dans tous les cas où le moteur Rotax 912 est situé plus haut que le réservoir et ce, pour les motifs suivants :
  - Elles servent de pompes de secours pour alimenter les cuves du carburateur en cas de panne de la pompe entraînée par moteur.
  - Elles éliminent toute basse pression (aspiration) en amont de la pompe entraînée par moteur, elles peuvent empêcher l'air de pénétrer à l'intérieur de la conduite de carburant par un raccord desserré et elles peuvent empêcher la formation d'un bouchon de vapeur.
  - Elles fournissent un moyen de pressuriser les conduites de carburant avant le vol, ce qui permet de vérifier la présence de fuites carburant.

Rapport final nº A05P0184 du BST — Perte de maîtrise

Le 2 août 2005, l'hélicoptère MD500D a décollé de l'aéroport de Terrace (C.-B.) à 15 h 59, heure avancée du Pacifique (HAP), pour récupérer une équipe effectuant des levés géologiques sur une montagne située à 35 NM au nord-ouest de l'aéroport de Terrace. Le point d'embarquement se trouvait sur une pente de 25°, à l'intérieur d'une dépression ressemblant à une cuvette, communément appelée cirque. En raison de l'inclinaison de la pente, le pilote de l'hélicoptère monté sur patins a dû se poser sur la pointe des patins au lieu d'embarquement, procédure pendant laquelle un violent bruit s'est fait entendre. L'hélicoptère a chuté dans une assiette en cabré pour ensuite amorcer un virage à droite intempestif et heurter le relief à 30 vg du point d'embarquement prévu, sur une pente descendante.

Les réservoirs carburant souples se sont rompus sous les forces d'impact, et un incendie s'est déclaré. L'équipe effectuant des levés géologiques a aidé le pilote à évacuer l'hélicoptère en flammes et lui a prodigué les premiers soins en attendant l'arrivée de l'ambulance aérienne, à 18 h 40. Le pilote, seul occupant à bord de l'hélicoptère, a subi des blessures graves. Les personnes au sol s'en sont tirées indemnes. L'hélicoptère a été détruit par les forces d'impact et le violent incendie qui s'est déclaré après l'écrasement.



Vue du rotor de queue lors de l'examen par les enquêteurs

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Il a été impossible d'établir la cause du changement d'assiette soudain (cabré) et de l'impact du rotor de queue qui en a découlé.

2. Après que le rotor de queue a heurté le sol, son arbre d'entraînement a été cisaillé, et l'hélicoptère a amorcé un mouvement de lacet rapide en sens horaire. Le pilote a perdu la maîtrise de l'hélicoptère et, compte tenu du relief, il lui a été impossible de réussir un atterrissage d'urgence.

3. Le réservoir carburant s'est rompu pendant l'écrasement. Le carburant a alors giclé dans le poste de pilotage et provoqué un violent incendie dans lequel le pilote a été gravement blessé et toute preuve matérielle, détruite.

Rapport final nº A05Q0208 du BST — Impact avec les arbres sans perte de contrôle

Le 5 novembre 2005, un Cessna 172M est nolisé par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec pour effectuer un vol de surveillance de nuit des activités de braconnage. Le pilote et deux agents de protection de la faune sont à son bord. L'appareil décolle de l'aérodrome de Saint-Frédéric (Qc) vers 21 h 45, heure normale de l'Est (HNE), selon les règles de vol à vue (VFR). Peu de temps après le décollage, en raison de conditions brumeuses, le chef de l'opération à bord de l'appareil redéploie les équipes au sol vers un secteur situé plus au sud que la zone de surveillance prévue. L'appareil est porté manquant vers 23 h HNE. L'avion est retrouvé trois jours plus tard dans un bois situé à 7 NM au sud-ouest de l'aérodrome de Saint-Georges (Qc). Après avoir

percuté la cime des arbres, l'avion s'est écrasé sur le dos et a pris feu. Les trois occupants de l'appareil ont perdu la vie dans l'accident.

Fait établi quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Le vol VFR de nuit s'est déroulé dans des conditions VFR marginales à une altitude inférieure à l'altitude minimale de franchissement d'obstacles (MOCA) pour le vol de nuit stipulée dans le *Règlement de l'aviation canadien* (RAC); l'appareil a percuté des arbres sans qu'il y ait eu perte de contrôle.

Faits établis quant aux risques

1. L'avion n'était pas équipé d'instruments qui auraient pu avertir le pilote avant l'impact que le Cessna se trouvait à proximité du sol; la réglementation en vigueur n'exige pas la présence à bord de tels dispositifs.

2. Les exigences réglementaires relatives au suivi des vols ont été respectées, mais la compagnie ignorait l'heure de décollage de l'avion, son itinéraire de vol et son déroutement vers Saint-Georges.

3. L'avion s'est dirigé vers Saint-Georges à l'insu de l'exploitant et des agents de protection de la faune au sol; en conséquence, les recherches ont été plus longues parce que l'avion s'est écrasé hors du territoire de surveillance convenu.

4. Le RAC n'exige pas que l'horaire de travail du pilote qui agit comme instructeur soit consigné dans un registre. En conséquence, bien que le pilote ait mentionné être fatigué avant le vol, son état de fatigue n'a pu être évalué en raison d'un manque de données.

Autres faits établis

1. Aucun signal de radiobalise de repérage d'urgence (ELT) n'a été capté parce que l'ELT a été détruite après l'impact. Si l'appareil avait été équipé d'un modèle d'ELT qui transmet sur la fréquence de 406 MHz, le signal de détresse aurait été capté et relayé instantanément à une station terrestre.

2. Le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec n'avait pas précisé de critères météorologiques ou opérationnels pour les opérations de surveillance aérienne de nuit des activités de braconnage; en conséquence, les agents de protection de la faune n'avaient pas de références météorologiques pour les aider à juger si la mission était réalisable.

Mesures de sécurité prises

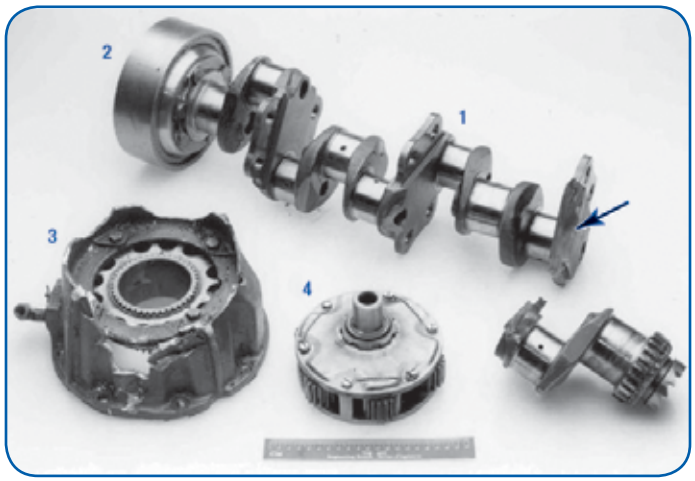
À la suite de l'accident, l'exploitant a modifié le manuel d'opérations de la compagnie. Pour les vols de surveillance des activités de braconnage, l'altitude minimale est de 1000 pi au-dessus de l'indication d'élévation maximale (*maximum elevation figure* - MEF).

À la suite de l'accident, le ministre des Ressources naturelles et de la Faune du Québec a commandé une enquête administrative. Un plan d'action a été soumis; on y présente notamment les actions suivantes :

- Une méthode de travail sûre permettant un meilleur encadrement des activités de surveillance aérienne a été déposée. Ce document définit la nature des risques associés et les mesures de sécurité à considérer pour ce type d'activité. Il précise également la formation requise pour les employés et prévoit les équipements et techniques d'intervention assurant la sécurité des travailleurs.
- Le guide d'utilisation des aéronefs à la Société de la faune et des parcs du Québec est en voie de révision afin d'y inclure une section spécifique aux activités de surveillance aérienne réalisées par les agents de protection de la faune.
- Des systèmes de communication permettant une localisation plus rapide d'un employé en détresse sont sous étude.
- Une procédure opérationnelle provinciale visant à assurer un meilleur suivi des déplacements des employés dans le cadre de leurs interventions sur le terrain a été déposée.
- Les plans d'opération pour les activités aériennes de lutte au braconnage seront dorénavant encadrés par une nouvelle procédure opérationnelle provinciale.
- Le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec a procédé à une mise à jour de son guide de prévention pour le travail en milieu isolé, lequel inclut un plan d'urgence pour les employés en situation de détresse.

Rapport final nº A05O0258 du BST — Perte de maîtrise et impact avec le relief

Le 20 novembre 2005, le pilote de l'avion privé Ryan Aeronautical Navion B décolle de Burlington (Ont.) dans des conditions météorologiques de vol à vue (VMC) pour se rendre à un rassemblement d'aéronefs et un déjeuner à Brantford (Ont.) avec une escale à Guelph (Ont.) pour prendre un passager. Vers 12 h 30, heure normale de l'Est (HNE), le pilote et le passager montent à bord de l'avion pour effectuer le vol de retour à partir de Brantford. L'avion roule au sol puis décolle de la piste 23 à l'intersection de la voie de circulation Bravo et effectue la montée initiale sur le cap de la piste. Pendant la montée, le moteur tombe en panne, l'avion décroche et se met en vrille. Un seul appel Mayday est entendu sur la fréquence Unicom de Brantford. L'aile droite de l'avion touche le sol, l'avion fait la roue et finit sa course à 94 pi du point d'impact initial. Les occupants subissent des blessures mortelles. Aucun incendie ne se déclare après l'impact.



Morceaux du vilebrequin (1) et de la boîte de réduction reliant le moteur à l'hélice (2, 3 et 4). La défaillance, qui se trouve au congé de raccordement avant du coussinet de la bielle numéro six, est indiquée par la petite flèche.

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Une crique de fatigue s'est propagée dans le vilebrequin du moteur en raison de la présence de piqûres de corrosion et de l'absence d'une couche de cémentation sur le congé de raccordement du coussinet de la bielle numéro six. La rupture en fatigue de cette partie du vilebrequin a donné lieu à une perte complète de puissance.

2. Il y a eu perte de maîtrise pendant la perte de puissance, et la vitesse de l'avion est devenue inférieure à la vitesse de sécurité. L'avion a décroché et s'est mis en vrille à une hauteur qui ne permettait pas une sortie de vrille.

Faits établis quant aux risques

1. Le contact de l'hélice avec le sol lors d'un incident antérieur n'est pas consigné dans le carnet de bord de l'avion ni dans les livrets techniques, et rien n'indique que l'avion ait fait l'objet d'une inspection pour déterminer sa navigabilité.

2. Après l'installation de l'hélice révisée sur l'avion, cinq vols ont été effectués alors qu'une certification après maintenance n'avait pas été délivrée pour l'avion. Tant que la certification après maintenance n'a pas été délivrée, il y a plus de risques que l'avion ne soit pas apte au vol.

3. Les exigences actuelles de mise à jour des connaissances des pilotes établies par Transports Canada permettent aux pilotes de passer de longues périodes sans avoir à exercer leurs compétences de vol jugées essentielles. La dégradation progressive des compétences de vol réduit la capacité de réaction du pilote à faire face à une situation d'urgence.

4. Le robinet sélecteur de carburant présentait une fuite interne qui a été décelée lors d'un essai après l'accident. Bien que cela n'ait pas contribué à l'accident, l'utilisation continue d'un composant dont le fabricant a recommandé le remplacement compromet la sécurité de l'aéronef.

Préoccupations liées à la sécurité

À l'heure actuelle, les exigences réglementaires de mise à jour des connaissances des pilotes au Canada permettent aux pilotes exécutant des vols récréatifs de continuer à exercer les privilèges de leur licence sans avoir à démontrer régulièrement leurs compétences à une personne qualifiée. Ainsi, un pilote peut continuer à voler pendant des années sans faire les exercices nécessaires pour améliorer les compétences considérées comme essentielles pour l'obtention initiale de la licence (par exemple, comment réagir à une panne moteur, atterrir par vent de travers).

Dans le cas présent, l'activité aéronautique du pilote et sa présence aux ateliers sur la sécurité offerts par Transports Canada dépassaient les exigences minimales des articles 401.05 et 421.05 du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC). Toutefois, il est peu probable que le pilote ait fait des exercices pour maintenir à jour ses compétences de vol jugées essentielles et se soit entraîné aux procédures d'urgence depuis la délivrance de sa licence de pilote en 1974. À noter que l'absence de mise à jour des connaissances du pilote d'un autre avion accidenté figure dans un autre rapport du BST (rapport nº A05O0147).

Le Bureau s'inquiète du fait qu'il n'y a aucune exigence obligeant un pilote privé à participer à une formation périodique de maintien des compétences, comme une épreuve en vol aux deux ans. De ce fait, les pilotes risquent de ne pas être suffisamment préparés pour intervenir dans certaines situations critiques ou inhabituelles en vol. △

Remarque : tous les accidents aériens font l'objet d'une enquête menée par le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST). Chaque événement se voit attribuer un numéro de 1 à 5 qui fixe le niveau d'enquête à effectuer. Les interventions de classe 5 se limitent à la consignation des données entourant les événements qui ne satisfont pas aux critères des classes 1 à 4, données qui serviront éventuellement à des analyses de sécurité ou à des fins statistiques ou qui seront simplement archivées. Par conséquent, les incidents ou accidents suivants qui appartiennent à la classe 5 et qui ont eu lieu entre les mois de février et avril 2007, ne feront probablement pas l'objet d'un rapport final du BST.

— Le 1er février 2007, un **Boeing 737-700** venait juste d'être refoulé de la porte d'embarquement nº 5 à Kelowna (C.-B.) en vue d'un vol à destination de Victoria (C.-B.), lorsque pendant le virage sur l'aire d'embarquement, l'équipage a ressenti un léger shimmy. Tandis que l'avion roulait vers la piste 16, l'équipage a été informé par l'agent de bord en chef qu'un passager avait vu que le bout d'aile de l'avion avait touché la queue d'un Regional Jet (RJ) stationné à la porte voisine. La tour a confirmé qu'il y avait eu contact, et l'avion est revenu à la porte. Le RJ était arrivé d'Edmonton (Alb.), et les passagers étaient sur le point de débarquer. L'ailette de bout d'aile du 737 a été égratignée. L'empennage horizontal du RJ a subi des dommages importants. *Dossier nº A07P0038 du BST.*

— Le 10 février 2007, un élève-pilote, à bord d'un **Diamond DA 20-C1**, qui venait d'effectuer un vol-voyage VFR de nuit, a atterri sur la piste 29 à Moncton (N.-B.). On lui a alors demandé de libérer la piste sans tarder par la voie de circulation Bravo puisqu'un CRJ était en finale à trois milles. L'avion est ensuite sorti de la voie de circulation et a heurté un amas de neige à l'ouest de la voie de circulation Bravo, au sud de la piste 29. On a demandé au CRJ de remettre les gaz pour atterrir sur la piste 24. Le train avant et le train droit ont subi des dommages importants. *Dossier nº A07A0020 du BST.*

— Le 10 février 2007, le pilote d'un **hélicoptère privé MD600N** approchait de la plateforme d'atterrissage devant un hangar après un vol local d'inspection de projets de construction. À environ 150 pi au-dessus du sol (AGL), et ralentissant à environ 40 kt lorsque le pilote a commencé à interrompre la descente, l'hélicoptère a soudainement commencé à tourner vers la droite, et le manche cyclique a commencé à se déplacer à gauche. Le pilote n'a pu reprendre la maîtrise de l'appareil et les pales du rotor principal et le nez de l'hélicoptère ont heurté le poteau en acier auquel était fixée la manche à vent. Le pilote, seul à bord, a été légèrement blessé, mais l'hélicoptère a subi des dommages importants. Deux témoins au sol ont confirmé que l'hélicoptère semblait effectuer une approche normale jusqu'à ce qu'il commence soudainement à vriller vers la droite et qu'il continue ainsi jusqu'à ce qu'il disparaisse de la vue sous les arbres. *Dossier nº A07W0032 du BST.*

— Le 11 février 2007, un **hélicoptère privé Robinson R44 II** effectuait un vol d'agrément à environ 12 NM au nord de Vegreville (Alb.). Le pilote s'est mis en vol stationnaire face au vent à environ 100 pi au-dessus du sol (AGL). Il a ensuite tourné vers la droite et une rotation à droite s'est amorcée. Comme l'appareil a continué sa rotation après que le pilote a enfoncé la pédale gauche à fond, ce dernier a amorcé une autorotation. L'hélicoptère a effectué un atterrissage dur et a subi des dommages importants. Le pilote et les deux passagers ont pu évacuer l'appareil par leurs propres moyens et n'ont été que légèrement blessés. Deux enquêteurs du BST se sont rendus sur les lieux de l'accident et n'ont remarqué aucun problème de moteur ou de chaîne dynamique qui aurait contribué à la rotation incontrôlée. Au moment de l'accident, le ciel était clair, un vent de 12 à 15 kt soufflait du nord-est, et la température était de –18 °C. *Dossier nº A07W0034 du BST.*

— Le 17 février 2007, un pilote et un passager à bord d'un **avion ultra-léger de type évolué Quad City Challenger II** ont décollé de Corman Air Park, près de Saskatoon (Sask.), pour effectuer un vol de loisir local. Pendant le retour vers l'aéroport, le pilote a été incapable d'actionner le câble de la manette des gaz et n'a pu diminuer le régime du moteur qui était réglé sur le régime de croisière. En courte finale vers la piste 27, le pilote a arrêté le moteur et l'ultra-léger a atterri à 10 pi environ avant la piste. Le train d'atterrissage principal gauche et le train avant se sont affaissés, et l'appareil a glissé sur le ventre, puis s'est immobilisé. *Dossier nº A07C0033 du BST.*

— Le 25 février 2007, un **Piper Aztec PA23-250** effectuait un vol de loisir avec le pilote et trois passagers à bord. L'aéronef était à l'atterrissage au Lac William (Qc) lors d'un rassemblement aérien, quand au moment de l'arrondi, la roue de nez a heurté une congère avant la piste et s'est affaissée. L'aéronef a continué sa course sur le nez pour s'arrêter en bout de piste. Le pilote et les passagers sont sortis indemnes. Les deux hélices et le train d'atterrissage ont été endommagés. *Dossier nº A07Q0045 du BST.*

— Le 5 mars 2007, un **hélicoptère Robinson R22**, avec à son bord un instructeur et un élève-pilote, circulait près du sol au-dessus d'un terrain enneigé au nord de Mascouche (Qc) lorsqu'un des patins a touché le sol. Il s'en est suivi un basculement dynamique. Aucun des deux

occupants n'a été blessé. L'appareil a subi des dommages importants. *Dossier nº A07Q0050 du BST*.

— Le 7 mars 2007, un **DHC-3 Otter monté sur flotteurs** a amerri à Masset (C.-B.) après un vol en provenance du lac Eden (C.-B.). Le pilote s'est engagé dans le canal pour se rendre à la base d'hydravions. Le vent soufflait par rafales du sud-sud-est à 30 kt. Alors que l'appareil avait tourné partiellement par vent de travers à l'aide du moteur, son empennage s'est tout à coup soulevé et l'aile gauche et l'hélice ont touché l'eau. L'hydravion s'est remis d'aplomb sans que le moteur ne s'arrête. L'appareil a été remorqué au quai des hydravions par un navire de pêche. Le pilote, qui était seul à bord, n'a pas été blessé. Le moteur de l'hydravion a subi des dommages importants. *Dossier nº A07P0064 du BST*.

— Le 12 mars 2007, un **avion ultra-léger de type évolué Sky Raider monté sur skis et roues** a décollé de Qualicum Beach (C.-B.) à destination du lac Beadnell (C.-B.) où le pilote prévoyait atterrir sur la surface glacée et enneigée du lac. À l'arrivée à destination, le pilote a effectué plusieurs circuits, il a inspecté la surface du lac et il a évalué les conditions locales. Le lac est entouré de pics montagneux sur trois côtés, il est orienté dans le sens nord-sud et fait environ 4 500 pi de long. Même si le vent soufflant du sud était très faible, le pilote a décidé d'atterrir vers le côté nord. Lorsque le pilote a effectué le virage de l'étape de base vers l'étape finale, très près d'un pic montagneux, il a rencontré un fort courant descendant. Il a été incapable d'interrompre la descente de l'ultra-léger, et il a effectué un atterrissage dur sur le lac, ce qui a causé des dommages importants. Le pilote n'a pas été blessé. *Dossier nº A07P0070 du BST*.

— Le 13 mars 2007, un **Cessna U206E** avec le pilote et un passager à son bord a commencé un décollage sur la piste 02 à Matheson Island (Man.). Pendant la course au décollage, le siège du pilote a glissé vers l'arrière, et le pilote a perdu la maîtrise en direction de l'avion. Ce dernier est sorti de la piste à gauche et a heurté un amas de neige. Les deux occupants sont sortis indemnes de l'avion. Ce dernier a subi des dommages importants. Une inspection du siège du pilote après l'incident a révélé que la butée du siège était située à la position la plus arrière sur les rails et que le siège n'en était pas sorti. On a plus tard appris que le siège n'était pas correctement enclenché dans le cran du rail au décollage et qu'il avait reculé de deux crans. Les goupilles de verrouillage ont bloqué le siège plus loin sur les rails, empêchant le siège de glisser jusqu'au bout. Les rails étaient neufs et les goupilles de verrouillage étaient en bon état de service. *Dossier nº A07C0048 du BST*.

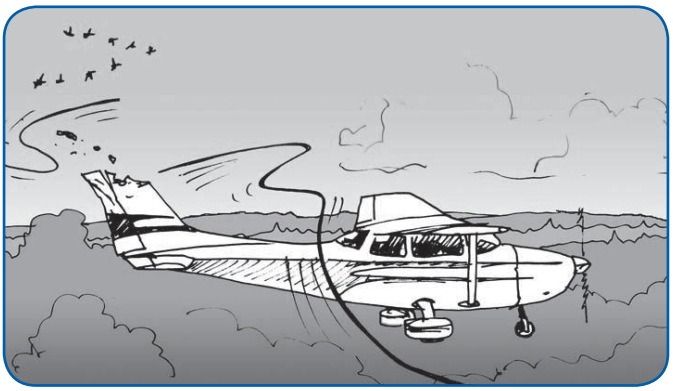
— Le 25 mars 2007, pendant le décollage de la piste 32 à Gods Lake Narrows (Man.), l'équipage d'un **Swearingen SA226-TC Metro II** a eu de la difficulté à cabrer l'avion. Le décollage a été trop long et le train d'atterrissage principal droit a heurté un amas de neige en bout de piste au moment où l'avion prenait son envol. Les contrefiches du train principal droit se sont rompues, de même que les conduites hydrauliques, ce qui s'est traduit par une perte complète de pression hydraulique. L'équipage a décidé de se diriger vers Thompson (Man.) où il a effectué un atterrissage sans volets, train principal gauche et train avant sortis et verrouillés. Le train principal droit s'est affaissé sous l'effet du poids, et l'avion a glissé, puis il s'est immobilisé à côté de la piste 23, sur la droite et près de l'extrémité. Des véhicules d'intervention d'urgence étaient sur les lieux, et les passagers sont sortis de l'avion par l'issue de secours aile gauche. *Dossier nº A07C0055 du BST*.

— Le 28 mars 2007, un **Pilatus PC12** était en route à destination de Tadoule Lake (Man.) après avoir décollé de Thompson (Man.). Les rapports météorologiques locaux indiquaient que le vent soufflait du 160° à 11 kt, que le plafond était à 1 200 pi et que la visibilité était réduite par des averses de neige. Les rapports d'état de la piste indiquaient que cette dernière était enneigée à 90 %, et qu'il y avait récemment eu des averses de neige mouillée et de pluie. La température avait baissé avant et après l'événement. Après avoir aperçu l'aéroport, l'équipage a effectué une approche indirecte vers la piste 07 et a atterri entre le tiers et la moitié de la longueur de la piste de 3 200 pi. Au toucher des roues, les conditions de freinage étaient mauvaises, et l'équipage a serré les freins au maximum et a inversé le pas de l'hélice. L'avion a commencé une oscillation de lacet, et l'équipage n'a pu l'immobiliser. L'avion est finalement sorti en bout de piste. L'hélice a été endommagée et la fourche du train d'atterrissage avant s'est rompue. L'équipage et les sept passagers sont sortis indemnes de l'avion. *Dossier nº A07C0058 du BST*.

— Le 28 mars 2007, le pilote d'un **Cessna 177RG** effectuait un vol local à partir de l'aéroport d'Abbotsford (C.-B.) lorsqu'il a remarqué une diminution soudaine de la vitesse et une augmentation du bruit ambiant. Il a regardé dans un rétroviseur externe et a remarqué que le train d'atterrissage principal était partiellement sorti et était à un angle d'environ 45°. Il a tenté en vain de le déployer complètement à l'aide du système de secours. Le pilote est alors revenu à Abbotsford. Il a demandé la présence des services d'intervention d'urgence (SIU), il a effectué un survol, et il a ensuite atterri train rentré sur la piste 19. Personne n'a été blessé. *Dossier nº A07P0086 du BST*.

— Le 30 mars 2007, un élève-pilote effectuait l'étape finale d'un vol-voyage d'entraînement en solo à bord d'un **Cessna 172N**. En route, à environ 1 000 pi au-dessus du sol (AGL), il a remarqué des oiseaux en contrebas. Il est

descendu et a tourné autour des oiseaux pour continuer de les observer, et environ cinq minutes plus tard, il a poursuivi le vol à une altitude en route inférieure. Peu après, l'élève-pilote a aperçu une ligne électrique à la hauteur des yeux et est descendu afin de passer dessous. L'avion a heurté le fil et l'a rompu. La dérive et la gouverne de direction ont subi des dommages importants. L'élève-pilote n'a pas été blessé. Il a continué le vol jusqu'à Steinbach (Man.), où il a atterri sans autre incident. *Dossier nº A07C0061 du BST.*



Ce pilote a failli perdre sa vie en observant des oiseaux au mauvais moment.

— Le 4 avril 2007, le pilote d'un **hélicoptère Bell 206L-1** participait à une opération de réparation de lignes hydroélectriques dans la région de Prince Rupert (C.-B.). On a demandé au pilote de repositionner l'hélicoptère de l'autre côté des lignes électriques, ce qui n'était pas le côté normal ou ordinaire où le pilote avait l'habitude de travailler. Par conséquent, au décollage, l'hélicoptère a pris de l'altitude et est rentré dans les fils et a subi des dommages importants. Personne n'a été blessé. *Dossier nº A07P0093 du BST.*

— Le 4 avril 2007 à Yellowknife (T.N.-O.), un **Cessna 208B Grand Caravan** qui venait d'être chargé de fret circulait au sol en direction de la piste lorsqu'il a heurté un chariot élévateur à fourche stationné sur l'aire de trafic. Le bec débordant du bord d'attaque du stabilisateur gauche a été endommagé. Le revêtement inférieur et l'embout de la gouverne de profondeur ont été également coupés et déformés. *Dossier nº A07W0068 du BST.*

— Le 20 avril 2007, au départ de Jackson Bay (C.-B.), le moteur gauche d'un **Beechcraft D18S monté sur flotteurs** a subi une perte de pression carburant et une perte de puissance immédiatement après le déjaugeage. L'hydravion a fait un mouvement de lacet à gauche et, lorsqu'il s'est posé, les flotteurs se sont rompus. Le pilote et les six passagers sont sortis de l'appareil munis de six gilets de sauvetage et ils se sont accrochés à un flotteur qui est resté à flot. L'hydravion a coulé en une minute. Les occupants ont été secourus en environ une demi-heure. L'un des passagers a subi une blessure légère, et ils ont tous souffert d'hypothermie plus ou moins grave. *Dossier nº A07P0113 du BST.*

— Le 21 avril 2007, un **Cessna 150J** privé décollait d'une piste en herbe à Courtland (Ont.). Peu après le décollage, le moteur a subi une perte momentanée de puissance, et l'avion s'est reposé sur la piste. Le pilote a poursuivi le décollage. Toutefois, l'avion s'est de nouveau reposé sur la piste avant de s'envoler une troisième fois. Cependant, son altitude n'était pas suffisante pour éviter les arbres situés à l'extrémité de la piste. L'avion a heurté les arbres et a subi des dommages importants. Le pilote a été grièvement blessé. Des enquêteurs du BST ont été envoyés sur les lieux. *Dossier nº A07O0101 du BST.*

— Le 24 avril 2007, un élève-pilote et un instructeur, seuls à bord d'un **Cessna 150**, effectuaient des circuits de nuit sur la piste 09 de l'aéroport de Debert (N.-É.). Après plusieurs circuits, l'avion venait juste de se poser lorsque l'instructeur a remarqué un chevreuil sur la piste. L'instructeur a alors tenté d'éviter l'animal. Toutefois, le stabilisateur gauche a heurté ce dernier, et l'empennage s'est partiellement détaché du reste de l'avion. Les occupants n'ont pas été blessés. Il n'y a pas de clôture périphérique autour de l'aéroport de Debert pour empêcher les animaux de rôder sur le terrain. *Dossier nº A07A0042 du BST.*

— Le 26 avril 2007, un **hélicoptère Bell 212** effectuait un atterrissage à Prince George (C.-B.) lorsque le moteur nº 1 a subi une panne non confinée. Des composants du moteur ont été projetés par le circuit d'échappement et ont heurté le rotor principal ainsi que des composants du rotor de queue. L'appareil a atterri en toute sécurité. Personne n'a été blessé. *Dossier nº A07P0123 du BST.*

— Le 29 avril 2007, un **Jodel D11-2 privé de construction amateur** effectuait une excursion aérienne de Hinton (Alb.) à destination de Buck Lake (Alb.). Au moment où l'avion quittait la vallée principale, il a rencontré des bourrasques de neige. Le pilote a fait demi-tour. Toutefois, la neige avait entre-temps atteint la vallée principale également. Du givre s'étant accumulé sur l'avion, le pilote a décidé d'effectuer un atterrissage forcé dans les arbres avant de perdre complètement la maîtrise de l'avion. Ce dernier a subi des dommages importants au moment du choc, mais il n'y a pas eu d'incendie par la suite. Les deux occupants ont quitté les lieux sans la moindre blessure. *Dossier nº A07W0077 du BST.* △

LA RÉGLEMENTATION ET VOUS

La solution réglementaire

par Pierre-Laurent Samson, inspecteur de la sécurité de l'Aviation civile, Affaires réglementaires, Politique et Services de réglementation, Aviation civile, Transports Canada

Les modifications apportées au *Règlement de l'aviation canadien* (RAC) (introduction de nouvelles dispositions ou modification de celles déjà existantes) sont le résultat d'efforts combinés de nombreux intervenants : des représentants du milieu aéronautique canadien, Transports Canada, Aviation civile (TCAC), le ministère de la Justice et le Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada (SCT) doivent tous prendre part au processus. Vous trouverez dans le présent article les étapes qu'une modification réglementaire doit suivre pour devenir un règlement applicable.

Le processus réglementaire débute par la reconnaissance d'une question nécessitant une solution et se termine par l'approbation finale du nouveau règlement par le Comité du Conseil du Trésor.

L'Aviation civile effectue une évaluation des risques pour déterminer s'il y a réellement un besoin de modification réglementaire. Par conséquent, toute modification apportée au RAC doit être étayée par les résultats d'une évaluation des risques.

Une évaluation des risques est un processus de résolution de problèmes qui minimise les dangers et les coûts, tout en maximisant la sécurité et les avantages. L'équipe d'évaluation des risques se compose de spécialistes des domaines fonctionnels de Transports Canada (TC), mais peut aussi comprendre des parties intéressées et des experts d'autres ministères ou du milieu aéronautique canadien. Il n'est pas obligatoire de faire une évaluation des risques lorsque la modification vise à harmoniser la réglementation canadienne avec la Federal Aviation Administration (FAA) des États-Unis (ou avec l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) s'il n'y a pas d'incidence sur les accords bilatéraux avec la FAA); dans le cas de questions auxquelles le Comité de réglementation de l'Aviation civile (CRAC) a attribué la priorité; dans les cas de modifications administratives ou rédactionnelles; et enfin lorsqu'il est question de directives ministérielles.

Si l'équipe d'évaluation des risques détermine qu'une question devrait être résolue en modifiant le RAC, deux plans d'action sont mis en œuvre simultanément. D'une part, un Avis de proposition de modification (APM) est rédigé par les spécialistes du domaine fonctionnel approprié à des fins de présentation et de discussion à une réunion de l'un des Comités techniques permanents du Conseil consultatif sur la réglementation aérienne canadienne (CCRAC), auquel participent des intervenants du milieu aéronautique et de l'Aviation civile. D'autre part, la Division des affaires réglementaires remplit un questionnaire de priorisation pour déterminer la portée du Résumé de l'étude d'impact de la réglementation (REIR), document qui doit accompagner la nouvelle réglementation à la Partie I de la *Gazette du Canada*.

Une fois qu'un APM est passé par le CCRAC à des fins de consultation et approuvé par le CRAC, il est envoyé au ministère de la Justice pour la rédaction juridique. La Division des affaires réglementaires coordonne les discussions continues entre les rédacteurs et les spécialistes techniques de l'Aviation civile.

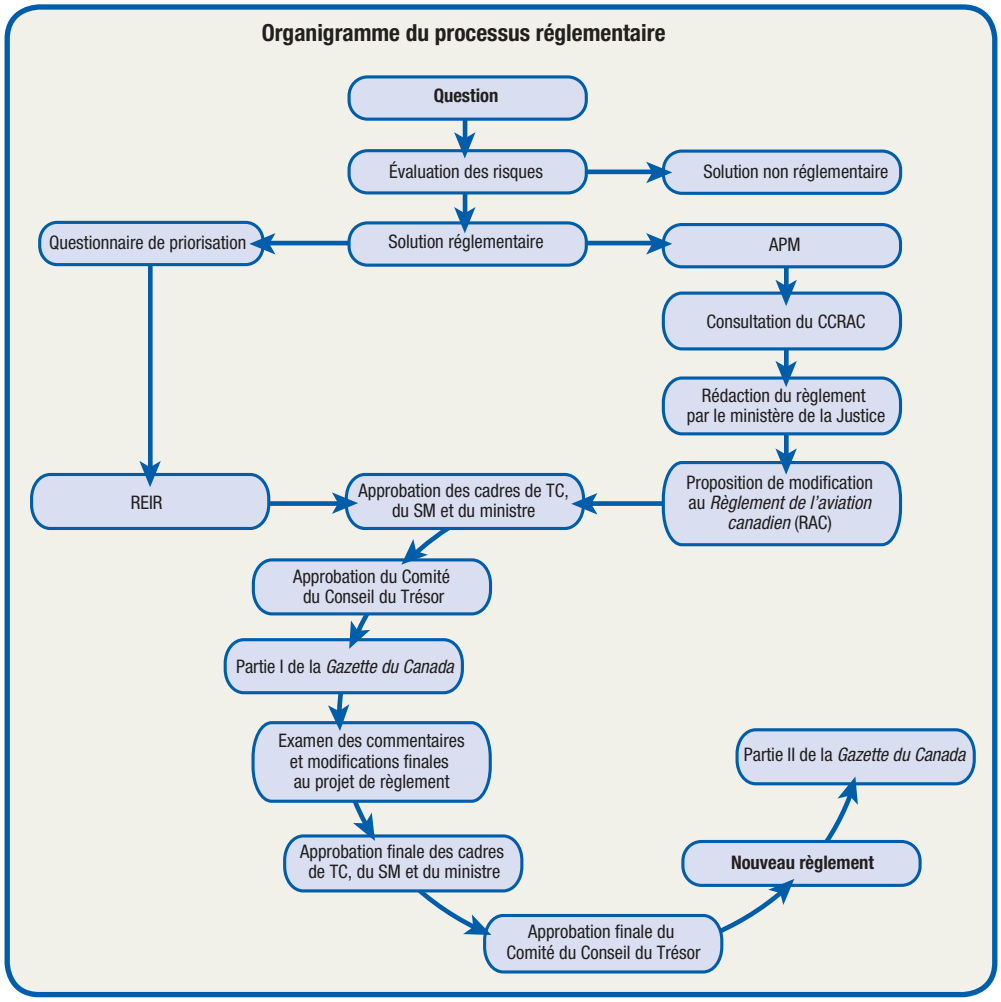
Pendant que l'APM progresse dans le processus de consultation du CCRAC, la Division des affaires réglementaires doit également remplir un questionnaire de priorisation, document présenté au SCT pour l'aviser de la modification recommandée à la réglementation. Ce questionnaire décrit la question qui nécessite une correction par des mesures réglementaires et la solution proposée. Il évalue également le degré d'importance des répercussions qu'aura le projet de règlement sur la santé et la sécurité, l'environnement, l'économie, les valeurs sociales, les spécificités régionales et la sécurité publique.

L'évaluation initiale des répercussions prévues permet de déterminer quel type de REIR doit être rempli et présenté au SCT pour justifier la solution réglementaire choisie.

La rédaction du questionnaire débute dès les premières étapes du processus réglementaire, et l'information qu'il contient peut changer à mesure que de nouveaux renseignements deviennent disponibles et que des analyses et des consultations supplémentaires sont effectuées. Il peut donc être révisé et renvoyé au SCT pour indiquer la nouvelle direction que prend le projet de règlement.

Le REIR est un document qui fournit une description de ce que le gouvernement mettra en œuvre, de la façon dont les Canadiennes et les Canadiens ont été consultés et de ce qu'ils ont dit. Il indique quelles autres solutions ont été envisagées, quantifie les répercussions du projet de règlement à l'aide d'une analyse coûts-avantages et explique quelles procédures et ressources seront utilisées pour veiller à ce que le nouveau règlement soit respecté.

Un REIR peut consister en quelques paragraphes si le projet de règlement est simple et a peu de répercussions.



À l'inverse, une solution réglementaire qui a une incidence sur tout aspect de l'identité canadienne, qu'il s'agisse de l'économie, de l'environnement ou de la santé et de la sécurité, justifie un exercice complexe au cours duquel est effectuée une analyse quantitative coûts-avantages exhaustive des répercussions prévues.

Lorsque toutes les parties concernées se sont entendues sur la version finale du REIR et sur la proposition de modification du RAC, ces documents sont approuvés par les cadres de TC, le sous-ministre (SM) et le ministre et sont envoyés au SCT pour être présentés devant le Comité du Conseil du Trésor afin d'être approuvés.

Une fois approuvés, ces deux documents sont remis à la *Gazette du Canada*, qui publie le projet de règlement et le REIR à la Partie I de la *Gazette du Canada* (GCI) pendant une période de consultation de 30 jours. La *Gazette du Canada* est le journal officiel du gouvernement du Canada. La GCI présente les projets de règlements, les avis administratifs et les nominations qui, conformément aux exigences de la loi, doivent obligatoirement être publiés afin que l'information soit transmise au public.

Les opinions divergentes ou les commentaires émis à propos du projet de règlement sont remis à la Division des affaires réglementaires, qui est chargée de s'en occuper. Le REIR et le projet de règlement sont alors modifiés pour répondre à ces commentaires et à ces opinions divergentes, avant d'être envoyés à nouveau aux cadres de TC, au SM et au ministre, pour approbation.

Le projet de règlement est ensuite renvoyé au SCT pour être approuvé de nouveau par les membres du Comité et passe ensuite au greffier du Conseil Privé pour être enregistré, avec l'autorisation du gouverneur en conseil. Il sera publié à la Partie II de la *Gazette du Canada* (GCII) afin d'aviser les Canadiennes et les Canadiens que ce qui était un APM au départ, et qui est ensuite devenu un projet de règlement, est maintenant un règlement.

Vous trouverez de plus amples renseignements sur les processus d'évaluation des risques de Transports Canada, à la page www.tc.gc.ca/AviationCivile/Risque/menu.htm, et de l'information sur le questionnaire de priorisation dans le document *Cadre de priorisation des propositions réglementaires*, disponible à l'adresse www.tbs-sct.gc.ca/ri-qr/ra-ar/docs/aboutregs/process/imgtriage_f.pdf. En dernier lieu, pour en savoir plus sur le REIR, vous pouvez consulter le document *REIR — Guide de rédaction*, qui est affiché à l'adresse www.tbs-sct.gc.ca/ri-qr/ra-ar/docs/publications/rias_f.pdf. △

L'hypoxie en aéronautique

par J. Robert Flood, MDCM, CCMF (MU), consultant principal, Évaluation clinique, Médecine aéronautique civile, Aviation civile, Transports Canada

En médecine aéronautique, comme dans d'autres domaines de l'aviation générale, nous considérons la gestion de la sécurité en termes d'évaluation des risques. Lorsque nous parlons de risques, nous tentons de garder les choses en perspective. Dans notre vie quotidienne, nous devons perdre l'habitude de nous inquiéter de façon excessive de simples possibilités, comme attraper la grippe aviaire, et nous concentrer davantage sur les probabilités réelles, comme les conséquences de ne pas attacher sa ceinture de sécurité ou de ne pas se faire vacciner contre la grippe. C'est la même chose en ce qui concerne l'aéronautique et l'hypoxie. L'hypoxie demeure bel et bien une menace dans le milieu de l'aéronautique, comme nous le rappelle de temps en temps des accidents comme celui de l'aéronef Helios qui a été détruit l'an dernier ainsi que celui qui a coûté la vie à Payne Stewart il y a quelques années.

Si vous volez seulement à moins de 10 000 pi le jour ou à moins de 5 000 pi la nuit et n'avez aucune intention de voler à une altitude supérieure, les risques que vous soyez exposé à ce danger sont gérables et vous pouvez arrêter de lire cet article. Tous les autres pilotes devraient poursuivre leur lecture et continuer de réfléchir à ces risques.

La plupart des pilotes se souviendront avoir vu dans le cadre de leur formation que le risque que pose l'hypoxie sur la sécurité aérienne est une incapacité, et que les causes les plus communes d'hypoxie sont soit une décompression soudaine, soit une perte de pression lente non constatée à des altitudes supérieures à 10 000 pi. Nous savons que les effets de l'hypoxie varient d'une personne à une autre et qu'ils peuvent également varier pour une même personne dans des circonstances différentes. C'est pour cela qu'il peut être difficile de dire avec précision à quel niveau de vol les symptômes de l'hypoxie apparaîtront. Par contre, il est beaucoup plus important de savoir que ce problème peut survenir, d'en reconnaître les symptômes et de connaître les effets que l'hypoxie aura sur vos compétences de vol. Dans le présent article, je traiterai des risques et de la gestion de l'hypoxie.

Avant de passer à l'aspect technique, penchons-nous sur ce scénario simple qui a été présenté dans un récent article sur l'hypoxie dans un journal d'aéronautique. Il décrivait un pilote qui avait survolé, aux commandes d'un Grumman, la région du lac Tahoe à une altitude de 11 500 pi pendant une période de 30 min, suivie de quelques heures de vol à 9 500 pi. Il faisait chaud sous la verrière, et le pilote a ressenti un degré élevé d'anxiété, des palpitations, des étourdissements et, dans l'ensemble, ne se sentait pas bien. Certains symptômes ont persisté jusqu'à plus tard dans la journée. Il est évident que ce pilote aurait dû recevoir de l'oxygène d'appoint pendant au moins une partie du vol. Cependant, y avait-il d'autres facteurs en jeu? Tous ces symptômes pouvaient-ils être attribuables à l'hypoxie? Quel peut être l'effet de l'hypoxie à 11 000 pi? Pourquoi et quand devons-nous nous en préoccuper? Quelle durée de prise d'oxygène la réglementation prévoit-elle pour les intervalles à une altitude supérieure à 10 000 pi? Quels autres effets l'hypoxie peut-elle avoir sur des sujets en santé à l'altitude-pression de cabine habituelle de 8 000 pi? Est-il possible que certains problèmes rencontrés en vol, comme la coagulation sanguine, la fatigue et la rage de l'air soient liés à des degrés légers d'hypoxie?

Définition

Par définition, l'hypoxie est une diminution de la quantité d'oxygène nécessaire au fonctionnement normal du corps. Il s'agit habituellement d'un dysfonctionnement causé par une quantité inadéquate d'oxygène dans le sang irriguant les tissus ou les cellules de notre corps. L'Homme connaissait ce problème bien avant sa première tentative de s'envoler dans le ciel. L'oxygène est indispensable à toute activité cellulaire du corps. Certains organes en nécessitent davantage que d'autres. Le cerveau et le cœur nécessitent de grandes quantités d'oxygène provenant de la circulation sanguine et ne peuvent fonctionner de façon efficace lorsque les niveaux d'oxygène sanguin chutent. Dans toute l'atmosphère, la concentration d'oxygène est la même (un peu plus de 20 %). La clé est la pression partielle de l'oxygène et l'effet de l'augmentation de l'altitude. À basse altitude, lorsque la pression atmosphérique est élevée, la pression partielle de l'oxygène convient au maintien du fonctionnement du cerveau avec un rendement optimum. Au fur et à mesure que l'on monte à haute altitude, la pression atmosphérique diminue, tout comme la pression partielle de l'oxygène. Par exemple, à 18 000 pi, la pression partielle est la moitié de celle au niveau de la mer. À 10 000 pi au-dessus du niveau de la mer (ASL), tous les pilotes subissent une légère hypoxie et certains peuvent en ressentir les symptômes.

Signes et symptômes

La plus grave menace que représente l'hypoxie est qu'elle peut se manifester sournoisement lorsque l'on monte à haute altitude. De plus, elle peut être accompagnée d'une sensation accrue de bien-être appelée euphorie. Même une légère hypoxie peut diminuer la vision nocturne, émousser les réflexes et allonger le temps de réaction.

Parmi les réactions physiologiques du corps, on compte un accroissement de la fréquence et de l'amplitude respiratoires ainsi qu'une accélération du rythme cardiaque. Une exposition prolongée à un environnement hypoxique réduit l'apport d'oxygène au cerveau, ce qui peut entraîner l'apparition de modifications dans le fonctionnement de ce dernier. Parmi les premiers signes et symptômes d'hypoxie cérébrale, on compte les maux de tête, les nausées, la somnolence et les étourdissements. Une hypoxie plus grave entrave le raisonnement, engendre une fatigue inhabituelle et peut finalement causer une perte de conscience et la mort. Imaginez la situation suivante : vous volez en altitude sans oxygène et vous commencez à être étourdi, à avoir la tête qui tourne et à ne plus être lucide. À moins de vous être programmé à l'avance à envisager l'hypoxie, vous pourriez vous retrouver en difficulté. Vous auriez également avantage à connaître les mesures correctives à prendre.

Les capacités et le temps de réaction de l'être humain, en cas de décompression rapide, ont été étudiées soigneusement. On a inventé le terme temps de conscience utile (TUC), qui désigne le temps entre la décompression et la perte de rendement efficace. À 40 000 pi, on a mesuré un TUC d'environ 20 secondes, ce qui fait qu'on ne peut retarder la mise d'un masque à oxygène et le début d'une descente rapide. Les équipages travaillant en cabine pressurisée à haute altitude doivent connaître le fonctionnement du circuit d'oxygène, en cas de décompression rapide. À plus de 33 000 pi ASL, la pression partielle d'oxygène dans l'air, même avec de l'oxygène d'appoint à 100 %, ne suffit pas pour éviter l'hypoxie, ce qui rend donc la descente essentielle.

Hyperventilation

L'hyperventilation est une préoccupation connexe dont les symptômes peuvent être difficiles à distinguer de ceux de l'hypoxie. Certaines circonstances peuvent provoquer une respiration plus rapide que la normale. Cette respiration plus rapide, qui dépasse les besoins en oxygène du corps, peut réduire la quantité de dioxyde de carbone dans le sang, ce qui se traduit par un déséquilibre acido-basique dans le sang et entraîne des symptômes d'étourdissement, des malaises, des picotements et de l'anxiété, comme l'hypoxie.

La réglementation

À titre de rappel, l'article 605.31 du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC) stipule que :

- nous n'avons pas besoin d'oxygène d'appoint à moins de 10 000 pi ASL;
- nous avons besoin d'oxygène pendant toute la durée de toute partie du vol de plus de 30 min à une altitude-pression de cabine supérieure à 10 000 pi ASL, mais inférieure ou égale à 13 000 pi ASL;
- nous avons besoin d'oxygène pendant toute la durée de toute partie du vol à une altitude-pression de cabine supérieure à 13 000 pi ASL.

Alors, quelle est la solution?

Elle est toute simple :

- Ne volez pas à plus de 10 000 pi ASL sans oxygène d'appoint ou pressurisation et, si vous le faites, respectez la réglementation.
- Pilotez un aéronef bien entretenu.
- Pilotez en santé : tout problème pulmonaire vous rend plus sensible aux variations d'oxygène et abaisse le seuil de l'hypoxie.
- Ne fumez pas.
- Évitez de vous imposer tout stress. Les symptômes de l'hypoxie peuvent être accentués sous l'effet du stress, et l'anxiété peut entraîner l'hyperventilation. Surveillez votre fréquence et votre amplitude respiratoires.
- Soyez sur vos gardes. Les pilotes volant à haute altitude doivent être attentifs à toute difficulté inhabituelle à effectuer des calculs mentaux simples et doivent prendre les mesures correctives nécessaires en cas de problèmes.

Si vous volez beaucoup à haute altitude, familiarisez-vous avec l'hypoxie. On peut constater les effets de l'hypoxie en toute sécurité sous la supervision d'un professionnel. Pour ce faire, on peut utiliser un caisson hypobare ou un masque procurant une concentration en oxygène plus faible. De tels dispositifs pourront vous aider à reconnaître vos propres symptômes d'hypoxie ou d'hyperventilation. Une chambre de pression permet de plus d'expérimenter la décompression rapide, les effets des gaz emprisonnés et les facteurs humains connexes.

Quels sont les messages à retenir?

L'hypoxie est une compagne fidèle et dangereuse lorsque l'on pilote à haute altitude. Même si les effets et la gravité des symptômes peuvent varier d'une personne à l'autre, personne ne peut échapper aux effets de l'hypoxie, pas même les patients ni l'équipage médical de bord.

La sensibilisation, l'éducation et l'expérience réduiront les risques d'hypoxie et se traduiront par une plus grande sécurité en vol.

Pour en savoir plus sur les problèmes de coagulation sanguine, de fatigue et de rage de l'air, vous devrez lire les prochains numéros de *Sécurité aérienne — Nouvelles*. △

BRANCHEZ-VOUS!

Le Secrétariat de l'Aviation civile

par Lucille Kamal, directrice, Secrétariat de l'Aviation civile, Aviation civile, Transports Canada

Le Secrétariat de l'Aviation civile fournit un point de service centralisé pour obtenir des renseignements sur le programme de l'Aviation civile.

L'une des responsabilités du groupe est de gérer le site Web de l'Aviation civile, le site Web le plus vaste et le plus visité de Transports Canada — www.tc.gc.ca/aviationcivile. Une équipe centralisée responsable du site Web s'assure que les renseignements sont facilement accessibles au public qui est de plus en plus varié, et qu'ils satisfont aux exigences en matière de langues officielles.

Conformément à notre volonté d'amélioration continue, nous avons entrepris un grand projet de réorganisation et d'amélioration de la conception de cet important outil de communication qu'est le site Web, ce qui nous permettra de mieux satisfaire aux besoins de nos intervenants et de mieux refléter les enjeux d'importance du programme. Certaines des modifications proposées à l'heure actuelle comprennent l'extension de la Foire aux questions (FAQ) et la création d'une passerelle thématique qui permettra aux usagers d'accéder à tous les renseignements sur un sujet donné en un seul clic de souris. La mise à jour du site Web de l'Aviation civile comprendra également une transition graduelle vers une nouvelle norme du gouvernement, selon laquelle les pages sont plus larges et de nouveaux graphiques améliorés sont utilisés.

Pendant ce projet, la rétroaction des intervenants et du grand public est importante. Un sondage qui est affiché en ligne demande aux utilisateurs s'ils trouvent généralement ce qu'ils cherchent; s'ils ont du mal à trouver ce qu'ils cherchent; quel aspect particulier du site Web selon eux devrait être amélioré; ce qui fonctionne bien et moins bien; si la navigation est assez ou pas du tout conviviale pour trouver les renseignements souhaités. En fournissant leur rétroaction, les utilisateurs nous aident à élaborer un plan de réorganisation du site Web qui permettra d'accéder plus facilement aux renseignements, aux produits et aux services de l'Aviation civile.

Des commentaires peuvent être formulés en tout temps et envoyés directement à l'équipe responsable du site Web à civilaviationwebfeedback@tc.gc.ca en cliquant sur le bouton « Contactez-nous » de la barre supérieure de menus de toutes les pages de l'Aviation civile ou par téléphone au 1-800-305-2059 (Amérique du Nord) ou au 613-993-7284 (Ottawa).

Ne manquez pas les modifications qui seront apportées au site Web de l'Aviation civile au cours des prochains mois, et visitez-le souvent! △

Le SCRQEAC maintenant disponible sur l'Internet

Transports Canada recueille des renseignements sur les événements relatifs à l'aviation par l'intermédiaire du Système de compte rendu quotidien des événements de l'aviation civile (le SCRQEAC, connu auparavant sous l'acronyme anglais CADORS). Ce système vise à fournir des renseignements de base sur les événements qui impliquent tout aéronef immatriculé au Canada ou à l'étranger ainsi que les événements qui se produisent aux aéroports canadiens, dans l'espace aérien relevant de la souveraineté du Canada ou dans l'espace aérien international pour lequel le Canada assume la responsabilité. Transports Canada s'engage à assurer l'exactitude et l'intégrité des données qui figurent dans le SCRQEAC. Toutefois, les renseignements qui y apparaissent devraient être considérés comme des renseignements préliminaires, non corroborés et sujets à modification. Le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) est la source officielle des données sur les accidents et les incidents aéronautiques au Canada. Le SCRQEAC est disponible à www.tc.gc.ca/scrqeac. △

L'Aviation civile de Transports Canada recrute!

L'Aviation civile de Transports Canada est toujours à la recherche de personnes professionnelles et motivées désirant mettre en pratique leurs compétences et leur expérience dans le domaine de l'aviation.

Si vous voulez savoir quelles offres d'emploi sont disponibles actuellement au sein de Transports Canada, veuillez consulter le site de la Commission de la fonction publique à l'adresse www.emplois.gc.ca ou composer le 1-888-780-4444.

Pour obtenir de plus amples renseignements sur le programme de l'Aviation civile de Transports Canada en général, veuillez consulter le site Web à l'adresse www.tc.gc.ca/aviationcivile/menu.htm ou composer le 1-800-305-2059. △

Programme d'autoformation destiné à la mise à jour des connaissances des équipages de conduite

Consulter l'alinéa 421.05(2)d) du Règlement de l'aviation canadien *(RAC).*

Le présent questionnaire d'autoformation est valide pour la période allant du 1er novembre 2007 au 31 octobre 2008 inclusivement. Une fois rempli, il permet à l'intéressé de satisfaire aux exigences de la formation périodique, qui doit être suivie tous les 24 mois conformément à l'alinéa 401.05(2)a) du RAC. Il doit être conservé par le pilote.

Nota : Les réponses se trouvent dans le Manuel d'information aéronautique *de Transports Canada (AIM de TC). Les références se trouvent à la fin de chaque question. Certaines modifications peuvent entraîner des changements aux réponses ou aux références, ou aux deux.*

1. Quelle est la définition de « plafond »? (GEN 5.1)
_____
_____.

2. Que signifie l'abréviation LAHSO? _____. (GEN 5.1 et 5.2)

3. Que devriez-vous faire pour obtenir le cycle complet du balisage lumineux à l'approche et à l'atterrissage à un aérodrome muni du balisage d'aérodrome télécommandé (ARCAL)? (AGA 7.19)
_____.

4. Le retrait de l'identification des radiophares non directionnels (NDB), des radiophares omnidirectionnels VHF (VOR), de l'équipement de mesure de distance (DME) ou des systèmes d'atterrissage aux instruments (ILS) avertit les pilotes que bien que l'installation _____, ce dernier _____. (COM 3.2)

5. Avant d'utiliser une aide à la navigation (NAVAID) quelconque, les pilotes devraient vérifier les _____, au stade pré-vol, pour obtenir les renseignements sur les mises hors service des NAVAID. (COM 3.3)

6. La réception des signaux VOR à une altitude de 1 500 pi AGL est d'environ _____ NM, mais peut être affectée par « l'effet d'écran ». (COM 3.5)

7. Les pilotes utilisant le GPS qui déposent des plans de vol VFR sont encouragés à inscrire le suffixe d'équipement _____ afin de montrer qu'ils sont en mesure d'emprunter des itinéraires directs. (COM 3.16.7)

8. Que devraient faire les pilotes s'ils suspectent un problème d'interférences ou autre avec le GPS? _____
_____. (COM 3.16.15)

9. Les récepteurs GPS utilisables en VFR peuvent-ils être utilisés à la place des cartes aéronautiques à jour? ***Oui/Non*** (COM 3.16.16)

10. Comment indiqueriez-vous verbalement à l'ATC que vous êtes à 20 milles au nord de Toronto si vous utilisiez le GPS? _____. Si vous utilisiez le DME? _____. (COM 5.6)

11. Dans les vérifications radio, le niveau 3 de l'échelle de lisibilité signifie _____. (COM 5.10)

12. Dans l'espace aérien intérieur canadien du Sud, la fréquence à utiliser pour les communications air-air entre deux aéronefs est _____ MHz. (COM 5.13.3)

13. Avant d'utiliser un téléphone pour communiquer avec l'ATS en cas de panne de communication en vol, vous devriez _____ et afficher le code _____. (COM 5.15)

14. Le service d'exposés verbaux pour pilotes est fourni par _____. (MET 1.1.3)

15. Le _____ est le seul moyen de connaître l'existence d'un cisaillement du vent aux aérodromes canadiens. (MET 2.3)

16. Quelle est la fonction d'un AIRMET?_____
_____. (MET 3.4.1)

17. **TAF CYJT 041136Z 041212 24010KT ½ SM -SHRA -DZ FG OVC002 TEMPO 1213 3SM BR OVC008 FM 1300Z 29012G22KT P6SM SCT006 BKN015 BECMG 2123 30010KT SCT020 RMK NXT FCST BY 18Z**

    Quel est le plafond le plus bas prévu pour CYJT? _____. (MET 3.9.3)

18. Selon la prévision d'aérodrome (TAF) ci-dessus, à quel moment pourriez-vous vous attendre à obtenir les <u>premières</u> conditions météorologiques VFR à CYJT? (CYJT est dans une zone de contrôle) _____
_____. (MET 3.9.3)

19. Selon la TAF ci-dessus, quelle est la visibilité prévue pour CYJT après 2300Z? _____. (MET 3.9.3)

20. Quand une variation de la visibilité dominante est-elle signalée dans les remarques à la fin d'un METAR? _____ _____. [MET 3.15.3(g)]

21. Le service d'information de vol en route (FISE) consiste en l'échange de renseignements ayant rapport avec la phase _____ du vol. L'information sur la circulation aérienne ***en fait partie/n'en fait pas partie***. [RAC 1.1.2.1(b)]

22. Régler un transpondeur sur STANDBY lorsqu'on change les codes ***est/n'est pas*** acceptable parce que _____ _____. (RAC 1.9.1)

23. Un pilote décollant d'un aérodrome dans la région d'utilisation de la pression standard doit caler l'altimètre de l'aéronef sur _____ ou _____ _____. Immédiatement avant d'atteindre le niveau de vol de croisière, l'altimètre doit être calé sur _____. (RAC 2.11)

24. Un aéronef, autre qu'un hélicoptère, volant en VFR la nuit, doit transporter une quantité de carburant suffisante pour voler jusqu'à destination, et poursuivre le vol pendant ___ minutes à la _____. Un hélicoptère volant en VFR la nuit doit transporter une quantité de carburant suffisante pour voler jusqu'à destination et poursuivre le vol pendant ___ minutes à la _____. (RAC 3.13.1)

25. Normalement après l'atterrissage, les pilotes devraient continuer de circuler au-delà des lignes de point d'attente de circulation ou jusqu'à un point situé au moins à _____ pi du bord de la piste s'il n'y a pas de ligne de point d'attente. (RAC 4.4.4)

26. Les pilotes volant en VFR en route sont encouragés à transmettre des comptes rendus de position sur la fréquence _____ appropriée à un centre d'information de vol (FIC), où ils sont enregistrés et sont immédiatement disponibles dans l'éventualité d'une _____. (RAC 5.1)

27. Pour les vols en provenance des États-Unis à destination du Canada, les pilotes doivent prendre eux-mêmes leurs dispositions auprès des douanes en appelant au _____ au moins ___ heures, mais pas plus de ___ heures, avant leur arrivée au Canada. [FAL 2.3.2(b)]

28. L'essai d'une radiobalise de repérage d'urgence (ELT) ne doit être effectué que pendant les ____ premières minutes de chaque heure ____ et sa durée ne doit pas être supérieure à _____ secondes. (SAR 3.8)

29. Lorsqu'une ELT n'est pas en état de service, l'aéronef peut être utilisé pendant une période de _____ jours pourvu que certaines conditions soient satisfaites. (SAR 3.9)

30. Un pilote désirant alerter le contrôle de la circulation aérienne (ATC) d'une situation d'urgence doit régler le transpondeur et le faire passer en mode A/3, code _____. (SAR 4.4)

31. Que signifie l'utilisation du terme APRX associé à l'heure de fin de validité d'un NOTAM? _____ _____. (MAP 5.6.1)

32. Les circulaires d'information aéronautique (AIC) peuvent être consultées ou téléchargées à partir du site Web de _____ et indirectement au moyen de l'hyperlien sur le site Web de _____. (MAP 6.1)

33. L'article 605.86 du RAC prescrit notamment que la maintenance de tous les aéronefs canadiens autres que les avions ultra-légers ou les ailes libres doit être faite conformément à un _____ _____ qui est conforme à la norme 625 du RAC – *Équipement et maintenance des aéronefs*. (LRA 2.6.1)

34. Pourquoi tout l'équipment servant au ravitaillement en carburant, y compris tous les entonnoirs et les filtres, doit-il être relié à l'aéronef avant d'enlever le bouchon?_____ _____. (AIR 1.3.2)

35. Lorsqu'on vole près d'une chaîne de montagnes, l'action combinée d'ondes de relief et de températures non standard peut faire en sorte que l'altimètre indique jusqu'à _____ de trop. (AIR 1.5.8)

36. La pluie sur le pare-brise, en plus de diminuer considérablement la visibilité, donne lieu à _____. (AIR 2.5)

37. Afin d'éviter les turbulences de sillage, un pilote qui effectue une approche derrière un gros porteur doit rester _____ de la trajectoire de vol de ce dernier et atterrir _____ du point de poser des roues de cet avion si cela peut se faire en toute sécurité. (AIR 2.9.2)

38. Conformément à l'article 6.5 de la *Loi sur l'aéronautique*, que doivent faire les pilotes avant qu'un médecin ou un optométriste les examinent?_____. (AIR 3.1.1)

39. L'hypoxie est une diminution de la quantité d'oxygène nécessaire au fonctionnement normal du corps, et même une légère hypoxie peut diminuer _____ et émousser _____. (AIR 3.2.1)

40. Un pilote doit s'abstenir de voler pendant au moins _____ après avoir donné du sang. (AIR 3.14)

Les réponses au questionnaire se trouvent à la page 20 de ce numéro (4/2007).