



Défense nationale

National Defence

Propos de vol



NUMÉRO 2, 2009



CANADA



100
1909 - 2009

DANS CE NUMÉRO :

6 À vos instruments
Gestion de la circulation aérienne

12 Dossier
Escadrille du patrimoine du centenaire de l'aviation-Précision et sécurité des vols

14 Le coin des spécialistes de la maintenance
Téléphone cellulaire : une arme de distraction



Canada



Vues sur la sécurité des vols

par le major-général J.Y. Blondin, Commandant de la 1^{re} Division aérienne du Canada

La cadence actuelle des opérations de la Force aérienne s'avère la plus élevée depuis la guerre de Corée. La Force aérienne a déployé une escadre aérienne en Afghanistan, intégré de nouvelles capacités tactiques aériennes dans le théâtre des opérations et renforcé sa collaboration pour ce qui est des engins télépilotés ainsi que du transport tactique et stratégique. La présence renouvelée du Canada dans le Nord se traduit par des opérations de chasse et de ravitaillement en vol intensifiées. En outre, les capacités maritimes de la Force permettent de contrer la piraterie qui sévit au large de la Corne de l'Afrique ou de procéder au relevé cartographique de l'Afghanistan à l'appui des troupes de l'OTAN. Entre-temps, l'entraînement militaire bénéficie du meilleur soutien qu'il a connu au pays depuis des décennies. Toutes ces activités se maintiendront fort probablement dans un avenir prévisible, et elles correspondent à une période d'attrition élevée engendrée par un déséquilibre de l'effectif au sein des Forces canadiennes. Bien que la campagne de recrutement énergique des Forces canadiennes porte fruit, elle engendre nombre de nouveaux défis en matière d'instruction au sein de nos unités opérationnelles, où le niveau d'expérience va en décroissant. Il est essentiel d'intégrer et de confirmer en temps opportun les compétences d'un plus grand nombre de membres de la Force aérienne, pour que celle-ci puisse maintenir sa puissance aérienne en cette période mouvementée.

L'acquisition d'aéronefs a non seulement apporté un avantage de taille, mais aussi son lot de complications.

Ces nouveaux aéronefs sont synonymes de capacités nouvelles et améliorées, mais ils nécessitent de nouveaux équipages, un nouvel entraînement et de nouvelles procédures. Il faut davantage de personnel pour continuer d'exploiter l'ancienne flotte pendant que le personnel de la nouvelle flotte suit sa formation. Comme il est impossible de suspendre les opérations pour procéder à la mise en service de ces nouvelles flottes, la planification opérationnelle vise surtout à trouver des solutions qui permettront d'effectuer une transition sans heurt au sein de l'effectif des Forces canadiennes.

N'importe lequel de ces défis : le renforcement des opérations, l'intégration du personnel ou la transition vers de nouvelles flottes, comprend sa part de risques. Au cours des cinq prochaines années, notre tâche consistera à gérer les risques qui sont liés à ces trois défis. Le projet d'élaboration de la politique et de la planification en matière d'automatisation (EPPA) et la création d'un groupe chargé des normes de la Force aérienne au sein de la Division aérienne sont d'excellentes initiatives pour examiner, améliorer et officialiser nos procédures de vol dans un environnement technologique beaucoup plus évolué. Dans le cadre du projet EPPA, le fait d'avoir davantage recours à un entraînement par simulateurs devrait améliorer la qualité de la formation, et plus particulièrement d'une formation en équipage, réduire notre dépendance à l'égard de l'entraînement en vol et favoriser une utilisation maximale de toutes les ressources d'emploi de la Force.

La simulation et le projet EPPA sont les premières étapes pour atténuer les risques liés à des équipages aériens et au sol inexpérimentés. Je suis heureux de l'arrivée de nouvelles capacités, et j'accepte le manque d'expérience et le niveau de risque accru qui l'accompagne, mais, dans le contexte, notre Programme de la sécurité des vols est primordial pour assurer le maintien de la puissance aérienne, et il ne peut se permettre de rater sa cible. Je compte sur les superviseurs de premier échelon pour gérer le risque et agir judicieusement, conformément à notre culture de la sécurité des vols. Nos processus décisionnels ont toujours reposé sur le principe visant à fournir les meilleures capacités aériennes possibles tout en maintenant un niveau de risque acceptable. Une chose doit être claire : les divers niveaux de risque que je suis prêt à prendre en considération et à vous demander de gérer touchent la mission et son degré de difficulté, mais non le retour sain et sauf des membres et des appareils au sol. J'accepterai le fait de ne pas pouvoir accomplir autant qu'il m'était possible de le faire ou de ne pas obtenir le même taux de réussite que par le passé, mais je n'accepterai pas de mettre en péril la sécurité du personnel. J'ai fixé mes limites.

Malgré les défis, nous vivons des moments vraiment exaltants au sein de la Force aérienne. Nous sommes actuellement témoins de moments historiques. Nous sommes les bâtisseurs d'une force aérienne plus jeune, mieux équipée et beaucoup plus compétente. Assurons-nous de la bâtir sur une de nos plus solides assises, notre marque de notoriété partout dans le monde : notre Programme de la sécurité des vols. ♦

Page couverture : L'avion « Hawk one » de l'Escadrille du patrimoine du centenaire de l'aviation, un avion F86 Sabre 5 de l'Aviation royale du Canada remis à neuf.

Photo : Cpl Robert Bottill



Propos de vol

TABLE DES MATIÈRES

NUMÉRO 2, 2009

30

Ça ne m'arrivera jamais!



31

Pressés de décoller



10



6



Colonnes régulières

Vues sur la sécurité des vols	2
Good Show	4
À vos instruments – Gestion de la circulation aérienne	6
Le coin du rédacteur en chef	9
Dans le rétroviseur – Transport long-courrier – attention à la fatigue!	10
Le coin des spécialistes de la maintenance – Téléphone cellulaire : une arme de distraction massive	14
L'équateur vous informe	37
Épilogue	40
Pour professionnalisme	46

Dossiers

Escadrille du patrimoine du centenaire de l'aviation-Précision et sécurité des vols	12
Un disjoncteur ne se déclenche pas sans raison	16
L'erreur humaine : une entrave tenace à la sécurité du transport aérien	20
Mettons les choses au clair	23
Le Silver Dart : La sécurité des vols d'hier et d'aujourd'hui	26
La vie d'un plan de vol	28

Leçons apprises

Ça ne m'arrivera jamais!	30
Pressés de décoller	31
Période maximale de service pour le vol	32
Faire respecter vos limites	34
N'oubliez pas l'évidence même!	36

DIRECTION – SÉCURITÉ DES VOLS

Directeur – Sécurité des vols
Colonel Gary Doiron
Rédacteur en chef
Capitaine Kathy Ashton
Graphiques, conception et mise en page
Caporal Raulley Parks
Ryan/Smith Creative

Direction artistique par
SMA(AP) DPSAP CS09-0242

REVUE DE SÉCURITÉ DES VOLS DES FORCES CANADIENNES

La revue Propos de vol est publiée trois fois par an par la Direction – Sécurité des vols. Les articles publiés ne reflètent pas nécessairement la politique officielle et, sauf indication contraire, ne constituent pas des règlements, des ordonnances ni des directives. Votre appui, vos commentaires et vos critiques sont les bienvenus. Les textes soumis deviennent la propriété de Propos de vol et peuvent être modifiés quant à leur longueur ou à leur format.

Envoyer vos articles à :

Rédacteur en chef, Propos de vol
Direction – Sécurité des vols
QGDN/Chef d'état-major de la Force aérienne
Bâtisse Mgen George R. Pearkes
101 promenade Colonel By
Ottawa (Ontario) Canada K1A 0K2

Téléphone : (613) 992-0198
Fascimilé : (613) 992-5187
Courriel : dfs.dsv@forces.gc.ca

Pour abonnement, contacter :
Éditions et services de dépôt,
TPSPG, Ottawa, Ont. K1A 0S5.
Téléphone: 1-800-635-7943.

Abonnement annuel : Canada,
19,95 \$; chaque numéro 7,95 \$;
pour autre pays, 19,95 \$ US, chaque
numéro 7,95 \$ US. Les prix n'incluent
pas la TPS.
Faites votre chèque ou mandat-poste à
l'ordre du Receveur général du
Canada.

La reproduction du contenu de
cette revue n'est permise qu'avec
l'approbation du rédacteur en chef.

Pour informer le personnel de la DSV
d'un événement **URGENT** relié à la
sécurité des vols, contacter un enquêteur
qui est disponible 24 heures par jour au
numéro 1-888-WARN-DFS (927-6337).

La page Internet de la DSV à l'adresse
www.airforce.forces.gc.ca/dfs offre une
liste plus détaillée de personnes pouvant
être jointes à la DSV ou écrivez
à dfs.dsv@forces.gc.ca.

ISSN 0015-3702
A-JS-000-006/JP-000

Good Show

Pour l'excellence en sécurité des vols



Le Caporal-chef Hamel est actuellement affecté à l'École de technologie et du génie aérospatial des Forces canadiennes, à Borden.

Caporal-chef Francois Hamel

Le 6 février 2009, on a procédé à des travaux de maintenance sur un avion CC138 *Twin Otter* dans le cadre d'une inspection périodique prévue. À l'étape de l'examen, le Cplc Hamel devait effectuer des inspections visuelles et endoscopiques des ailes de l'avion. Il est nécessaire d'effectuer une vérification endoscopique de certains panneaux d'accès, tandis qu'il est possible d'effectuer une seule inspection visuelle des autres panneaux d'accès. Le Cplc Hamel a démontré sa détermination et ses habitudes de travail minutieuses en procédant à l'inspection endoscopique des panneaux d'accès, et ce, même si une inspection visuelle seulement était demandée. Pendant l'inspection en question, le Cplc Hamel a découvert que le support du carénage de bord de fuite de l'aile gauche, à la référence voilure 235, était déformé et fissuré. Une inspection visuelle seule n'aurait pas permis de déceler ce grave problème menaçant la sécurité des vols. Ses observations ont rapidement été signalées aux superviseurs qui ont déterminé que tous les autres avions CC138 de la flotte devaient faire l'objet d'une telle inspection. Ces inspections ont révélé que les cellules de tous ces avions CC138 présentaient des déformations et des fissures, certaines étant très importantes et d'autres moins. La flotte d'avions CC138 *Twin Otter* a donc été interdite de vol jusqu'à ce que des réparations non standard aient été demandées et autorisées. Les mesures prises par le Cplc Hamel ont donné lieu à une réévaluation de la durée de vie utile prévue de la cellule des avions *Twin Otter*, ainsi qu'à l'inspection de tous les appareils *Twin Otter* appartenant à des exploitants civils, partout dans le monde.

La minutie exceptionnelle du Cplc Hamel et son rare empressement à faire plus que son devoir lors de ces travaux de maintenance témoignent de son engagement et de son professionnalisme. Les mesures prises par le Cplc Hamel ont permis d'éviter des événements qui auraient pu menacer très gravement la sécurité des vols, et il mérite grandement la distinction « Good Show ». ♦

Good Show

Pour l'excellence en sécurité des vols

Caporal Todd Osmond

Le 8 mai 2009, le Cpl Todd Osmond, technicien en aéronautique de niveau A affecté au 410^e Escadron d'entraînement opérationnel à l'appui tactique, aidait un pilote exécutant la procédure de brélage dans le siège avant du poste de pilotage, lorsqu'il a remarqué que l'élévateur droit du parachute ne semblait pas avoir été arrimé de la bonne façon. Il a immédiatement avisé le pilote, qui a vérifié le parachute du siège arrière et constaté que ce dernier était également mal arrimé.

On a communiqué avec un technicien spécialiste de niveau C, qui a confirmé que les deux sièges étaient inutilisables. Un compte rendu d'événement lié à la sécurité des vols a été rédigé, et tous les autres sièges des chasseurs CF188 *Hornet* ont été inspectés, mais aucune autre anomalie n'a été relevée. Une enquête plus poussée a révélé que la mauvaise installation des deux sièges en question remontait à plusieurs semaines. Si le pilote s'était éjecté en vol, il aurait été exposé à un claquement considérable de l'élévateur, et il aurait pu être très grièvement blessé.

Il n'incombait pas au Cpl Osmond d'inspecter les élévateurs du parachute pendant la procédure de brélage, et celui-ci n'avait pas à connaître la bonne façon d'arrimer un parachute dans son domaine de spécialité. Sa minutie et la présence d'esprit dont il a fait preuve en communiquant ses observations sont d'autant plus admirables que l'anomalie est passée inaperçue aux yeux de beaucoup de personnel expérimenté lors de plusieurs missions antérieures.

L'initiative du Cpl Osmond a permis au pilote d'éviter d'importantes blessures, si ce dernier avait eu à s'éjecter de l'avion. Le Cpl Osmond mérite très certainement la distinction Good show pour son professionnalisme exceptionnel et sa détermination à assurer la sécurité des vols. ♦



Le Caporal Osmond est actuellement affecté au 410^e Escadron d'entraînement opérationnel à l'appui tactique, à la 4^e Escadre Cold Lake.



À vos *instruments*

Gestion de la circulation aérienne

par David Bjellos

Le présent article est paru pour la première dans l'édition de janvier 2009 de Professional Pilot. Il est reproduit avec l'aimable l'autorisation des responsables de Professional Pilot.

Depuis qu'elle a été retenue comme fournisseur principal pour l'intégration du système NextGen et de la capacité de surveillance dépendante automatique en mode diffusion (ADS-B), l'entreprise ITT Corp. a scrupuleusement respecté l'échéancier fixé par l'ancienne administratrice de la FAA, Mme Marion Blakey. Le successeur de cette dernière, M. Bobby Sturgell, administrateur par intérim, présente le système NextGen comme le principal élément qui permettra de désengorger le système d'espace aérien national (National Airspace System) des États-Unis. On a commencé à mettre en place les éléments terrestres de l'ADS-B dans le golfe du Mexique, et la construction de nouvelles installations a débuté en Floride. On prévoit que ce nouveau cadre de l'aviation civile et militaire sera prêt aux fins d'exploitation d'ici 2020, ou peut-être même avant cette date.

La plupart des pilotes n'ont aucune notion de l'ADS-B. Il s'agit de la transition des systèmes de suivi et de radar classiques, exploités par les centres de contrôle de la circulation aérienne en route (ARTCC), vers

une structure fonctionnant au moyen de satellites permettant aux équipages d'obtenir un aperçu en temps réel de la circulation aérienne évoluant près d'eux. Le fait de changer un environnement de contrôle de la circulation aérienne pour un scénario plus général de gestion de la circulation aérienne (ATM) permettra aux pilotes d'assumer un rôle (et des responsabilités) plus important de gestion proactive du vol. Cette transition critique, bien que discrète, est essentielle pour assurer la réussite et l'efficacité du système NextGen.

Parmi les éléments du système NextGen, mentionnons l'ajout de matériel dans le poste de pilotage, notamment la mise à niveau des transpondeurs actuels (pour la plupart des gros aéronefs et tous les turboréacteurs) et du nouveau matériel pour les aéronefs plus petits de l'aviation générale. Les transpondeurs de mode S actuels (conformément au document TSO C112) envoient des données, ou des réponses spontanées (squitter), qui sont utilisées par l'ATC, et ils communiquent avec les autres aéronefs équipés de TCAS/ACAS. L'ajout d'un appareil 1090ES, ou d'un squitter long (modifié selon le document TSO C166A), lors de la mise à niveau du système, permettra de mettre en service l'ADS-B qu'emploieront les contrôleurs au sol et, plus tard, les autres aéronefs également équipés

de l'ADS-B. (La sortie ADS-B désigne l'envoi d'un tel signal par un aéronef tandis que l'entrée ADS-B désigne sa réception par un autre aéronef.)

Les aéronefs plus petits de l'aviation générale utiliseront un émetteur d'accès universel (UAT) conçu pour les vols à basse altitude. L'appareil 1090ES et l'UAT donneront la position, la vitesse, l'heure, la trajectoire et, ultérieurement, la destination de l'aéronef. Lorsque les constructeurs d'origine mettront à niveau les capacités des systèmes de gestion de vol actuels pour que ces derniers tiennent compte des trajectoires de vol prévues, l'ADS-B deviendra un outil actif de gestion de la circulation aérienne, car le système communiquera les points de virage de la trajectoire aux aéronefs qui se trouvent à proximité. C'est la dernière étape de l'intégration de l'ADS-B. Les communications à grande vitesse de l'appareil 1090ES permettront d'étudier les points de virage de la trajectoire d'un autre aéronef et de modifier la vitesse ou la route (ou d'informer le pilote des autres options et mesures à prendre.) Une telle transition vers des responsabilités de gestion de la circulation aérienne nécessitera de la formation et la mise en place de mesures en cas de situations d'urgence, lesquelles ont été éprouvées dans le cadre des essais à Capstone, en Alaska.

Trajectoires 4D et espacement des arrivées

De nombreuses régions éloignées tireront profit de la capacité de surveillance dépendante automatique en mode diffusion (ADS-B), car cette fonction fournira des trajectoires 4D (la quatrième dimension étant le temps) permettant de mieux gérer l'écoulement de la circulation. Comme l'intervalle entre les aéronefs alignés peut parfois atteindre jusqu'à 15 minutes, l'espacement en route pourra maintenant être réduit sans compromettre la sécurité des aéronefs. Il s'agit d'un avantage pour les opérations aéroportuaires, car l'aéronef pourra régler sa vitesse en route de façon à atteindre des repères d'approche ou des repères d'approche initiale sans que les installations d'ATM au sol aient à procéder à son guidage (et à monopoliser du personnel à cet effet), ce qui s'avère coûteux.

Consultation publique concernant le système NextGen et l'ADS-B

La FAA a proposé de tenir des consultations publiques concernant l'ADS-B dans le cadre d'un avis de projet de réglementation. Nombre d'intéressés se sont vivement opposés à l'avis de projet de réglementation en question, car celui-ci ne prévoyait pas équiper tous les aéronefs d'une sortie ADS-B et d'une entrée ADS-B. Le projet prescrivait seulement l'installation d'une sortie ADS-B, et aucun échéancier n'était donné concernant l'installation d'une entrée ADS-B. Par conséquent, comme le projet ne prévoyait pas la fonction de diffusion (et de réception) dans la communication, l'industrie s'est vivement opposée au plan. La majorité écrasante des répondants a signalé que le projet comportait des failles, et que, tel quel, il n'offrait aucun avantage réel, mais tous les répondants ont convenu que la version définitive de l'ADS-B devait être mise en œuvre.

SESAR – Coordination de l'intégration de l'ADS-B avec l'Europe de l'Ouest

L'Europe compte certains des espaces aériens les plus achalandés de la planète, surtout dans les États de l'Union européenne (UE). La gestion de la circulation

aérienne pose un problème depuis des décennies, et celui-ci est aggravé par le fait qu'il est impossible de construire de nouveaux aéroports en raison de questions environnementales. L'attribution de créneaux et la congestion au sol sont courantes, et les pilotes qui fréquentent les pays de l'UE considèrent les retards comme une source de complications et de dérangement lorsqu'ils effectuent des missions d'entreprise urgentes. Le calendrier de mise en œuvre du projet Single European Sky Air traffic Management and Research (SESAR) correspond presque à celui des travaux qui se déroulent aux États-Unis. Eurocontrol assure le soutien du système Link 2000+, lequel a recours aux caractéristiques des communications contrôleur-pilote par liaison de données (CPDLC) et à l'ADS-B pour mieux gérer l'écoulement de la circulation aérienne entre des pays ayant des structures disparates. Par l'utilisation de l'infrastructure en place (surveillance élargie en mode S) et d'une plate-forme terrestre connue sous le nom de VDL2/ATN, l'ATM d'Eurocontrol se prépare à la mise en œuvre du projet SESAR. L'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI), Eurocontrol, la FAA, Mitre Corp. et d'autres intéressés ont accepté de collaborer étroitement pour assurer une transition sans heurt aux opérateurs des deux côtés de l'Atlantique. En outre, l'Asie, la Russie et le Moyen-Orient ont convenu d'y participer de façon proactive afin d'assurer un rôle à leur compagnie de pavillon et à leurs exploitants non commerciaux. Ces entités économiques et souveraines connaissent une croissance rapide, et leurs infrastructures aériennes sont en plein essor. L'Europe encourage fortement la mise en œuvre de la sortie ADS-B d'ici 2015, soit cinq ans plus tôt que la date de 2020 prévue aux États-Unis.

La fonction SAMM – aide embarquée pour les pilotes

La gestion des mouvements de la circulation de surface (SAMM) permettra de réduire le nombre d'intrusions sur les pistes; la question de sécurité la plus importante selon le Bureau américain de sécurité aérienne (NTSB) en 2008. La fonction SAMM permettra de connaître avec précision la position d'autres aéronefs, au sol comme en vol, quelles que soient les conditions météorologiques. Les pistes en service seront affichées en rouge, et les aéronefs à l'arrivée seront clairement indiqués. Actuellement, de nombreux constructeurs d'origine fournissent des organisateurs électroniques de poste de pilotage (EFB) de classe 2 et 3 donnant ces renseignements. Bientôt, les écrans principaux de vol seront mis à niveau pour permettre l'affichage d'information de trafic dans le poste de pilotage (CDTI).

Partenariats avec la FAA

La FAA a récemment accordé du financement à l'université Embry-Riddle Aeronautical (ERAU) pour que celle-ci l'aide à atteindre les objectifs du projet NextGen. La Floride a été le premier état à mettre en œuvre la couverture ADS-B (depuis le début de 2009, elle comprend les arrivées en descente continue dans certains aéroports) et l'ERAU de Daytona Beach a été un choix tout naturel. Sa flotte d'entraînement est équipée de la capacité d'ADS-B, et ses stagiaires apprennent vite que la collaboration entre les responsables de la politique, de l'industrie et de l'éducation peut apporter un avantage sur le plan du transport national. Il est prévu que l'ancien ordinateur central de la FAA sera remplacé par le programme ERAM (enroute automation modernization), à la lumière des commentaires de l'équipe de l'ERAU qui participe au projet NextGen, ainsi que par une mise à niveau du logiciel traffic management advisor (TMA). L'ERAU contribuera grandement au produit NextGen et à son efficacité. NetJets, une compagnie exploitant

des aéronefs en copropriété, a tout récemment signé une entente avec la FAA visant à équiper sa flotte d'avions d'affaires de l'ADS-B et à collecter des données pour le compte de la FAA. Comme elle possède près de 600 avions, NetJets est bien placée pour aider la FAA à cet égard. Certains avions peuvent déjà effectuer des approches RNP SAAAR, et l'on s'attend à ce que la compagnie se concentre aussi sur l'avionique reliée au WAAS et sur d'autres approches RNP.

La fonction Saferoute – plus d'autonomie pour les pilotes

La fonction Saferoute permettra aux pilotes d'orienter leur aéronef avec précision derrière un autre aéronef et d'harmoniser leur vitesse-sol de façon à maintenir l'espacement prescrit par l'ATM (5 ou 6 milles) dans la région de contrôle terminal. UPS est la seule entreprise à utiliser les fonctions SAMM/Saferoute dans le système d'espace aérien national (NAS). L'affichage d'information de trafic dans le poste de pilotage se trouve à bord de leurs avions, grâce aux EFB de classe 3 que chacun des pilotes utilise.

Résumé

Au fur et à mesure que le projet d'ADS-B se concrétise, les coûts s'y rattachant prendront de l'importance, comme c'est toujours le cas lors de

grands changements techniques. La précarité des bénéfices engrangés par les compagnies aériennes ainsi que de la croissance concernant l'exploitation des avions d'affaires partout dans le monde fera que les coûts à payer par les entités ayant des structures disparates varieront grandement. Bien que l'industrie de l'automobile et les banques parviennent à peine à survivre aux répercussions de leur ineptie (et qu'ils reçoivent des prêts-relais ou font l'objet de mesures incitatives politiques pour rester à flots) l'aviation d'affaires continue de faire son chemin ou d'en subir les conséquences. La survie des plus aptes et des mieux financés pourra être constatée d'ici quelques années, mais il n'y a aucun doute que l'aviation d'affaires survivra. Le système NextGen permettra au système d'ATM actuel de faire un pas de géant, et il améliorera certainement un dossier de sécurité déjà remarquable. Cette technologie, quelle que soit sa forme finale, ouvrira de nouveaux horizons pour les utilisateurs d'espaces aériens.

À propos de l'auteur

David Bjellos est le gestionnaire d'aviation d'une entreprise privée dont le service aérien a été le premier du sud de la Floride à obtenir une certification IS-BAO. L'entreprise exploite un avion Gulfstream IVSP, un avion Dassault Falcon 2000, deux hélicoptères Bell 407s et un hélicoptère Eurocopter EC120.

Atténuer les risques d'abordage au-delà des limites du TCAS/ACAS

L'abordage controversé entre un avion Embraer Legacy 600 et un avion Boeing 737, exploité par Gol, au-dessus de l'Amazone, a souligné la nécessité d'une gestion efficace des aéronefs dans un environnement où ceux-ci ne sont pas surveillés par radar. Le NTSB a récemment publié ses constatations à l'égard de l'accident survenu le 29 septembre 2009, et il a révélé que celui-ci était attribuable à un manque de contrôle efficace de la circulation aérienne entre les deux avions, lesquels étaient autorisés à voler sur la même voie aérienne, à la même altitude, quoique dans des directions contraires. Le document mentionne également les présumées lacunes systémiques liées à la gestion et à l'ensemble des concepts du réseau de l'ATC brésilien, lesquelles sont considérées comme des facteurs contributifs dans la catastrophe. Si la capacité de surveillance dépendante automatique en mode diffusion (ADS-B) avait été en service à ce moment-là, les pilotes des deux avions auraient été avisés de la présence de l'un et de l'autre, et ils auraient disposé de suffisamment de temps pour régler le conflit. Ironiquement, les deux avions étaient neufs et équipés d'avionique de pointe, notamment d'un TCAS qui a cessé de bien fonctionner à un moment donné pendant le vol.



Commentaires d'ICP

La restructuration de l'espace aérien et de la gestion de la circulation aérienne (ATM) est maintenant une grande priorité pour tous les gouvernements et exploitants partout dans le monde, et elle pourrait se faire plus tôt que prévu. Le prix à la hausse du carburant, la volonté de réduire les émissions de gaz à effet de serre et les bénéfices presque inexistantes (s'il y en a) font qu'une nouvelle technologie est souhaitable. La capacité de surveillance dépendante automatique en mode diffusion (ADS-B) est un élément essentiel de la technologie, et elle permettra de changer la façon dont nous nous déplaçons partout dans le monde. Selon l'article paru tout récemment dans *Professional Pilot*, il appert que les gouvernements et les exploitants souhaitent mettre en œuvre cette nouvelle technologie. Cette dernière contribuera non seulement à améliorer les bénéfices nets après la reprise économique, mais on s'attend à ce que, partout dans le monde, elle favorise une gestion plus écologique, sécuritaire, souple et efficace des volumes élevés de circulation que peuvent actuellement le faire les systèmes d'ATM. Les économies naissantes et les pays en développement peuvent éviter d'avoir à installer les anciennes aides à la navigation coûteuses, comme des VOR, des ILS et des radars, et adopter immédiatement des systèmes spatiaux de navigation et de surveillance dépendante. Ils peuvent ainsi offrir des espaces aériens plus sécuritaires et efficaces, pour moins qu'il n'en coûte à l'Europe et à l'Amérique du Nord en ce moment. En raison des changements radicaux que l'on prévoit au cours des dix à vingt prochaines années, les exploitants militaires et les gestionnaires de systèmes d'armes devront étudier et surveiller les besoins en avionique, notamment la certification et les processus d'approbation. La Force aérienne canadienne est donc très bien placée pour se procurer et utiliser ce nouveau matériel de façon économique et opportune. Pour obtenir de plus amples renseignements sur la navigation axée sur les performances (PBN), la qualité de navigation requise (RNP) et la navigation de surface (RNAV) visiter les sites Web de l'OACI, de la FAA et d'Eurocontrol. Vous pouvez également consulter le site www.icpschool.com pour obtenir d'autres liens utiles.

Capitaine Scott Anningson

*pilote examinateur de vol aux instruments,
École centrale de vol.*

Le coin du rédacteur en chef

J'ai le plaisir de présenter le deuxième numéro de la revue *Propos de vol!* J'espère que vous avez eu l'occasion de jeter un coup d'œil à la plus récente parution de *Droit au but*, qui traite des facteurs humains. Dans la présente revue, nous abordons un peu plus en détail un de ces facteurs humains : la *distraction*. Les distractions semblent faire partie de notre quotidien, comme les téléphones cellulaires, les appareils *Blackberry*, le bruit, les médias ou les bidules électroniques, pour n'en nommer que quelques-unes. Lorsque les distractions s'immiscent dans les opérations aériennes, que ce soit dans le hangar ou dans le poste de pilotage, les conséquences peuvent être meurtrières. Dans « Le coin des spécialistes de la maintenance », un des articles aborde la question des techniciens d'aéronefs qui utilisent leur téléphone cellulaire dans le hangar. L'on croit que le facteur de la distraction lors de la maintenance des aéronefs est à l'origine de 15 pour cent des événements liés à la sécurité des vols. Comme cette statistique révèle un fait inquiétant, nous avons jugé qu'il était important de produire une affiche pour bien le mettre en évidence. Le poste de pilotage s'est également révélé un endroit préoccupant sur le plan des distractions. Un article intitulé « L'erreur humaine : une entrave tenace à la sécurité du transport aérien » met en lumière plusieurs événements où l'équipage a tenté de décoller alors que les volets étaient mal réglés à cause de distractions dans le poste de pilotage. Un mécanicien de bord explique dans un article de la rubrique « Leçons apprises », la façon dont il a effectué toute une séquence d'élingage sans attacher son harnais à l'intérieur de l'hélicoptère, à cause de distractions. Dans un autre article, un pompier a été témoin de l'oubli d'éléments évidents pendant une inspection extérieure de l'avion avant le vol, toujours à cause de ce facteur humain omniprésent :

la distraction. Le fait qu'autant d'auteurs et de circonstances variés soient associés aux distractions montre bien que personne n'est à l'abri de celles-ci. Nous devons tous promouvoir de bonnes habitudes de travail et un milieu de travail sain, afin d'atténuer les risques liés aux facteurs humains.

D'un autre côté, les festivités du Centenaire de l'aviation au Canada ont agréablement détourné notre attention cet été. Nous sommes très heureux de présenter en page couverture l'avion F86 *Sabre*, connu sous le nom de *Hawk One*. En vue d'assurer la réussite des vols effectués par l'Escadrille du patrimoine de Centenaire de l'aviation, d'inlassables efforts ont été déployés pour tenir compte des nombreux aspects de la sécurité des vols pendant la remise à neuf des avions, la planification des vols et l'entraînement des pilotes. Le Major Mary Lee (à la retraite), relationniste du bureau des Affaires publiques pour le projet de Centenaire de l'aviation, a rédigé deux articles intéressants portant sur les questions liées à la sécurité des vols qui ont été prises en considération pour assurer l'énorme succès de ces projets.

En conclusion, nous serions heureux de recevoir vos commentaires sur le contenu de la présente publication. Nous vous prions donc d'envoyer tout commentaire ou toute suggestion d'articles par voie électronique à dfs.dsv@forces.gc.ca. ♦

**Ayez la sécurité à l'esprit
et soyez prudents aux
commandes!**

Capitaine Kathy Ashton
Rédactrice en chef, Propos de vol



Transport long-courrier —

par le Capitaine J. M. Gibson (à la retraite), 437^e Escadron de transport, 8^e Escadre Trenton.

Tous les gros avions de transport possèdent une multitude de cadrans et de voyants qui servent à indiquer les performances de l'appareil. Mais qu'en est-il des performances de l'équipage? L'un des facteurs les plus importants pour la sécurité du vol et la réussite de la mission est la FATIGUE. Elle se mesure par l'incapacité à réagir physiquement et mentalement de façon adéquate à des stimuli provenant de l'intérieur et de l'extérieur de l'avion. Dans environ 80 pour cent des accidents donnant lieu à une enquête, le facteur humain est identifié comme une cause principale et, comme l'indique le tableau, la majorité des accidents (55,8 pour cent) se produisent au cours des derniers 15 pour cent du vol.

Pour l'équipage, ces derniers 15 pour cent surviennent habituellement après une mission d'une durée de dix à douze heures. L'équipage vient de passer environ huit heures assis dans un petit poste de pilotage bruyant où l'air est sec et l'altitude cabine maintenue à 6000 pieds. Le rythme corporel des membres de l'équipage est au creux de la vague (dans le cas d'un départ de la base entre 3 h et 6 h, heure locale). En outre, le vol se déroule fréquemment de nuit et se termine dans les premiers rayons aveuglants du soleil levant qui font fermer davantage les paupières déjà lourdes.

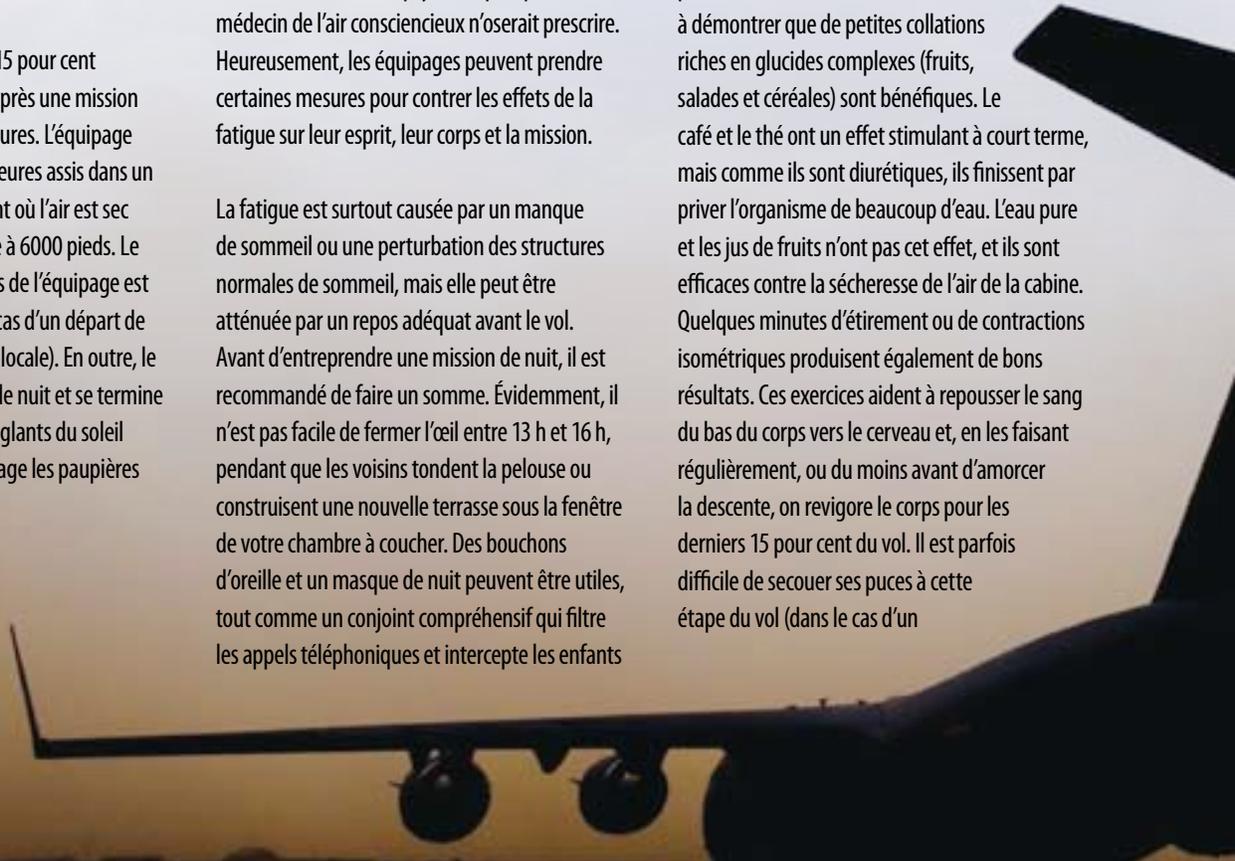
Comme l'hypoxie, la fatigue est un phénomène insidieux, et tous les membres d'équipage

doivent apprendre à en reconnaître les symptômes. Le commandant d'un avion doit être à l'affût des signes, non seulement de sa propre fatigue, mais aussi de celle de chacun des membres de son équipage. L'indice de fatigue le plus évident est un changement de comportement. La plupart des gens pourront vous décrire les effets que la fatigue produit sur eux. Malheureusement, les changements ne se font pas toujours de la même façon. Ce collègue si sympathique et toujours prêt à collaborer peut devenir presque comateux, ou encore tellement irascible que vous ne lui confieriez rien de plus coupant qu'une revue Propos de vol. La fatigue peut produire les mêmes effets que certains médicaments psychotropes qu'aucun médecin de l'air consciencieux n'oserait prescrire. Heureusement, les équipages peuvent prendre certaines mesures pour contrer les effets de la fatigue sur leur esprit, leur corps et la mission.

La fatigue est surtout causée par un manque de sommeil ou une perturbation des structures normales de sommeil, mais elle peut être atténuée par un repos adéquat avant le vol. Avant d'entreprendre une mission de nuit, il est recommandé de faire un somme. Évidemment, il n'est pas facile de fermer l'œil entre 13 h et 16 h, pendant que les voisins tondent la pelouse ou construisent une nouvelle terrasse sous la fenêtre de votre chambre à coucher. Des bouchons d'oreille et un masque de nuit peuvent être utiles, tout comme un conjoint compréhensif qui filtre les appels téléphoniques et intercepte les enfants

qui brûlent d'impatience de vous montrer leur nouveau jouet. Des recherches ont démontré que les cycles de sommeil ont une durée moyenne d'environ 90 minutes, et que le stade du sommeil paradoxal (REM), le plus bénéfique, arrive vers la fin de cette période. Dans la mesure du possible, dormez par multiples de cette période et, au réveil, s'il vous reste moins de 90 minutes de repos, marchez, courez ou amusez-vous avec le nouveau jouet dont il a été question précédemment.

Tous les pilotes au long cours possèdent leurs propres techniques pour demeurer vigilants en route, et ils peuvent s'en tenir à ce qui est efficace pour eux. Les recherches actuelles tendent à démontrer que de petites collations riches en glucides complexes (fruits, salades et céréales) sont bénéfiques. Le café et le thé ont un effet stimulant à court terme, mais comme ils sont diurétiques, ils finissent par priver l'organisme de beaucoup d'eau. L'eau pure et les jus de fruits n'ont pas cet effet, et ils sont efficaces contre la sécheresse de l'air de la cabine. Quelques minutes d'étirement ou de contractions isométriques produisent également de bons résultats. Ces exercices aident à repousser le sang du bas du corps vers le cerveau et, en les faisant régulièrement, ou du moins avant d'amorcer la descente, on revigore le corps pour les derniers 15 pour cent du vol. Il est parfois difficile de secouer ses puces à cette étape du vol (dans le cas d'un





Attention à la fatigue!

départ de la base entre 3 h et 6 h, heure locale), car on a estimé que les performances des membres de l'équipage sont alors équivalentes à celles de quelqu'un qui aurait un taux d'alcoolémie de 0,09 pour cent. En fait, dans la plupart des provinces, un tel taux entraîne une accusation de conduite avec facultés affaiblies.

Normalement, dormir huit heures d'affilée après un vol ne pose pas de problème. Toutefois, si l'escale entre deux missions est d'une durée de 24 heures, vos réserves de repos risquent d'être à peu près épuisées au moment du départ. Une fois de plus,

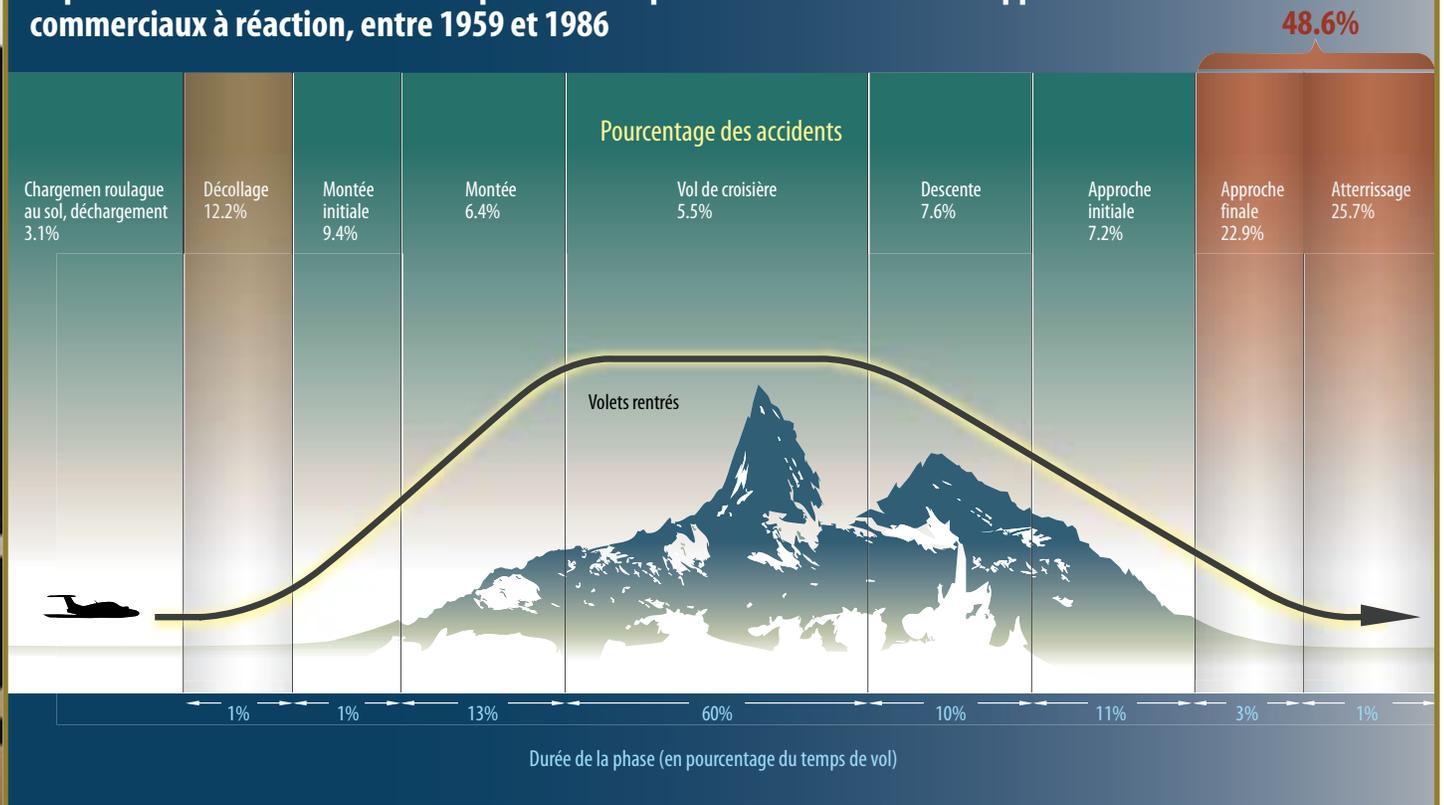
vous devrez décoller en plein milieu de la pente descendante de votre biorythme. Attention au creux de la vague!

La fatigue a tendance à s'accumuler, non seulement au cours d'une mission, mais également lorsqu'on effectue plusieurs missions dans un certain laps de temps. Chaque jour (et chaque nuit), il devient de plus en plus difficile de demeurer alerte et vigilant. La discipline et le professionnalisme dans le poste de pilotage sont utiles, mais maintenant que les horloges biorythmiques sont à affichage numérique, les membres de l'équipage doivent

apprendre à juger leur degré de fatigue afin de s'assurer que les performances respectent les limites des paramètres de sécurité. ♦

Cet article a initialement été publié en 1990, dans Propos de vol, numéro 4. La publication en question ainsi que d'autres numéros de Propos de vol sont offerts sur le site Web de la Direction de la sécurité des vols à : www.airforce.forces.gc.ca/dfs.

Répartition des accidents selon la phase du vol pour la flotte mondiale d'appareils commerciaux à réaction, entre 1959 et 1986



Escadrille du patrimoine du centenaire de l'aviation

Précision et sécurité des vols

par Mary Lee, relationniste, Affaires publiques pour le projet de Centenaire de l'aviation et Hawk One, Ottawa.

Durant les jours de gloire des vols de démonstration de l'Aviation royale du Canada (ARC), alors que la légendaire équipe des Golden Hawks se livrait à son ballet aérien, la précision était de rigueur. À bord de leurs avions F86 *Sabre* racés aux reflets dorés, les pilotes des Golden Hawks étaient alors considérés comme la meilleure équipe de voltige au monde; une période cruciale qui a attiré l'attention sur l'excellence de l'aviation canadienne.

L'Escadrille du patrimoine du centenaire de l'aviation comprend trois avions, et elle a été formée pour appuyer les Snowbirds durant les festivités soulignant les cent ans de vol motorisé au Canada. Dirigée par le chasseur CF18 de démonstration aux couleurs du centenaire, offert par le 410^e Escadron de Cold Lake (Alberta), la formation comprend aussi un avion CT114 *Tutor* repeint aux couleurs du « Golden Centenaire », fourni par le 431^e Escadron de démonstration aérienne de Moose Jaw (Saskatchewan) et le fameux avion F86 *Sabre* connu sous le nom de « Hawk One », provenant des Ailes d'époque du Canada à Gatineau (Québec).

En formation aérienne, ces trois avions à réaction dissemblables offrent un spectacle grandiose, mais très exigeant, qui peut vraiment aiguïser notre sentiment de fierté nationale, surtout qu'il s'agit d'un regroupement unique aux seules fins de souligner le centenaire de l'aviation. Pour atténuer les risques encourus lorsque ces avions volent à peine à quelques pieds l'un de l'autre, les pilotes doivent se positionner avec précision, suivre un entraînement rigoureux et renouveler leur engagement à l'égard du Programme de la sécurité des vols des Forces canadiennes; telle est la discipline qui régit l'Escadrille du patrimoine du centenaire de l'aviation.

Le programme de démonstration aérienne a été conçu par l'équipe du « Hawk One », dirigée par le Lieutenant-colonel Steve Will (à la retraite), ancien pilote d'avion CF18 et pilote en chef des Snowbirds; le Capitaine Tim Woods, pilote de

l'avion CF18 de démonstration en 2009, et le Capitaine Dave Boudreau, Officier des normes de l'équipe des Snowbirds, en collaboration avec le Lieutenant-colonel Daryl Shyiak, Commandant de l'École centrale de vol, à Winnipeg. Le programme de l'Escadrille a été répété pendant deux semaines, au cours de l'entraînement préparatoire que suivent les Snowbirds à Comox (Colombie-Britannique) tous les printemps, avant d'être présenté à la 1^{re} Division aérienne du Canada aux fins d'approbation finale.

Sur le plan de la sécurité des vols, la plus grande préoccupation de l'Escadrille du patrimoine du centenaire de l'aviation consiste à évoluer à des vitesses de vol convenant aux trois avions et à maintenir ces vitesses durant toutes les séquences de démonstration. Comme l'avion à réaction supersonique CF18 peut atteindre une vitesse de Mach 1,8 (1814 km/h), il doit réduire sa puissance pour accompagner le *Tutor* à des vitesses de 520 à 550 km/h. Il doit d'ailleurs relever le même défi dans le cas du *Sabre*. Reconnu comme un des plus grands chasseurs de la flotte de l'OTAN, un peu en raison de son moteur Orenda, le moteur du *Sabre* doit être réglé à faible puissance en formation, ce qui oblige le pilote à effectuer d'amples déplacements de la manette des gaz pour obtenir les plus légères corrections de la position de l'appareil.

Même si les séquences exécutées pendant la démonstration s'avèrent des vols non acrobatiques relativement simples, l'espacement entre les appareils est réduit; les appareils sont espacés



Photo : Capt Steve Neta

Un défilé aérien de cérémonie, comme tout vol en formation, demande de la précision, un entraînement poussé et un grand nombre de répétitions. Peu de choses ont changé à cet égard entre la fin des années 50, à l'époque des Golden Hawks, et maintenant, alors que les célèbres Snowbirds des Forces canadiennes assurent la relève. Les pilotes doivent constamment répéter les manœuvres de vol pour acquérir la précision et le remarquable savoir-faire nécessaires pour évoluer en formation au sein de l'Escadrille du patrimoine du centenaire de l'aviation.

d'environ une envergure d'avion. Il est essentiel pour des avions dissemblables en formation serrée de se positionner avec précision. Comme point de référence sur le CF18, les deux ailiers pilotant le Sabre et le Tutor doivent se fier au rail lance-engins arborant la cocarde de la Force aérienne. Quant au CF18, il assume le rôle de chef de la formation pendant toutes les séquences. Il doit donc s'aligner pour exécuter les passages prévus, tout en maintenant la formation à des vitesses respectant la plage établie, à une altitude aussi peu élevée que 300 pieds, sauf lorsque l'Escadrille survole des spectateurs.

L'Escadrille du patrimoine du centenaire de l'aviation n'est rien de moins qu'un chef-d'œuvre aérien. La combinaison de couleurs de ces trois avions à réaction, dont les marques extérieures uniques symbolisent le centenaire de l'aviation au Canada, fait de cette formation un spectacle vraiment remarquable.

En 2009, l'avion de démonstration CF18 *Hornet* est décoré de marques extérieures qu'il nous est donné de voir seulement tous les cent ans. Le schéma des couleurs couvre l'avion, et il inclut les cocardes classiques de l'ARC affichant le bleu de

la Force aérienne et une couleur or iridescente qui s'harmonise aux couleurs de l'avion Sabre « Hawk One » et du *Tutor* « Golden Centenaire ». C'est le schéma le plus audacieux et le plus original jamais appliqué sur un *Hornet* de démonstration. Le schéma de couleurs, créé par Jim Belliveau du 410^e Escadron, a été spécifiquement conçu pour les activités commémoratives du centenaire de l'aviation au Canada, et les noms de cent personnes ayant marqué l'aviation civile et militaire sont peints sur l'appareil.

Le pilier de l'Escadrille du patrimoine du centenaire de l'aviation est sans contredit l'avion Sabre « Hawk One ». Ce dernier rend hommage aux cent ans de vol motorisé au Canada de façon bien manifeste; un hommage rendu possible grâce à un partenariat unique entre les Ailes d'époque du Canada et le ministère de la Défense nationale, ainsi qu'à des dons du secteur privé, dont un commanditaire important : Discovery Air. La résurrection de l'avion Sabre des Golden Hawks permet de saluer élégamment le riche patrimoine de l'aviation canadienne. Formée en 1959 pour célébrer 50 ans de vol motorisé au Canada, l'équipe des Golden Hawks a incarné les réalisations exceptionnelles de l'ARC.

Dans l'Escadrille du patrimoine du centenaire de l'aviation, le lien direct avec les Golden Hawks et le *Tutor* « Golden Centenaire » offre une rare occasion d'unir le passé au présent et un privilège unique aux pilotes qui font partie de la formation.

« Le fait que les trois avions portent les couleurs du centenaire de l'aviation est une réalisation importante, car, il y a à peine deux ans, ce n'était rien de plus qu'un rêve chimérique, indique M. Steve Will. D'ailleurs, pour moi, il relève presque du rêve de pouvoir piloter avec le *Hornet* du centenaire d'un côté et le *Tutor* "Golden centenaire" de l'autre. Je considère que c'est un très grand honneur de présenter l'Escadrille du patrimoine du centenaire à des millions de Canadiens et de Canadiennes en 2009 ».

Pilotée avec adresse en vue de souligner le centenaire de l'aviation au Canada, l'Escadrille du patrimoine du centenaire est d'une rare beauté. Même si elle exécute ses vols de démonstration pendant seulement un an, son image sera à jamais gravée dans la mémoire de la nation, tout comme les grandes équipes de voltige qui l'ont précédée. ♦



Photo : Capt Steve Meta



Téléphone cellulaire : *une arme de distraction massive*

par le Major Sylvain Giguère, Direction de la sécurité des vols, Ottawa

Il y a quelques jours, j'étais arrêté à un feu de circulation, et lorsqu'il est passé au vert, la voiture devant moi n'a pas bougé. Je me suis retenu de klaxonner tout en grondant intérieurement et j'ai attendu. Quand finalement la voiture a avancé, je l'ai dépassée et j'ai constaté que la distraction du conducteur était due au fait qu'il parlait au téléphone cellulaire. L'incident est des plus anodins, pourtant une recherche sur le Web au sujet des risques associés à l'utilisation d'un téléphone cellulaire conduit à des centaines de sites relatant les risques que cela pose pour la santé et la sécurité. La plupart de ces sites font état de lois interdisant l'utilisation d'un téléphone cellulaire pendant la conduite d'un véhicule. Les sites consacrés à l'aviation mentionnant l'utilisation de cet appareil traitent exclusivement des restrictions imposées aux passagers. Il est surprenant de noter qu'il y a très peu de publications traitant de l'utilisation d'un téléphone cellulaire pendant la maintenance d'un aéronef.

J'ai fouillé les publications des Forces canadiennes (FC) et posé bien des questions pour savoir s'il existait des politiques particulières à ce sujet. En vain, puisque je n'ai trouvé aucune « politique relative à l'utilisation d'un téléphone cellulaire ». Cependant, j'ai appris que ces téléphones s'inscrivaient dans la catégorie des « dommages causés par des corps étrangers » (FOD). Si à priori, cela me semblait logique, je n'étais pas convaincu que le seul problème relié aux téléphones cellulaires était les dommages qu'ils pouvaient causer à titre de corps étrangers. En effet, j'associe la notion de FOD à celle d'un objet inanimé; or, un téléphone cellulaire est différent : il a une voix. J'ai donc contacté Transports Canada pour leur demander si l'utilisation d'un téléphone cellulaire dans un environnement de maintenance faisait l'objet d'un règlement civil. La réponse fut sans équivoque : l'utilisation d'un téléphone cellulaire dans un environnement de maintenance s'inscrit dans la catégorie des distractions ou interruptions, lesquelles sont souvent à l'origine d'erreurs de maintenance. Le raisonnement derrière tout cela étant que pour répondre à son téléphone cellulaire, une personne doit interrompre son travail (tant physiquement que mentalement) et lorsqu'elle y revient, elle pense parfois être plus avancée qu'elle ne l'est en réalité. J'ai également appris que près de 15 % de toutes les erreurs de maintenance sont associées à des interruptions.

Les téléphones cellulaires sont donc plus que des FOD, ils constituent une source

de distraction. En fait, nous sommes tous conditionnés, un peu comme les chiens de Pavlov, à répondre à nos téléphones cellulaires. La sonnerie ou les vibrations de l'appareil sont des modes d'interruption des plus redoutables. Comme en attestent les scènes qu'on voit partout, qu'il s'agisse de conducteurs répondant au téléphone tout en roulant à pleine vitesse pendant l'heure de pointe ou de techniciens descendant d'un échafaudage pour répondre à un appel. Même lorsque nous avons pris la résolution de ne pas répondre, le besoin de savoir qui a appelé est trop fort et nous ne résistons pas à l'envie de jeter juste un petit coup d'œil sur l'identification de l'appelant. Une distraction notoire qui peut amener même le technicien le plus chevronné et le plus méticuleux à faire des erreurs. Toute interruption détourne notre attention de l'activité en cours, quelle qu'elle soit, et dans le domaine de la maintenance aéronautique, le résultat peut être désastreux.

Les distractions et les interruptions font partie intégrante de notre quotidien. Mais dans le domaine de la maintenance aéronautique, il est essentiel de trouver des moyens pour atténuer et limiter les risques qui peuvent en résulter. Des procédures de travail détaillées et bien écrites, ainsi que des listes de vérification sont de bons outils pour savoir où nous en sommes ou encore à quelle étape de la tâche nous en étions au moment de l'interruption. L'entraînement peut également nous aider à garder l'esprit sur notre travail. Toutes les distractions et



Photo : Cpl Kevin Sauvé

les interruptions devraient être traitées avec circonspection. En fait, savoir que nous sommes vulnérables aux interruptions peut nous aider à en atténuer les conséquences.

L'introduction d'une politique relative à l'utilisation du téléphone cellulaire pourrait aider à résoudre les problèmes associés à l'utilisation de ce dernier pendant la maintenance, notamment les inns. Si cette idée semble novatrice, elle est en fait déjà mise en pratique par le United States Air Force Material Command (AFMC). En effet, selon l'AFMC Instruction 21-122 :

- Il est interdit d'utiliser un téléphone cellulaire pendant la conduite d'un véhicule.
- Il est interdit au personnel chargé des opérations de maintenance d'aéronef d'utiliser un téléphone cellulaire pendant l'exercice de leurs fonctions.
- Il est interdit d'utiliser un téléphone cellulaire dans les zones de production, pendant les activités de maintenance, en tout temps lorsqu'à proximité de liquides et d'émanations inflammables, de dispositifs actionnés par cartouche ou par agent propulseur, ou de tout composant à dispositif d'armement, y compris les sièges éjectables.
- Les téléphones cellulaires doivent être laissés dans le casier personnel de leur propriétaire respectif.

Est-ce que les FC devraient adopter une politique semblable? Celle-ci présente en effet plusieurs avantages. Non seulement elle laisse peu de place à l'interprétation, mais elle traite également d'autres dangers techniques. Elle interdit notamment l'utilisation des téléphones cellulaires à proximité des dispositifs actionnés par

cartouche ou des composants à dispositif d'armement. Cette interdiction est due au fait que les émissions électromagnétiques que produisent les téléphones cellulaires peuvent causer des interférences avec certains systèmes des aéronefs et avec les dispositifs électro-explosifs (EED), comme les dispositifs d'allumage de roquette, les détonateurs, les missiles et autres articles semblables, qu'ils soient installés ou non dans l'aéronef. Bien que de nombreux efforts soient déployés pour protéger les EED des rayonnements de diverses natures, le fait est qu'aucun système n'est entièrement protégé (C-09-153-003/TS-000). La politique de l'AFMC interdit également l'utilisation d'un téléphone cellulaire à proximité de liquides et d'émanations inflammables. Même s'il n'y a aucun cas documenté associant l'utilisation d'un téléphone cellulaire à des explosions dans des stations d'essence (Safety Digest, 4/2007), l'interdiction de son usage est probablement due au risque de distraction qu'il peut susciter dans un environnement dangereux.

Est-il urgent de mettre en vigueur une telle politique? Le fait que les techniciens apportent des téléphones cellulaires actifs dans l'aire d'entretien est un problème sur lequel la direction responsable de la maintenance doit se pencher. Afin d'illustrer ce point, laissez-moi vous citer l'exemple d'un technicien qui avait perdu son téléphone cellulaire et qui, afin de le retrouver, a décidé d'en composer le numéro. Quelle ne fut pas la surprise du pilote du CP140 *Aurora* d'entendre un téléphone sonner sous son siège alors qu'il effectuait les procédures de mise en marche! En plus du risque évident de FOD, la sonnerie aurait pu se produire pendant une phase critique du vol, ce qui aurait pu avoir des conséquences bien plus désastreuses.



Le téléphone cellulaire fait désormais partie intégrante de notre vie et nous permet de rester en contact avec nos proches. Mais il nous faut dompter notre envie de l'utiliser. En effet, si nous voulons atténuer les risques, nous devons être proactifs et ériger des défenses afin de nous protéger des dangers qu'il représente. En attendant qu'une politique soit élaborée pour l'ensemble des FC, la meilleure chose à faire est de laisser le téléphone cellulaire dans son casier ou sa voiture. Au travail, plutôt que de dépendre de votre téléphone cellulaire pour être accessible en cas d'urgence familiale, donnez à votre famille un autre numéro de téléphone, par exemple celui du poste de service, où quelqu'un prendra un message qui vous sera promptement communiqué. Ainsi, vos collègues et vous pourrez vous concentrer sur votre tâche sans risquer d'être interrompus et de faire des erreurs qui pourraient avoir de graves conséquences. ♦

Remerciements : Nous tenons à remercier l'Adjudant Vincent Bolduc et M. Jean Brosseau, tous deux de la Direction de la sécurité des vols, pour leur contribution à cet article.

Un disjoncteur ne se déclenche pas sans raison

par Mark Lacagnina

Le présent article, paru initialement en avril 2009 dans le bulletin *AeroSafety World* de la Flight Safety Foundation, est reproduit avec l'aimable autorisation de la Flight Safety Foundation.

Disjoncteurs – endenchés. La plupart des pilotes de l'aviation générale réagissent à cet élément omniprésent de la liste de vérifications avant vol en cherchant tout disjoncteur déclenché et en le réenclenchant sans faute. D'ailleurs, il existe un vieux précepte qui dicte la règle à suivre si un disjoncteur se déclenche en vol : réenclenchez le disjoncteur une fois, s'il se déclenche de nouveau, n'y touchez plus.

Selon le National Transportation Safety Board (NTSB) des États-Unis, ce sont des habitudes dangereuses, et il cite en exemple un récent incendie en vol qui a entraîné l'écrasement de l'appareil et des pertes de vie pour réclamer une meilleure formation et sensibilisation des pilotes de l'aviation générale et du personnel de maintenance à l'égard des dangers liés au réenclenchement des disjoncteurs sans que l'on sache ce qui a causé leur déclenchement. En outre, l'écrasement en question met bien en lumière les conséquences potentielles du non-respect des procédures prescrites lorsque des travaux de maintenance sont reportés et de l'utilisation d'un aéronef en présence d'une anomalie connue, tel qu'il est mentionné dans le rapport d'enquête final du NTSB sur l'accident en question¹. Celui-ci s'est produit le matin du 10 juillet 2007, et il concerne un avion Cessna 310R : un des neuf avions exploités par la National Association for Stock Car Auto Racing (NASCAR). L'entreprise utilisait principalement le bimoteur léger pour transporter de l'équipement et des documents,

mais elle permettait de temps en temps à son médecin de piloter l'avion à des fins personnelles, pourvu que le pilote de l'entreprise se trouve à bord en tant que pilote de sécurité.

Le médecin de l'entreprise, âgé de 53 ans, possédait une licence de pilote professionnel, et il totalisait 276 heures de vol, dont 26 heures à bord du Cessna 310. Il était le pilote aux commandes au moment de l'accident. Le pilote de sécurité, âgé de 56 ans, était titulaire d'une licence de pilote de ligne comprenant plusieurs qualifications de type, et il totalisait 10 580 heures de vol, dont 67 heures à bord du Cessna 310. En janvier 2007, les deux pilotes avaient suivi un programme de perfectionnement pour le pilotage du Cessna 310, donné par une école privée de formation au pilotage.

Fumée dans le poste de pilotage

L'avion a quitté Daytona Beach (Floride) à 8 h 22, heure locale, à destination de Lakeland, qui est situé à environ 80 nm (148 km) au sud-ouest du point de départ. Peu après que le Cessna 310 a atteint son altitude de croisière, à 6000 pieds, le pilote de sécurité a déclaré une urgence, signalé au contrôle de la circulation aérienne (ATC) la présence de fumée dans le poste de pilotage et annoncé qu'il se déroutait vers l'aéroport international de Sanford.

L'ATC a perdu tout contact radio et radar avec l'avion alors que ce dernier se trouvait à environ 8 nm (15 km) au nord-ouest de l'aéroport et qu'il descendait rapidement. Des témoins ont vu une traînée de fumée derrière le Cessna 310 alors que l'appareil effectuait un virage serré vers l'ouest, tout juste avant de heurter des arbres et de s'écraser dans un quartier résidentiel. Les pilotes et trois personnes au sol ont été tués, tandis que

quatre autres personnes au sol étaient grièvement blessés. L'avion et deux maisons ont été détruits par les forces de l'impact et par l'incendie qui s'est déclaré après l'écrasement.

L'examen de l'épave a révélé les signes d'un incendie en vol. Des composants trouvés à l'extérieur de la zone touchée par l'incendie après l'écrasement portaient des traces de dommages thermiques et des dépôts de suie. Par exemple, la porte de la cabine a été retrouvée à 60 pieds (18 m) de l'épave principale, plus ou moins intacte. Le rapport mentionne que les axes d'articulation non endommagés ainsi que l'emplacement et la présence des dépôts de suie témoignent du fait que les pilotes ont ouvert la porte de la cabine afin de dissiper la fumée causée par l'incendie en vol.

La plupart des composants et des câbles du circuit électrique qui ont été récupérés étaient considérablement endommagés ou détruits. Toutefois, les marques sur certains câbles indiquaient que ceux-ci étaient recouverts de polychlorure de vinyle (PVC), lequel produit un gaz chlorhydrique toxique lorsqu'il est chauffé. Le rapport souligne que, depuis le début des années 70, le câblage recouvert de PVC n'est plus utilisé comme câblage polyvalent dans la conception des nouveaux avions produits par Cessna ou d'autres constructeurs. Cependant, la FAA (Federal Aviation Administration des États-Unis) permet toujours d'utiliser le câblage recouvert de PVC dans les avions où celui-ci avait été initialement posé, comme dans le cas du modèle 310 que Cessna produit depuis 1953.

Ne pas mettre sous tension

Les enquêteurs ont également trouvé un rapport

d'anomalie aux fins de maintenance qui avait été rédigé par un autre pilote de l'entreprise, lequel avait effectué un vol à bord du Cessna 310 en question la veille de l'accident. Le rapport d'anomalie indiquait que le pilote avait senti une odeur de composants électriques brûlés peu après la perte de l'image à l'écran radar météorologique pendant la croisière. L'odeur a disparu lorsqu'il a mis l'écran hors tension et déclenché le disjoncteur de cinq ampères. Le pilote a laissé une copie du rapport d'anomalie dans le livret de maintenance, et il a placé celui-ci dans le secteur de la manette des gaz. Il a ensuite remis une autre copie du rapport au directeur de la maintenance.

Le rapport d'accident mentionne que l'incendie en vol aurait pu se produire pendant le vol effectué la veille, si le pilote n'avait pas déclenché le disjoncteur. Le fait de déclencher le disjoncteur de l'écran radar météorologique a enrayé un des symptômes du problème, l'odeur de brûlé, car la puissance électrique du circuit a été coupée, mais cette mesure n'a pas permis de régler le problème comme tel.

Les services aéronautiques de NASCAR n'avaient pas de consignes documentées pour établir le calendrier et faire le suivi des travaux de maintenance effectués dans les avions ni pour communiquer l'état d'avancement des travaux de maintenance de ses avions aux techniciens de maintenance et aux pilotes. En outre, le rapport mentionne que NASCAR n'avait aucun système permettant à une personne, y compris le directeur de la maintenance, de retirer un avion de l'horaire des vols pour une question touchant sa navigabilité².

Le directeur d'aviation, le pilote en chef et le directeur de la maintenance ont discuté du rapport signalant l'anomalie de l'écran radar météorologique, et ils ont convenu que le Cessna 310 pouvait voler le jour suivant. Le rapport indique que, selon le pilote en chef, le directeur de la maintenance lui aurait dit d'aviser le pilote de sécurité de ne pas mettre sous tension l'écran météorologique, et qu'il n'y aurait alors aucun problème.

Pas apte à voler

Avant l'accident en question, il n'y a pas eu d'enquête sur l'anomalie signalée dans le rapport, aucune mesure corrective n'a été prise et aucune des mesures prescrites pour assurer la continuité de l'exploitation du Cessna 310 n'a été mise en œuvre. Le rapport souligne que, en vertu de la réglementation fédérale, sans un examen du système radar météorologique, la prise de mesures visant à mettre l'avion hors service ou à bague le disjoncteur et l'enregistrement des mesures en question dans les dossiers de maintenance, personne n'était autorisé à piloter l'avion. Un disjoncteur est bagué au moyen d'une attache autobloquante ou un dispositif semblable de façon à prévenir son réenclenchement.

De plus, le rapport indique que les deux pilotes avaient accès aux renseignements qui les auraient prévenus de l'anomalie non réglée et du danger qu'elle représentait. Le pilote de sécurité avait été prévenu de l'anomalie du radar météorologique lors d'une conversation téléphonique avec le pilote en chef, puis dans le cadre d'une autre conversation avec le technicien de maintenance. Le rapport signale que, lors des deux conversations, le pilote de sécurité a fait peu de cas de la question. La réaction du pilote de sécurité était fort probablement attribuable à la perception qu'il n'aurait pas besoin du système radar météorologique, car on prévoyait des conditions météorologiques de vol à vue tout au long de l'itinéraire prévu.

Il semble que personne n'ait informé le pilote aux commandes de l'anomalie en question, mais il avait accès au compte rendu du pilote qui avait utilisé l'avion la veille. Le rapport indique que le livret des anomalies se trouvait bien en vue dans le secteur de la manette des gaz, et le pilote aurait pu facilement en prendre connaissance au cours de l'inspection avant vol ou avant que l'avion décolle.

Réenclenchement par habitude

Le Cessna 310 avait volé pendant environ une heure, après que le pilote a déclenché le disjoncteur du radar météorologique, la veille de l'accident. Le jour de l'accident, l'avion a évolué



Tableau des disjoncteurs de l'avion CC144 Challenger



en altitude pendant environ dix minutes avant que le pilote de sécurité déclare la situation d'urgence, et il s'est écrasé environ deux minutes plus tard. Un examen de l'épave a révélé que l'incendie en vol a fort probablement pris naissance dans la paroi latérale gauche du poste de pilotage, laquelle loge de nombreux fils reliés à divers composants et les conduites carburant reliées aux indicateurs du tableau de bord.

Le rapport indique que le problème est probablement réapparu si rapidement parce qu'un des pilotes a réenclenché le disjoncteur du radar météorologique, ce qui a recréé les mêmes conditions que la veille.

Bien qu'il soit impossible de le confirmer avec certitude, il semble que le disjoncteur ait été réenclenché par le pilote aux commandes. Le tableau des disjoncteurs se trouvait près de la jambe gauche du pilote aux commandes, et il aurait été difficile pour le pilote de sécurité d'atteindre cet endroit.

Le rapport souligne que les pilotes de l'aviation générale réenclenchent souvent les disjoncteurs pendant les préparations de vol, à moins que les disjoncteurs ne soient placardés ou bagués pour

indiquer que le système qui y est relié ne doit pas être mis sous tension. On indique également que la liste de vérifications du Cessna 310 prescrit de réenclencher les disjoncteurs avant de mettre les moteurs en marche.

En outre, dans le rapport, on cite certaines directives potentiellement dangereuses figurant dans le manuel d'utilisation de l'avion Cessna 310, et dans nombre d'autres manuels du pilote de l'aviation générale, concernant le réenclenchement de disjoncteurs qui se sont déclenchés après que le pilote a attendu une période de temps déterminée pour que ceux-ci refroidissent. La raison justifiant cette pratique de réenclenchement unique est que si le disjoncteur s'est déclenché pour tout autre raison qu'un problème provisoire ou intempêtif, il se déclenche de nouveau peu après son réenclenchement si les conditions ayant provoqué son déclenchement sont toujours présentes.

Faites passer le mot

Les avertissements du NTSB concernant le réenclenchement des disjoncteurs font écho à ceux contenus dans le rapport final du Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) portant sur l'écrasement d'un avion à Peggy's Cove (Nouvelle-Écosse) en 1998. Le rapport

du BST indique que le réenclenchement d'un disjoncteur, même un de faible intensité, est dangereux, surtout si la cause du déclenchement est l'amorçage d'un arc électrique³. Le rapport en question précise que : « il faut éviter de réenclencher un disjoncteur déclenché avant d'avoir repéré et corrigé le défaut à l'origine du déclenchement. »

L'accident de Peggy's Cove ainsi que d'autres où il y a eu un incendie en vol ont poussé la FAA à publier en 2004 la circulaire d'information (CI) n° 120-80, *In-Flight Fires* (Incendies en vol). La CI indique que même si un incendie caché n'est pas à l'origine du déclenchement du disjoncteur, le fait de réenclencher un disjoncteur déclenché peut faire surchauffer le câblage et, finalement, mener à une défaillance ou à un amorçage d'arc.

La CI n° 120-80 signale que certains composants électriques d'un aéronef sont essentiels pour assurer la sécurité du vol, et il faut que ceux-ci demeurent sous tension. La CI en question donne les directives suivantes relativement au réenclenchement des disjoncteurs déclenchés :

- Les membres d'équipage peuvent créer une situation potentiellement dangereuse en

réenclenchant un disjoncteur s'ils ne savent pas ce qui a causé son déclenchement.

- Un disjoncteur déclenché ne devrait pas être réenclenché en vol, à moins que cette mesure ne fasse partie d'une procédure particulière figurant dans le manuel d'utilisation approuvé dont se sert l'équipage ou à moins que, selon le jugement du commandant, le réenclenchement du disjoncteur est nécessaire pour achever le vol en toute sécurité.

Dans son rapport sur l'accident du Cessna 310, le NTSB a mentionné que la plupart des entreprises de transport aérien, dont l'exploitation est régie en vertu de la Partie 121 de la *Federal Aviation Regulations* des États-Unis, ont modifié leurs manuels et leurs listes de vérifications en fonction des renseignements contenus dans la CI, afin d'indiquer les disjoncteurs qui sont tout particulièrement essentiels et qui peuvent être réenclenchés. Qui plus est, les aéronefs exploités en vertu de la Partie 121 sont habituellement équipés d'indicateurs, comme des marques ou des couleurs, ou des disjoncteurs particuliers sont placés dans un endroit isolé du poste de pilotage afin de bien mettre en évidence ceux qui sont essentiels.

Cependant, de nombreux exploitants d'avions d'entreprises ou d'affaires et de pilotes privés, régis par la Partie 91, n'ont pas modifié leurs procédures d'exploitation. Le rapport suppose que les personnes exploitant des aéronefs en vertu de la Partie 91 n'ont probablement pas de procédures officielles pour donner suite aux directives d'une CI. Par conséquent, de nombreux pilotes, mécaniciens et exploitants de l'aviation générale n'ont pas pris connaissance de la CI n° 120-80, et même lorsqu'ils l'ont fait, les directives indiquées dans les manuels fournis par les constructeurs d'avions de l'aviation générale contredisent souvent celles de la CI.

En se fondant sur les constatations formulées à la suite de l'enquête sur l'accident du Cessna 310, le NTSB a demandé à la FAA d'informer les exploitants, les pilotes et les techniciens de la maintenance de l'aviation générale des directives contenues dans la CI et d'exiger que ces

renseignements fassent partie de toute formation au pilotage initiale ou périodique. Le rapport mentionne que si les pilotes, le personnel de la maintenance et les exploitants de l'aviation générale comprenaient mieux les dangers potentiels d'un disjoncteur réenclenché, tel qu'il est souligné dans la CI n° 120-80, ils auraient moins tendance à réenclencher un disjoncteur déclenché sans savoir ce qui a causé son déclenchement.

Le NTSB a également recommandé à la FAA d'exiger que les avionneurs et les fournisseurs d'équipement de rechange de l'aviation générale améliorent ou élaborent des directives traitant des disjoncteurs que les pilotes doivent ou ne doivent pas tenter de réenclencher avant ou pendant le vol. ♦

Note du rédacteur : La politique de réenclenchement des disjoncteurs des Forces canadiennes, qui se trouve dans les *Ordonnances de la 1^{re} Division aérienne du Canada, Volume 2, n° 2-003, stipule que : « le déclenchement d'un disjoncteur est l'indice d'un fonctionnement anormal du circuit électrique qui lui est associé. Pour cette raison, à moins d'une grande urgence et en l'absence de directives dans les Instructions d'exploitation d'aéronef (IEA), un disjoncteur déclenché ne peut être réenclenché qu'une fois et que dans l'attente d'une maintenance corrective ».*

Commentaires

1. Rapport sommaire d'accident d'aéronef du NTSB, NTSB/AAR-09/01/SUM, *In-Flight Fire, Emergency Descent and Crash in a Residential Area; Cessna 310R, N501N; Sanford, Florida; July 10, 2007.*
2. Le rapport indique que, après l'accident, NASCAR a apporté d'importantes modifications à ses politiques et à ses procédures pour améliorer ses pratiques de maintenance.
3. Rapport d'enquête aéronautique no A98H0003 du Bureau de la sécurité des Transports, *Incendie en vol menant à un impact avec un plan d'eau McDonnell Douglas MD-11 HB-IWF exploité par Swissair Transport Limited à 5 nm au sud-ouest de Peggy's Cove (Nouvelle-Écosse), le 2 septembre 1998.*

Protocole d'entente entre la Direction de la sécurité des vols (DSV) et le Bureau de la sécurité des transports (BST)

Le 9 avril 2009, un protocole d'entente a été signé par la Direction des opérations aériennes du BST et la DSV. L'entente en question a été établie pour répondre aux besoins réciproques de la DSV et du BST relativement aux enquêtes sur la sécurité des vols. Si un événement lié à la sécurité des vols vise, par exemple, un avion militaire sur un terrain civil ou un avion civil sur un terrain militaire, il se peut alors que la DSV et le BST aient à collaborer pour mener l'enquête. Le protocole d'entente permet de régler toutes les questions concernant la notification et la tenue de telles enquêtes. Pour prendre connaissance du protocole d'entente officiel, visitez le site Web du ministère de la Défense nationale à <http://airforce.mil.ca/ftsafety/admin/MOU/TSB2009.pdf> ou envoyez un message à dfs.dsv@forces.gc.ca pour obtenir une copie du document.



Le directeur chargé des enquêtes aéronautiques du Bureau de la sécurité des transports, M. Mark Clitsome, et le Colonel Gary Doiron, directeur de la Direction de la sécurité des vols, signent le protocole d'entente établi entre la DSV et le BST, la DSV et le BST.



L'erreur humaine

une entrave tenace à la sécurité du transport aérien par Alan Levin

Le présent article, paru initialement dans la revue *Australian Aviation Safety Feedback*, en octobre 2008, est reproduit avec l'aimable autorisation du Directorate of Defence Aviation and Air Force Safety (Australie).

Le commandant a ultérieurement déclaré que, durant la course au décollage, l'avion à réaction semblait lent et qu'il s'élevait de peine et de misère. Il se trouvait à seulement 100 pieds d'altitude lorsque le manche pilote s'est mis à vibrer violemment : un signe que l'avion plongerait vers le sol sous peu. C'est alors que l'équipage du Boeing 737-800 a évité la catastrophe. Le copilote a tiré le levier de commande pour sortir les volets et les becs, des dispositifs essentiels qui augmentent

la portance de la voilure et qui doivent être utilisés au décollage. Les pilotes avaient oublié de les sortir.

Cet incident, survenu en mai 2005 à l'aéroport Ronald Reagan National – Washington, figure parmi les rapports de pilotes contenus dans la base de données de la NASA, et ses circonstances sont étrangement semblables à celles de l'écrasement d'un appareil à Madrid, au cours duquel 154 personnes ont perdu la vie.

Les pilotes d'un Boeing MD-80 de Spanair, bondé de vacanciers, avaient eux aussi oublié de sortir les volets, selon le rapport préliminaire des enquêteurs espagnols. L'avion à réaction a quitté le sol quelques instants avant que sa queue heurte le sol et qu'il soit engouffré par les flammes.

Pareillement au vol de Washington, le klaxon conçu pour éviter de tels accidents n'a pas retenti, selon le rapport. Le commandant de bord du vol en partance de Washington a indiqué que le disjoncteur du klaxon était déclenché, ce qui l'avait empêché de fonctionner.

Malgré une série d'accidents d'aéronefs mortels qui ont été causés par l'omission de sortir les volets, dont deux accidents aux États-Unis à la fin des années 80, de tels événements continuent de se produire, selon les données figurant dans l'Aviation Safety Reporting System de la NASA.

Selon les données en question, de l'an 2000 à ce jour, des pilotes ont signalé 55 cas où ils ont tenté de décoller sans avoir bien sorti les volets. Dans les cas plus récents, le klaxon

« ... le klaxon conçu pour éviter de tels accidents n'a pas retenti ... »



a fonctionné normalement, et la catastrophe a été évitée.

Toutefois, les pilotes, dont bon nombre sont surpris d'avoir commis une erreur aussi critique, ont déclaré que les tensions, la fatigue ou une perturbation de la routine les avaient menés à faire des erreurs aussi graves.

Le commandant de bord de l'incident survenu à Washington a indiqué que la cause de cette situation potentiellement dangereuse avait été un manque de discipline dans l'exécution des listes de vérifications, en raison de perturbations dans le poste de pilotage. Les pilotes et les compagnies aériennes ne sont pas identifiés dans ces rapports.

Pilotes désarçonnés

La sécurité s'est considérablement améliorée dans l'industrie du transport aérien au cours des dernières

décennies. Mais l'esprit humain fait toujours farouchement obstacle à l'élimination complète des accidents d'aéronefs.

« Vous pouvez exécuter les mêmes gestes aisément un million de fois, puis ne pas y arriver la fois suivante, signale M. Ben Berman, ancien enquêteur du National Transportation Safety Board (NTSB) qui a étudié le comportement humain pour le compte de la NASA. Des facteurs, comme une tension ou une surcharge de travail momentanée, ou un changement dans les habitudes, peuvent déconcerter quelqu'un ».

Le NTSB a conclu que des distractions avaient joué un rôle dans les accidents mortels survenus à Détroit et à Dallas, lesquels ont été attribués au mauvais réglage des volets et des becs. Ces distractions ont souvent été citées dans les rapports de la NASA.

« C'est une manière efficace de rappeler aux équipages qu'il est important de suivre les procédures, affirme M. Terry McVenes, enquêteur sur les accidents, expert en sécurité et pilote de ligne. Et si l'on vous interromp au milieu de vos listes de vérifications, vous devez vous arrêter et faire preuve de vigilance, afin de vous assurer que vous n'avez rien oublié ».

Certains cas particuliers

Des distractions semblables à celles documentées dans des accidents antérieurs, y compris quelques cas où les pilotes se sont peut-être éloignés des procédures intentionnellement, étaient prédominantes dans les cas figurant dans les données de la NASA, notamment :

- **En septembre 2003**, un pilote de ligne, qui se trouvait dans la cabine des passagers d'un avion à réaction, a remarqué que les volets du

737-200 n'étaient pas sortis lorsque l'avion a atteint la piste de l'aéroport international de Cincinnati/Northern Kentucky. C'est seulement au moment où l'avion a accéléré en vue du décollage que les volets ont commencé à sortir, selon le pilote. Ce dernier a ajouté que le klaxon avait évidemment évité un grave incident pour toutes les personnes à bord de l'appareil et qu'il était bien difficile de croire qu'un tel événement pouvait se produire.

- **En octobre 2000**, le commandant de bord d'un vol en partance de St. Louis a reconnu qu'il avait oublié les volets jusqu'à ce que le klaxon retentisse. Il a déclaré que l'équipage avait oublié une liste de vérifications à cause de problèmes de congestion à l'aéroport, du redémarrage d'un moteur et de problèmes avec un passager indiscipliné. Le pilote a déclaré avoir eu l'impression de recevoir une douche froide lorsqu'il s'est rendu compte que seul un petit klaxon avait évité à son appareil le même sort que le MD-80 accidenté (à Détroit en 1978).
- **En janvier 2007**, un copilote se souvient d'avoir crié à plusieurs reprises qu'il fallait sortir les volets, avant que le chef pilote en donne l'ordre, et ce, seulement une fois que

l'avion était sur la piste, ce qui contrevenait aux procédures de la compagnie aérienne.

Commentaires du rédacteur en chef

Pour les équipages navigants des Forces canadiennes, les distractions dans le poste de pilotage s'avèrent toujours préoccupantes sur le plan des facteurs humains. Voici deux exemples d'événements liés à la sécurité des vols où les volets étaient mal réglés au décollage; les enquêtes ont révélé que des distractions avaient été un des facteurs contributifs à les deux événements.

- **14 septembre 2006** – un avion CC138 Twin Otter a décollé sans que les volets soient sortis à l'angle recommandé de 20 degrés pour une procédure normale de décollage et d'atterrissage courts (STOL). Au retour, une fois l'avion au sol, on a découvert qu'il manquait de la peinture sur le sabot de queue. Cet incident s'est produit pendant un vol d'entraînement, durant le deuxième décollage prévu dans le cadre de la mission. Le pilote aux commandes a signalé que tout semblait se dérouler comme une procédure STOL normale, jusqu'à ce que l'avion quitte le sol. Il a alors remarqué qu'il fallait maintenir une assiette de cabré prononcée pour rester en vol. Le voyant de l'avertisseur de décrochage clignotait, et le

klaxon retentissait. Le pilote pouvait sentir que le manche vibrait légèrement. Une fois la vitesse de sécurité atteinte, l'appareil a amorcé la montée initiale normale, et le pilote a ordonné la rentrée des volets. C'est alors que l'équipage s'est rendu compte que l'avion avait décollé avec les volets rentrés. L'enquête a révélé que le pilote aux commandes avait été DISTRAIT par l'exposé avant décollage, et qu'il ne s'était pas rendu compte que le pilote non aux commandes avait mal réglé les volets.

- **7 septembre 2007** – Au cours d'un vol d'entraînement, un avion CC130 Hercules a décollé avec ses volets sortis à 100 %. L'atterrissage qui l'avait précédé avait été effectué avec les volets sortis à 100 %, et on avait l'intention d'exécuter un décollage aux performances dans le cadre d'un arrêt-décollé avec les volets sortis à 50 %. Tout de suite après le décollage, il était évident que l'accélération de l'avion n'était pas la bonne, et l'équipage a corrigé la position des volets. L'enquête a révélé la présence de nombreux facteurs contributifs, dont la DISTRACTION. Le pilote ne pilotait pas régulièrement, et il avait été distrait par la nécessité d'examiner les données des performances au décollage; il a donc oublié d'exécuter toute la liste de vérifications de la procédure d'arrêt-décollé.



Photo : Sgt Errol Morel

Mettons les choses au clair

Par un pilote anonyme des Forces canadiennes

La plupart des aviateurs militaires ont, à un moment donné de leur carrière, participé au programme des performances humaines dans l'aviation militaire (PHAM). Souvenez-vous du modèle PHAM à suivre pour toute prise de décision : la prise de conscience, l'anticipation des conséquences, la planification et l'action. Ce modèle décrit la progression logique d'une prise de décision bien pesée. Il faut avant tout bien comprendre la situation qui peut nécessiter une action. On envisage ensuite les répercussions ou les conséquences possibles, puis on établit un ou plusieurs plans pour résoudre le problème. Enfin, après avoir opté pour le plan le plus approprié, on passe à l'action et on l'exécute.

Le modèle PHAM est un outil de prise de décision très utile, puisqu'il peut être utilisé non seulement pour les décisions prises en vol, mais aussi dans toutes sortes de situations en service ou en quartier libre. Parfois nous disposons de tout le temps nécessaire pour suivre le modèle PHAM, alors que dans d'autres cas, il nous faut prendre des décisions rapidement, presque instantanément. Afin d'illustrer le propos de cet article, je vais vous relater l'histoire personnelle d'une décision regrettable, prise alors que j'avais quartier libre. Je suis un pilote et le fait de ne pas avoir suivi le modèle PHAM m'a conduit à être soupçonné d'usage illicite de drogues, et pour comble de malheur, dans le cadre d'un incident aérien de surcroît! Voici les faits : alors que je rentrais chez moi après des opérations

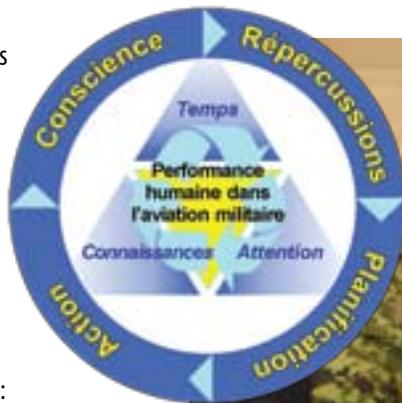


Photo : Adj Sarge Peters

locales et routinières, je me suis arrêté pour rendre visite à un ancien voisin. Alors que je m'attendais à une visite amicale de courte durée, j'ai été accueilli par une femme apparemment en pleine crise de nerfs. Inquiet pour sa sécurité et ressentant le besoin de l'aider, je lui ai demandé ce qui c'était passé. Elle s'est troublée encore plus et s'est mise à fumer de la marijuana pour se calmer. Le fait est que, pendant que nous étions assis dans sa petite cuisine et que je l'écoutais avec compassion, elle a fumé à la chaîne quatre joints de marijuana. Environ une heure plus tard, rassuré sur son état, j'ai réussi à m'extirper de cette situation et je suis rentré chez moi. Ce n'est que quelque 48 heures plus tard, qu'à la suite d'un incident aérien, j'ai repensé à la situation dans laquelle je m'étais retrouvé. J'étais dans la salle d'examen médical (SEM) pour remplir le questionnaire médical de routine après un incident et j'ai dû mentionner que j'avais subi une exposition passive à la fumée de

marijuana. J'avais déjà remis un échantillon d'urine et de sang, comme l'exige l'enquête médicale de routine après chaque incident, et je n'avais aucune raison de soupçonner que les résultats de mes tests seraient autres que négatifs. Mais les choses ne se sont pas passées exactement comme prévu. Le médecin de l'air s'est immédiatement demandé si mon exposition passive à la fumée de marijuana pouvait avoir été un facteur dans le rôle que j'ai joué dans l'incident aérien. Comment cela serait-il possible? Après tout, je n'avais moi-même fumé aucun joint. Ce fut ensuite un autre choc lorsque le médecin m'a expliqué qu'il se devait d'envisager la possibilité que j'avais concocté cette histoire de fumée passive pour couvrir le fait que je consommais activement de la drogue. Ébah, j'ai soudainement pris pleine conscience de toutes les ramifications de la situation et mon niveau de stress est monté en flèche. Le médecin m'a alors annoncé qu'il devait s'assurer que je ne consommais



pas de substances illicites avant de m'autoriser à nouveau à voler. Mon stress a alors atteint un tel niveau qu'il valait sans doute mieux que je ne vole pas. Le médecin de l'air a ensuite pris soin de m'informer que les renseignements médicaux sont protégés, qu'ils ne peuvent pas être transmis à mes supérieurs et qu'il s'agissait d'une question d'ordre purement médical et non pas juridique. On m'a donc demandé d'accepter de rencontrer le conseiller en alcoolisme et toxicomanie et de me soumettre volontairement à une analyse d'urine pour le dépistage de substances illicites. Cette analyse est un mode de dépistage rapide qui pourrait écarter la possibilité que j'aie consommé des drogues récemment, en attendant les résultats des analyses toxicologiques du laboratoire, lesquels pourraient prendre des semaines, voire des mois. J'ai, bien sûr, acquiescé à toutes les requêtes puisque je voulais clarifier les choses le plus rapidement possible afin de pouvoir reprendre sans tarder mes fonctions de pilote. J'ai été également très soulagé lorsque le médecin de l'air m'a appris que ma rencontre avec le conseiller en toxicomanie et l'analyse d'urine devaient se faire sur une base strictement volontaire, que les résultats étaient absolument confidentiels et ne pouvaient être divulgués à mes supérieurs immédiats ou autres. L'évaluation très professionnelle et très confidentielle du conseiller en toxicomanie comprenait une entrevue, une longue série de questions à choix multiples et bien sûr une analyse d'urine. Les résultats de mon évaluation indiquaient que je n'étais

pas à risque d'abus ou d'accoutumance à des substances illicites et l'analyse d'urine n'a révélé la présence d'aucune drogue, ni métabolites de THC (l'ingrédient actif de la marijuana). Quel soulagement! Finalement, après plusieurs jours d'anxiété et de stress, j'étais à nouveau autorisé à voler et j'ai repris mes fonctions normales. Quant à l'enquête sur la sécurité des vols, l'officier de la sécurité des vols local a conclu que je n'étais pas un facteur contributif à l'évènement. Tout semblait aller pour le mieux et je pensais l'affaire classée. Et bien, je me trompais. Vous rappelez-vous ces analyses de sang et d'urine prélevés immédiatement après le vol? Et bien, plusieurs semaines plus tard, le médecin de l'air, qui avait finalement obtenu les résultats, m'a convoqué à son bureau pour un suivi. Et là, à ma grande surprise, j'apprends que l'analyse de mon sang a révélé la présence de métabolites de THC. Comment était-ce possible?

Ainsi, malgré le fait que je n'avais pas moi-même fumé de marijuana du tout, j'y avais été suffisamment exposé pour que les résultats soient positifs, même après 48 heures. En fait, j'ai appris que le niveau de THC était suffisamment supérieur au seuil de détection qu'il suscitait une fois de plus la question, à savoir si j'étais un consommateur régulier de drogues illicites! Mon médecin de l'air m'a expliqué que, du point de vue médical et de la sécurité de vol, il n'avait pas le choix et devait une fois de plus m'évaluer pour consommation de drogues, ce à quoi j'ai

consenti une deuxième fois. Je voulais me libérer de ce fardeau une fois pour toutes. Me revoilà donc devant le conseiller en toxicomanie et me présentant une fois de plus pour une analyse d'urine. Bien sûr, les résultats de l'évaluation et des analyses étaient normaux et l'interdiction de vol a été immédiatement levée.

Depuis, je poursuis ma carrière dans l'aviation, mais avec plus de vigilance, prenant soin de ne plus me mettre dans des situations aussi risquées. Je me méfie également davantage des environnements toxiques. Comme le dit mon médecin de l'air, même si j'ai été exonéré de toute accusation de consommation de drogues, j'ai été coupable de très mauvais jugement. Et, ne voulant pas me laisser aller aussi facilement, il a proposé de faire de mon expérience un outil d'apprentissage, et m'a demandé d'écrire cet article. Voici donc venu le moment d'examiner l'application que j'aurais pu faire du modèle PHAM et de voir en quoi mon expérience pourrait servir de leçon à d'autres.

Commençons par la **prise de conscience** : la situation s'est déroulée dans un milieu qui m'était familier, j'étais dans ma ville et non pas en déploiement dans un pays étranger. J'avais baissé mes gardes, j'étais donc moins alerte dans une situation qui exigeait plus de réflexion et un meilleur jugement. Je suis allé dans des pays étrangers où il fallait en tout temps être très conscient de son environnement et toujours alerte afin d'éviter de se faire voler ou d'être victime de crimes plus graves, des endroits où les activités récréatives illicites ou douteuses étaient bien plus courantes que chez nous. Donc, c'est à cette première étape du processus décisionnel que j'ai vraiment échoué. Vient ensuite l'**anticipation des conséquences** : n'étant pas au courant de toutes les répercussions d'une exposition à la fumée de marijuana, je n'étais pas en mesure de bien comprendre les conséquences de cette décision. Je comprends maintenant que même une exposition de courte durée à la fumée de marijuana peut laisser des traces détectables dans notre système. De plus, que se serait-il passé

si, pour une raison ou un autre, la police avait dû intervenir? Si les membres de mon escadron me soupçonnaient de consommer des drogues illicites? Ou encore, si la personne en état de crise de nerfs s'était blessée et que j'avais fait l'objet d'une enquête? Cette situation aurait pu avoir une myriade de conséquences et de dénouements désagréables. Le troisième point concerne la **planification** : lorsque vous vous trouvez dans une situation douteuse, élaborez un plan pour en sortir. Dotez-vous d'une stratégie de sortie. Invoquez n'importe quelle excuse pour partir, s'il y a lieu.

En dernier, l'**action** : mettez votre plan à exécution et sortez de là! Veillez à ne plus jamais vous retrouver dans une situation semblable. Quant à moi, les leçons apprises sont très claires. Essentiellement, les équipages d'aéronef doivent éviter toute exposition passive à la fumée de marijuana. En effet, je peux attester du fait que même une exposition à la fumée passive cause l'absorption de niveaux détectables de métabolites dans le corps. De plus, si se pourrait que cela cause un certain degré de déficience au niveau physiologique ou cognitif, ce qui peut être potentiellement dangereux pour la sécurité des vols. Enfin, s'il est vrai que j'avais pris la mauvaise décision de rester dans cet environnement dangereux, j'avais au moins pris la bonne décision d'avouer l'incident honnêtement. Donc, s'il

vous arrive, par accident ou sans le savoir, d'être exposé à un environnement toxique, prenez l'initiative de le mentionner tout de suite plutôt que de risquer que les faits soient découverts (et probablement mal interprétés) par la suite avec des conséquences nettement plus pénibles.

Pour conclure, j'ajouterais qu'en tant que membres des FC, que nous soyons en service ou non, nous sommes toujours exposés à l'opinion publique, ce qui signifie que nous devons agir dans le respect d'un code d'éthique et de principes moraux. Une personne qui reste à observer passivement une activité illicite peut être perçue comme quelqu'un qui la tolère et même, dans certains cas, qui y participe, ce qui va à l'encontre de nos valeurs militaires. De plus, en tant qu'aviateurs militaires, nous sommes non seulement assujettis au *Code criminel du Canada* et au *Code de discipline militaire*, mais aussi à la *Loi sur l'aéronautique*. En tant que professionnels de l'aviation, nous sommes tenus de respecter une échelle de valeurs plus rigoureuse et nous devons nous conduire d'une manière appropriée autant au travail qu'en privé. Si mon expérience touchait surtout les conséquences médicales des drogues illicites, elle peut aussi être appliquée à bien d'autres situations. Donc, rappelez-vous : si vous vous trouvez dans une situation douteuse, le modèle PHAM peut être un outil inestimable pour vous aider à en sortir. ♦

Propos de vol a besoin de vous!

Nous savons que bon nombre d'entre vous ont vécu des expériences fascinantes et dignes d'être communiquées, alors qu'attendez-vous pour les coucher sur papier? De quelle façon assurez-vous l'exécution sécuritaire de votre travail ou de votre mission? Avez-vous appris une leçon valable dont vos collègues pourraient tirer avantage? Utilisez-vous une nouvelle technologie ou un nouvel équipement qui améliore la sécurité de votre milieu de travail ou de l'exécution de vos tâches? De même, tout autre sujet permettant aux membres d'améliorer la sécurité des vols de leur unité nous serait d'un grand intérêt.

Vous pouvez communiquer avec l'équipe de *Propos de vol* par voie électronique, à dfs.dvs@forces.gc.ca.

Nous attendons de vos nouvelles!



Photo: Adj. Serge Peters





Le Silver Dart

La sécurité des vols d’hier et d’aujourd’hui

par Mary Lee, relationniste, **Projet du Centenaire de l’aviation et Hawk One, Ottawa**, et par M. Doug Jermyn, président, **Aerial Experiment Association 2005**

En 2005, un groupe de fervents amateurs d’aviation ont entrepris la construction d’une réplique du Silver Dart, le célèbre avion conçu en 1909 par l’Aerial Experiment Association (AEA). Connu sous le nom de l’Aerial Experiment Association 2005 Inc., ce petit groupe comprenant environ 25 bénévoles a déployé beaucoup d’efforts pour que le vol de la réplique du premier avion canadien se concrétise. La version originale du Silver Dart, pilotée par John Alexander Douglas McCurdy à Baddeck (Nouvelle-Écosse) le 23 février 1909, était le quatrième avion construit par l’AEA.

Mais que nous ont appris cent ans d’aviation sur la dynamique des vols? À l’aide des leçons apprises pendant les vols du Silver Dart en 1909, une liste de points à considérer relativement à la sécurité des vols a été élaborée par l’AEA 2005, lors de la construction de la récente réplique du Silver Dart. Ces considérations ont permis d’assurer le succès et la sécurité des vols du Silver Dart, et il ne fait aucun doute que le pilote, l’astronaute Bjarni Tryggvason, a été plus à l’aise dans la réplique qu’il ne l’aurait été dans l’original. ♦

Points à considérer relativement à la sécurité des vols	1909 Silver Dart	Réplique du Silver Dart, 2009
Ailerons	Le roulis de l’avion était considéré comme un effet défavorable plutôt qu’un moyen efficace d’effectuer un virage. Ses concepteurs ont donc confectionné des bretelles que le pilote enfilait sur ses épaules et qui étaient reliées aux ailerons. Voici la théorie derrière le dispositif : si l’avion s’engageait dans un mouvement de roulis à cause d’une rafale, le pilote pouvait instinctivement se pencher du côté opposé, ce qui tendrait la bretelle et réglerait les ailerons de façon à corriger le mouvement de roulis. C’est une théorie valable, mais un domaine tout à fait inconnu pour un pilote moderne.	La maîtrise des ailerons se fait au moyen du volant de pilotage comme dans les avions modernes. Cette modification a été apportée pour réduire considérablement le temps que nécessite le pilote pour apprendre à maîtriser l’avion.
Freinage	Aucun dispositif de freinage.	Des maîtres-cylindres de frein ont été posés et reliés aux étriers des freins à disques des roues arrière. Cette décision s’est avérée très sage en raison de l’angle limité de direction de la roue avant, lequel produit un rayon de virage plutôt large. Les freins ont été très utiles lors des premiers essais de circulation au sol, lorsque l’avion se trouvait dans des zones difficiles d’accès, dans des endroits où il était laborieux pour le pilote de diriger l’avion.

Points à considérer relativement à la sécurité des vols	1909 Silver Dart	Réplique du Silver Dart, 2009
Harnais de sécurité	Le pilote était assis sur une planche de bois, et il NE PORTAIT PAS de ceinture de sécurité ni de ceinture-baudrier!	Le point le plus important relativement à la sécurité des vols a été l'installation d'un siège convenable pour le pilote, lequel peut encaisser 5 G, et d'une ceinture-baudrier quatre points.
Structure du fuselage	Une structure en bambou pouvant fléchir sous de fortes charges de compression pendant le vol.	Les deux mâts longitudinaux en bambou, qui se trouvent au-dessus du pilote, ont été raidis davantage pour prévenir le fléchissement de la partie avant du fuselage.
Câbles de tension	La tension maximale des câbles était de 200 lb.	Les câbles des emplantures et de la partie centrale du fuselage, où se trouvent des zones critiques soumises à de fortes tensions, peuvent supporter une tension maximale de 580 à 880 lb.
Tendeurs des câbles	Conception fondée sur les rayons d'une roue de motocyclette.	Les tendeurs sont conformes à la conception originale dans une mesure de 90 pour cent. Des tendeurs modernes ont été utilisés dans les zones d'emplanture, dans vingt endroits critiques, afin de maintenir une bonne tension.
Charge nominale	Un câble de 550 livres test a été utilisé un peu partout dans l'avion.	Un câble de 880 livres test a été utilisé dans les premières travées intérieures des ailes pour renforcer la capacité de portance.
Tableau de bord	Aucun instrument.	Un petit tableau de bord a été posé dans l'avion. Il comprend un tachymètre, des jauges pour indiquer la pression d'huile et la température du moteur ainsi qu'un anémomètre. En outre, un ruban indicateur de dérapage a été posé sur le nez, et une règle à traits verticale a été ajoutée derrière la gouverne de profondeur pour que le pilote puisse vérifier l'angle de braquage de la gouverne de profondeur.



Photo : cap/Doug Kerstead

Le Lieutenant Meagan McCurdy, instructeur de vol à voile des Cadets de l'air, est une parente éloignée de J.A.D. McCurdy, premier pilote du Silver Dart en 1909.



Photo : Ens / Adam Martin



Photo reproduite avec l'autorisation de Marian Bell Whitcomb.

La vie d'un plan de vol

Par la division de Planification et analyse, Élaboration de la sécurité et de la performance du système, NAV CANADA.

Cet article a été publié pour la première fois dans le Bulletin de la sécurité aérienne de Transports Canada de février 2009. Il est reproduit ici avec l'aimable autorisation de Transports Canada.

Le plan de vol (ou un itinéraire) possède une double vocation. Il fournit à NAV CANADA des renseignements qui facilitent la planification des services de contrôle de la circulation aérienne (ATC). Il est aussi, et c'est là sa fonction la plus importante, un outil de base pour le service d'alerte fourni aux pilotes. Un grand nombre d'organismes du contrôle de la circulation aérienne (ATS) participent à la prestation de ce service, dont les stations d'information de vol (FSS), les centres d'information de vol (FIC), les tours de contrôle et les centres de contrôle régional (ACC). Les stations radio d'aérodrome communautaire (CARS), qui ne font pas partie des ATS, jouent aussi un rôle dans la prestation du service d'alerte. Pour le pilote, le transfert d'information entre ces unités se fait sans heurt. Toutefois, pour l'ATS, il est primordial de savoir quel organisme a la responsabilité d'assurer le service d'alerte et à quel moment. Au même titre que les pilotes ont des procédures à suivre pour le transfert sécuritaire du contrôle de l'aéronef entre les différents membres de l'équipage (« J'ai le contrôle » ou « Tu as le contrôle »), l'ATS a des procédures en place pour assurer qu'une unité est responsable du service d'alerte. Le présent article a pour objet de donner aux pilotes un aperçu de ce qu'il advient de leur plan de vol à chaque étape de son existence. Un pilote qui comprend bien le fonctionnement du système est en mesure de l'utiliser de façon optimale!

Au cours de son existence, un plan de vol peut être déposé, révisé, annulé, activé, modifié (IFR c. VFR), mis à jour, fermé ou être en retard.

Déposé

Afin de faciliter la planification par l'ATS, les pilotes doivent déposer leur plan de vol au moins 30 min avant l'heure proposée de départ.

Une fois le plan de vol déposé, les messages de plan de vol sont transmis par le réseau du service fixe des télécommunications aéronautiques (AFTN) aux unités qui assureront les services consultatifs, de contrôle et d'alerte. L'AFTN assure la liaison entre les ACC, les tours de contrôle, les FSS et les FIC du Canada ainsi que d'autres installations aéronautiques internationales. Les plans de vol IFR sont transmis à l'ACC dans la région d'information de vol où l'aérodrome de départ est situé afin que l'ACC soit en mesure d'assurer les services d'alerte et de contrôle. Ils sont ensuite transmis d'un ACC à un autre à mesure que le vol progresse, et chaque nouvel ACC devient responsable du service d'alerte.

Les plans de vol VFR restent avec le FIC de la zone de responsabilité dans laquelle se trouve l'aérodrome de départ et c'est le FIC qui assurera le service d'alerte. Une fois activé, le plan de vol est transmis au FIC de la zone de responsabilité dans laquelle se trouve l'aérodrome de destination. Ce FIC devient alors responsable du service d'alerte dès réception du plan de vol actif. Lorsqu'un plan de vol est déposé par voie électronique, la personne qui le dépose doit rester disponible pendant les 30 minutes qui suivent la réception du plan de vol par NAV CANADA afin d'être en mesure de clarifier toute information par téléphone, s'il y a lieu.

Révisé ou annulé

Au Canada, un plan de vol VFR est automatiquement activé à l'heure de départ proposée ou à l'heure réelle de départ, une fois qu'elle est signalée à une unité ATS, selon la première des deux éventualités. Afin d'éviter une recherche inutile, il est très important pour les pilotes d'aviser l'ATS lorsque leur plan de vol proposé est retardé ou annulé, surtout aux aérodromes où il n'y a aucun service ATS ou de CARS, puisque l'ATS n'a aucun moyen de savoir si l'aéronef a réellement décollé.

Les plans de vol déposés par voie électronique (p. ex. le système Internet de préparation de plans de vol de NAV CANADA et le terminal à accès direct pour les usagers [DUATS]) ne peuvent être annulés ou révisés que par téléphone ou par contact radio avec une unité ATS.

Événement lié à la sécurité des vols du 21 mars 1995

Un CT145 *King Air* effectuait un vol de Winnipeg à Brandon pour lequel un plan de vol IFR avait été déposé. À 50 DME de Brandon, l'ATC avisait le pilote qu'il ne suivait pas le bon trajet. Il a été établi qu'un problème de communication était à l'origine de la situation. En effet, le centre des opérations avait modifié le plan de vol sans en aviser l'équipage de conduite.

Activé

Tel que précédemment mentionné, au Canada, un plan de vol VFR est automatiquement activé à l'heure de départ proposée à moins que l'ATS ne soit avisé que l'aéronef n'a pas décollé. Il est bon, toutefois, que les pilotes VFR communiquent avec l'unité ATS appropriée pour faire activer leur plan de vol. Une heure de départ

précise facilite la planification de l'ATS et assure un service d'alerte plus opportun, s'il y a lieu.

Les choses fonctionnent un peu différemment aux États-Unis et les pilotes d'un vol VFR qui traversent la frontière doivent savoir qu'ils doivent

communiquer avec une station d'information de vol automatisée (AFSS) aux États-Unis pour faire activer leur plan de vol.

Les tours de contrôle et les *air route traffic control centers* (ARTCC) de la *Federal Aviation Administration* (FAA) ne transmettent pas les heures de départ VFR ou les comptes rendus de position à l'AFSS. De nombreux pilotes VFR ont, à leur insu, violé le *Règlement de l'aviation canadien* (RAC) en franchissant la frontière sans un plan de vol actif. Aux États-Unis, un plan de vol déposé ne signifie pas qu'il est activé!

Modifié (IFR c. VFR)

Les ACC assurent le service d'alerte pour tous les aéronefs IFR et les aéronefs VFR dont ils sont responsables et les FIC assurent ce service pour tous les autres aéronefs VFR.

Au Canada, un aéronef qui « annule IFR » annule le service de contrôle IFR, mais le service d'alerte n'est pas annulé automatiquement. Il incombe au contrôleur ou au spécialiste de demander au pilote s'il veut aussi fermer son plan de vol. Si tel est le cas, le pilote sera informé que le « service d'alerte est terminé » et le plan de vol sera fermé. Si le pilote veut que son plan de vol (et le service d'alerte connexe) demeure ouvert, l'ACC continuera d'assurer le service d'alerte et il sera rappelé au pilote qu'il lui faudra faire un compte rendu d'arrivée pour fermer le plan de vol. Généralement, lorsqu'on annule IFR, il vaut mieux garder le plan de vol ouvert et ainsi assurer la continuité du service d'alerte, sans toutefois oublier de déposer un compte rendu d'arrivée!

Voici un autre exemple de procédures qui diffèrent légèrement aux États-Unis. En effet, si un pilote annule IFR aux États-Unis ou dans un espace aérien canadien délégué à la FAA, son entrée dans l'espace aérien canadien pourrait mettre fin au service d'alerte. S'il veut se conformer aux règlements et assurer la continuité du service d'alerte, le pilote doit déposer un nouveau plan de vol VFR avant de franchir la frontière.

Événement lié à la sécurité des vols du 13 mars 2003

À cause d'une mauvaise communication, un CH146 *Griffon* a volé de St Leonard à Fredericton N.-B. sans plan de vol actif.

cours des diverses étapes du vol. L'ACC est responsable de la partie IFR du vol tandis que le FIC est responsable de la partie VFR.

C'est donc dire que les pilotes dont le vol se termine par une portion VFR doivent aviser le FIC de tout retard ou de toute modification des heures d'arrivée. Conformément aux procédures VFR, les pilotes doivent également déposer un compte rendu d'arrivée avec l'unité ATS appropriée. La procédure ci-dessus s'applique aussi aux aéronefs qui effectuent un vol VFR contrôlé (CVFR – vol VFR dans l'espace aérien de classe B). Un plan de vol et un message de départ sont envoyés à l'ACC approprié afin de permettre la prestation d'un service de contrôle et le service d'alerte est assuré comme il le serait pour un vol VFR, ce qui signifie que les mises à jour et les comptes rendus d'arrivée doivent être fournis à l'unité ATS appropriée.

Mise à jour

Le service d'alerte étant basé sur les renseignements que fournissent les pilotes, il est primordial que ces derniers avisent l'unité ATS ou les CARS de toute modification du plan de vol. L'article 3.7 de la section RAC du *Manuel d'information aéronautique* de Transports Canada (AIM de TC) énumère les exigences spécifiques du RAC relatives à la mise à jour d'un plan de vol.

Les pilotes peuvent certainement comprendre l'importance d'aviser de tout changement qui aurait une incidence sur le lieu et l'heure à laquelle des opérations de recherche devraient être lancées, en cas de besoin!

Fermé

À l'exception des vols IFR arrivant dans un aéroport desservi par une unité ATS, les pilotes doivent déposer un compte rendu d'arrivée pour fermer leur plan de vol. Les pilotes de vols VFR arrivant dans un aéroport desservi par une unité ATS ne devraient pas présumer

que leur plan de vol sera fermé. Ils peuvent demander à l'unité de fermer leur plan de vol ou, dès qu'ils ont atterri, ils peuvent téléphoner ou établir un contact radio avec le FIC au moyen de l'installation radio télécommandée (RCO) afin d'éviter qu'une opération de recherche et de sauvetage (SAR) ne soit lancée inutilement.

En retard

L'heure précise à laquelle un aéronef est considéré comme étant en retard dépend de plusieurs facteurs : s'il est IFR ou VFR, s'il suit un plan de vol ou un itinéraire, ou si une heure SAR a été indiquée dans le plan de vol. Si un aéronef est en retard, l'unité ATS responsable lancera le service d'alerte. Ce processus débutera par une recherche par voies de communication auprès des unités ATS, des aéroports et des CARS situés le long de la route proposée du vol afin de savoir s'ils ont communiqué avec l'aéronef. Les personnes-ressources indiquées dans le plan de vol seront également contactées par téléphone. Suivra ensuite un avis au Centre conjoint de coordination de sauvetage (JRCC) qui mobilisera les ressources SAR appropriées.

Conclusion

Nous espérons que cet article vous a aidé à comprendre le cheminement d'un plan de vol dans le système. Pour les pilotes, le message est simple : assurez-vous d'avoir un plan de vol complet et à jour et, surtout, lorsque vous effectuez un vol VFR, assurez-vous que votre plan de vol est activé, mis à jour au besoin, puis fermé auprès de l'ATS! ♦



Ça ne m'arrivera jamais!

par le Caporal-chef Robert Delaney, 403^e Escadron d'entraînement opérationnel d'hélicoptères, Gagetown.

Avez-vous déjà passé du temps en compagnie de vos pairs à écouter leurs anecdotes? Avez-vous déjà pensé : un tel incident ne m'arrivera jamais? Je crois que nous sommes tous passés par là. Voici d'ailleurs ma propre anecdote à ce sujet. J'étais mécanicien de bord au 440^e Escadron Yellowknife, où je travaillais à bord d'avions Twin Otter, lorsque je reçus un message m'informant de ma mutation au 403^e Escadron d'hélicoptères Griffon. Pour moi, un des plus grands changements, à part peut-être celui de passer d'une voilure fixe à une voilure tournante, était de m'habituer à porter un casque, une veste de survie, un harnais et une corde d'assurance, car rien de tout ce matériel ne faisait partie de la trousse normale des membres d'équipage d'un Twin Otter. Je ne m'en faisais pas; je m'y habituais. La date du cours de mécanicien de bord de Griffon approchait, et j'écoutais les anecdotes des techniciens opérationnels qui évoquaient les fois où ils avaient oublié d'attacher leur corde d'assurance dans le cadre de certaines séquences. On m'a

alors affirmé qu'un jour, j'oublierais à mon tour d'attacher ma corde

d'assurance. Bien entendu, j'ai pensé : pas moi; ça ne m'arrivera pas! J'ai finalement suivi mon cours à l'unité d'instruction opérationnelle, où je n'ai jamais oublié d'attacher ma corde d'assurance quelle que fût la situation. Mais j'ai fini par raval mes paroles. Au cours de l'une de mes premières missions opérationnelles suivant ma formation, j'ai été affecté à un vol avec lunettes de vision nocturne au cours duquel il fallait exécuter une séquence d'élingage. Après avoir accroché la charge élinguée à l'hélicoptère, j'ai rebranché mon cordon de communication et annoncé aux pilotes que j'étais raccordé et que je calculais les nouvelles valeurs de couple et de Vne nécessaires au vol. Le pilote a donné un exposé à l'équipage, puis je lui ai remis les nouveaux paramètres et annoncé : « Cabine prête ». Par contre, ce que je n'avais pas fait était de vérifier si ma corde d'assurance était bien attachée. La séquence d'élingage a été exécutée. À l'approche, les vérifications avant atterrissage ont été demandées et exécutées. On m'a alors demandé : « la cabine? »

C'est alors que j'ai étendu le bras vers

l'arrière pour vérifier si ma corde d'assurance était bien attachée à mon harnais, et que je me suis rendu compte qu'elle ne l'était pas. J'avais exécuté toute une séquence d'élingage, avec la porte de la cabine ouverte et des lunettes de vision nocturne, sans ma corde d'assurance. J'ai attaché cette dernière, et j'ai confirmé : « Cabine prête ». Donc, ce qui ne devait jamais m'arriver s'est produit! Maintenant, la première chose que je fais en entrant dans l'hélicoptère, avant même de brancher mon cordon de communication, est d'attacher ma corde d'assurance. Maintenant, je suis un de ceux qui disent aux « petits nouveaux » de faire attention, car ça pourrait leur arriver. ♦

J'ai attaché cette dernière, et j'ai confirmé : « Cabine prête ». Donc, ce qui ne devait jamais m'arriver s'est produit!

Pressés de DÉCOLLER

par le Capitaine Jesse Wilts, 435^e Escadron de transport et de sauvetage, à Winnipeg.

Au cours de l'été 2007, mon escadron a été chargé d'amener des personnalités de marque dans le nord du pays. J'étais emballé à l'idée d'effectuer un premier vol avec des invités de marque à bord du Hercules, car j'avais non seulement la chance de rencontrer des personnalités, mais aussi de les emmener à destination. J'ai pensé que ce serait un événement mémorable, et j'étais loin de me tromper!

Au moment de prendre l'avion en charge, notre mécanicien de bord a remarqué une indentation au bord de l'aile durant l'inspection avant vol. Bien que ce petit pli semblait inoffensif, il était assez important pour nous retarder de quelques heures. Compte tenu de notre itinéraire, nous disposions de très peu de temps pour reporter notre départ, et nous avons accepté de prendre l'avion en charge malgré l'indentation, pourvu que l'on nous confirme qu'une disposition technique suivrait sous peu. Si ce vol n'avait pas été de toute première importance, nous n'aurions jamais obtenu l'autorisation de la chaîne de commandement de décoller dans de telles circonstances.

Le deuxième jour du voyage s'est déroulé sans incident, et nous avons atterri à notre point de rendez-vous. Nous avons attendu nos invités, puis attendu et attendu encore. J'ai appris à ce moment-là que les personnalités établissent leur propre horaire et changent d'idée sur un coup de tête; c'est exactement ce qu'elles ont fait. J'ai vu nos invités de marque embarquer dans un autre avion à quelque 300 mètres de nous. La fierté que j'éprouve pour le Hercules en a pris un coup, mais nous avons

finalement trouvé preneur, et nous avons attendu encore quelques heures l'arrivée de nos nouveaux passagers, avant de pouvoir enfin quitter l'endroit.

Il était très tard lorsque nous sommes finalement revenus en ville, et notre équipage a été le dernier à quitter l'aéroport. Lorsque nous avons tenté d'obtenir les chambres qui nous avaient été réservées et confirmées, nous avons appris qu'elles avaient été remises à nos passagers. Après la longue journée de travail des membres de notre équipage, allait-on devoir se passer de toute période de repos? Nous avons finalement trouvé un endroit qui acceptait de nous héberger, ce qui relevait presque du miracle, car la nuit était bien tombée et nous étions en pleine saison touristique. Je n'arrivais pas à m'imaginer comment, sans sommeil, j'aurais pu piloter le jour suivant, et ce n'était certainement pas le temps d'essayer.

Le jour suivant, nous sommes arrivés à l'aéroport pour préparer le plan de vol en vue de la prochaine étape du voyage. J'ai jeté un coup d'œil aux conditions météorologiques, et je n'arrivais pas à y croire. Il y avait un courant-jet à basse altitude perpendiculaire à la piste, ainsi que du givrage fort et de la turbulence à destination. J'ai consulté les données de l'aérodrome et la vitesse du vent traversier était bien supérieure à celle indiquée dans la catégorie « vol non recommandé ». En fait, elle se trouvait quelque part à l'extérieur du cadre de la page. J'ai discuté de la situation avec le commandant de l'avion, et nous avons conclu que de tenter notre chance dans de telles conditions tiendrait du suicide.



Photo : Cpl Gayle Wilson

Nous avons informé nos passagers des conditions météorologiques; certains ont accepté la situation de bonne grâce, mais d'autres non. Ceux qui n'ont pas très bien accueilli la nouvelle ont tenté de nous faire changer d'idée toute la journée. Je n'avais jamais éprouvé une pression si forte, mais nous, les membres d'équipage, avons misé sur la valeur que nous accordions aux vies humaines; les trous du fameux fromage suisse s'alignaient et nous le sentions bien. Plus tard ce jour-là, nous avons appris qu'un autre aéronef avait pu atterrir malgré le mauvais temps. Nous n'arrivions pas à comprendre comment l'avion avait réussi cet exploit. Nous avons tenté d'expliquer à nos passagers que la dérive de l'avion en question n'était certainement pas de la taille d'une porte de grange, mais ce détail est tombé dans l'oreille d'un sourd. Nous avons cependant continué à résister à la pression. Le jour suivant, nous avons appris que l'avion avait atterri contre le vent sur une piste abandonnée non publiée. Je suis heureux de ne pas avoir tenté à une telle manœuvre. Je n'oublierai jamais les paroles d'un de nos passagers : « le jour J a bien été retardé à cause du mauvais temps, alors nous aussi ». ♦



Période maximale de service pour le vol

par le capitaine Johnathon Wiebe, 431^e Escadron de démonstration aérienne, à Moose Jaw.

En tant que pilote affecté à la section des opérations et des normes du 431^e Escadron de démonstration aérienne, une de mes tâches consiste à récupérer les avions. J'étais donc chargé de récupérer un avion inutilisable, qui avait été envoyé au festival Sourdough Rendezvous de Whitehorse (Yukon). Mon emploi du temps était serré : les deux techniciens et moi-même ne pouvions pas quitter la base à destination de Whitehorse avant mardi, et je devais ramener l'avion à la base d'ici mercredi, car je devais de nouveau quitter la base jeudi matin en compagnie de ma famille pour participer à une excursion de ski organisée par l'Escadron. Pour ceux d'entre vous qui

ne le savent pas, l'avion à réaction Tutor, tel qu'il est configuré pour les Snowbirds, est un appareil court-courrier. Tout dépendant des conditions météorologiques et du vent, le vol de Whitehorse à Moose Jaw pouvait nécessiter jusqu'à cinq escales.

On est passé me prendre à la maison mardi matin à 7 h, heure locale (13 h UTC), à destination de l'aéroport de Regina. Le vol commercial s'est déroulé comme prévu, et nous sommes arrivés à Whitehorse à 21 h UTC. Les techniciens se sont mis au travail sans attendre, alors que je vérifiais les conditions météorologiques. Ils ont estimé que l'avion serait rapidement remis en état de vol, et

que celui-ci serait prêt à décoller environ deux heures plus tard. J'ai constaté que l'on prévoyait des conditions de vol VFR avec un vent arrière favorable au cours des douze prochaines heures, aux escales d'avitaillement prévues. Toutefois, si mon départ était retardé jusqu'à mercredi matin, les conditions météorologiques se détérioreraient considérablement. Le vent arrière tomberait, je devrais prévoir des aérodromes de dégivrage pour mes escales d'avitaillement et d'importantes couches de givrage risqueraient alors de se former en altitude tout le long de la trajectoire vers Edmonton. En fait, si je quittais Whitehorse mardi en fin d'après-midi, dès que l'avion serait prêt,



je pourrais atteindre Edmonton le soir même, après avoir fait une seule escale d'avitaillement à Fort St. John. Le lendemain, il ne me resterait plus qu'à faire une autre escale d'avitaillement avant d'atteindre Moose Jaw. Par contre, si j'attendais à mercredi matin pour décoller, je devrais atteindre Moose Jaw en une journée et, possiblement, faire des escales d'avitaillement à plusieurs endroits, comme à Watson Lake, à Fort Nelson, à Fort St. John et à Edmonton, sans compter les couches de givrage en altitude dans lesquelles je devrais descendre et monter lors de mes trois premières escales d'avitaillement.

J'ai décidé de partir mardi en fin d'après-midi, et de tenter d'atteindre Edmonton le soir même. Le vol à destination de Fort St. John s'est déroulé sans incident, mais il était long. Le vol était planifié de façon à atteindre une vitesse optimale avec un vent arrière. Par conséquent, à une vitesse indiquée de 180 nœuds, la compensation n'est pas aussi efficace pour aider le pilote à maintenir le cap et l'altitude avec précision. À l'escale d'avitaillement, les conditions météorologiques s'étaient détériorées plus rapidement que prévu, et la visibilité était inférieure aux conditions VFR. L'approche d'un aéroport inconnu situé dans une région montagneuse devait se faire de nuit,

par mauvaise visibilité. Il n'y avait pas de feux d'approche, et l'approche n'était pas alignée avec la piste. Il m'a fallu toute ma concentration, et j'étais très fatigué à l'atterrissage.

J'ai envisagé de rester sur place, à Fort St. John, mais compte tenu des conditions météorologiques prévues cette nuit-là et le matin suivant, j'ai décidé de poursuivre ma route vers Edmonton. J'ai déposé mon plan de vol puis achevé la procédure de brûlage et les vérifications, mais j'ai dû m'arrêter à quelques reprises pour corriger mes erreurs et m'assurer que j'avais bien exécuté toutes les tâches convenablement. Une des erreurs commises lors des vérifications avait été d'oublier de mettre les ondulateurs sous tension au bon moment. C'est seulement une fois rendu sur la piste, alors que je faisais une vérification de dernière minute de mon compas, que je me suis rendu compte que ce dernier n'était pas encore réglé et que l'indicateur d'assiette principal indiquait toujours la position « OFF ». Si, en plus de ma grande fatigue, l'avion avait décollé dans des conditions IFR de nuit sans que ces deux instruments indiquent les bonnes données, je me serais retrouvé dans des circonstances pour le moins difficiles.

Une fois tous les systèmes réglés, j'ai décollé pour effectuer la courte étape vers Edmonton. Cependant, tout au long du vol, ma concentration n'y était pas, même s'il s'agissait d'un vol normal. Je prenais du retard à effectuer des tâches courantes, et je ne les menais pas complètement à bien avant d'en entreprendre une nouvelle. J'avais toujours l'impression que l'avion me traînait. À mon arrivée à Edmonton, à la fin de toutes les vérifications, j'avais atteint la limite de ma période de service de vol de 16 heures.

J'ai repensé à ma journée et, même si je ne regrettais aucunement mes décisions, j'étais surpris de voir à quel point j'étais fatigué et à quel point il avait été difficile d'accomplir des tâches facilement exécutables en temps normal. Bien qu'elles imposent parfois certaines contraintes, des règles comme les périodes de service en vol ont été mises en place pour de bonnes raisons, et il est important de les respecter. Qui plus est, nous devons nous surveiller, nous et nos équipages, pour repérer tout signe de fatigue et changer les plans ou mettre fin à la mission sans hésiter, s'il le faut. Nous ne sommes jamais tenus d'aller au bout de notre période de service en vol maximale. ♦

Faire respecter vos LIMITES

par Isabelle Cadrin, pilote instructeur des Cadets de l'air

Les mesures que doit prendre un instructeur de pilotage ne sont pas toujours évidentes; c'est une leçon que m'a enseigné l'expérience, tout comme le fait qu'il faut tenir compte des limites du jugement d'autrui. En outre, si vous avez l'impression que vos limites personnelles ont été dépassées, vous devez prendre des mesures correctives sans hésiter, et ce, quelle que soit la compétence du pilote ou de l'élève-pilote qui vous accompagne.

Lorsqu'un pilote n'a pas utilisé un certain type d'appareil depuis longtemps, un vol de vérification des compétences est habituellement requis pour s'assurer que le pilote possède toujours les compétences requises à sa qualification. Cette règle s'applique aussi au Programme de vol à voile des Cadets de l'air. Lors d'opérations dans le cadre du Programme, on m'a demandé

d'effectuer un vol en compagnie d'un instructeur de vol à voile qui n'avait pas piloté un planeur depuis un certain temps. Le pilote en question avait beaucoup plus d'expérience que moi, et il avait un grade supérieur. À ce moment-là, je venais d'obtenir ma qualification d'instructeur de vol à voile et possédais seulement quelques mois d'expérience. Le vol s'est très bien déroulé jusqu'au moment où nous avons rejoint le circuit. Le pilote s'est engagé dans le circuit, parallèlement à la piste, pour effectuer une étape vent arrière normale, et il a commencé les vérifications courantes. C'est alors que j'ai constaté que le planeur était beaucoup trop éloigné de la piste. Je ne savais pas ce que je devais faire. J'hésitais à intervenir; après tout, le pilote était un instructeur, et il avait considérablement plus d'expérience que moi. Après quelques secondes pour le moins

angoissantes, j'ai décidé de faire connaître mes préoccupations au pilote, soit le fait que nous étions beaucoup trop loin de la piste. Fort heureusement, il a immédiatement incliné l'appareil de façon à le rapprocher de la piste, et il a avoué qu'il avait choisi un bien mauvais point de repère en vue de l'atterrissage. Par chance, le ciel était dégagé et le vent calme.

Après la correction de cette erreur de parcours, nous avons atteint la piste de justesse, et posé le planeur en toute sécurité.

Une fois au sol, je me suis rendu compte qu'il s'en était fallu de peu pour que nous n'atteignions pas la piste. L'aérodrome est entouré d'une forêt dense, et un atterrissage hors terrain aurait été périlleux. Le personnel au sol avait également observé que l'approche était trop basse et constaté que nous étions à la limite extérieure du circuit. En présence d'un vent fort ou d'un courant descendant, nous aurions très facilement pu nous retrouver dans les arbres.

L'instructeur qui m'accompagnait s'est rendu compte de son manque de jugement. Il avait récemment piloté de plus gros aéronefs, et il s'était déshabitué des plus petits circuits qu'utilisent les planeurs.

Au bout du compte, tout s'est bien passé. Mais, ce jour-là, j'ai appris une précieuse leçon que je n'oublierai jamais : quelles que soient les qualifications et l'expérience du pilote qui vous accompagne, faites toujours preuve de vigilance, n'hésitez pas à l'aviser dès que quelque chose semble clocher et restez aux aguets. ♦



Photo : Gp|Eric Jacques



« ... j'ai décidé de faire connaître mes préoccupations au pilote, soit le fait que nous étions beaucoup trop loin de la piste ... »

N'oubliez pas l'évidence même!

par le sergent Donald Matthews, pompier, 17^e Escadre Winnipeg

Un incident survenu au cours de l'hiver 2000 illustre très bien la manière dont il ne faut pas exécuter une inspection avant vol. Qui plus est, cet incident a prouvé que les dangers les plus grands et les plus évidents peuvent passer inaperçus aux yeux de celui qui se concentre sur les menus détails d'une inspection avant vol. Même si l'oubli aurait pu facilement causer des blessures graves, l'équipage s'en est tiré indemne, bien que penaud et châtié.

De la fin des années 90 au début des années 2000, une base militaire hébergeait un aéroclub comprenant une école de pilotage. Cette école offrait aux pilotes civils des cours de pilotage et mettait de petits avions à leur disposition. Bien entendu, une école de pilotage livrera inévitablement

des anecdotes mémorables aux équipes de secours. Par exemple, la fois où un petit avion a dérapé sur la piste pour s'arrêter tout juste devant les portes de la caserne de pompiers de la base. Ce soir-là, à la caserne, notre équipe avait reçu un appel pour nous informer qu'un avion Twin Cherokee en vol ne réussissait pas à sortir son train d'atterrissage. L'on communiqua avec les personnes concernées, et chaque pompier s'est rendu là où il devait se trouver si un aéronef était en danger.

L'avion a atterri sans utiliser son train d'atterrissage avant, et il a dérapé sur la piste jusqu'à une zone gazonnée adjacente. Les deux membres de l'équipage sont sortis indemnes de l'avion, et ils ont rencontré notre chef de peloton. C'est alors que nous avons porté notre attention sur le nez de l'avion. Nous avons été très surpris de constater que l'équipage avait oublié d'enlever la barre de remorquage avant de décoller. Il est difficile de croire que deux membres d'équipage ne voient pas une barre orange, mesurant sept pieds, attachée au train d'atterrissage avant. Après tout, il faut à peine quelques minutes pour inspecter l'extérieur d'un Twin Cherokee.

Cet incident est demeuré à jamais gravé dans ma mémoire, et j'essaie d'intégrer les leçons ainsi apprises dans mes activités courantes. Malheureusement, je suis toujours témoin d'incidents semblables dans mon milieu de travail. J'ai récemment observé un chauffeur qui, après avoir très minutieusement inspecté son véhicule, a pris le volant pour se rendre sur les lieux d'une urgence sans avoir fermé quelques-uns des coffres latéraux, laissant ainsi derrière lui une traînée de matériel plutôt dispendieux. ♦

Nous avons été très surpris de constater que l'équipage avait oublié d'enlever la barre de remorquage avant de décoller.



L'enquêteur vous informe

TYPE: CH146 *Griffon* (146488)

LIEU: Secteur d'entraînement Yuma, Yuma Arizona

DATE: Le 19 janvier 2008

La mission du *Griffon* CH146488 était de transporter cinq passagers de la station aérienne des Marine Corps de Yuma aux secteurs d'entraînement. Les passagers ont demandé à être débarqués le plus près possible du sommet d'une colline rocheuse d'une hauteur de 400 pieds. Le commandant de bord a effectué un passage de reconnaissance et a choisi une zone d'atterrissage sur le flanc ouest de la colline. La zone d'atterrissage prévue était une corniche située à environ 20 pieds au-dessous du sommet de la colline. En raison de la proximité immédiate du relief à droite de l'hélicoptère, il fut décidé de poser seulement le patin droit sur la corniche et d'effectuer l'insertion sur ce seul patin. L'approche sur la

corniche a semblé normale jusqu'à environ cinq pieds au-dessus du point de toucher. À ce point, l'hélicoptère a brusquement perdu de la portance et le patin droit s'est posé fermement sur la corniche. Comme l'hélicoptère continuait sa descente, il a basculé à gauche et est resté momentanément accroché par le patin droit à un petit affleurement rocheux. Le dessous de l'hélicoptère a été percé lorsque le basculement à gauche s'est poursuivi. Au cours de cette manœuvre, le mécanicien de bord et le spécialiste de mission ont été projetés à l'extérieur par leur porte respective, mais ils ont été retenus par le « monkey tail » de leur harnais. L'hélicoptère a continué à basculer à gauche, au point d'atteindre un

angle de 48°. Le basculement a alors libéré le patin droit. Le pilote a remis l'hélicoptère à l'horizontale et a pointé le nez de celui-ci vers le bas pour descendre le long de la falaise. L'assiette en piqué a atteint une inclinaison de 34°. Pour sortir l'hélicoptère de cette assiette inhabituelle, il a fallu exécuter des manœuvres énergiques pour éviter le relief qui se trouvait devant l'hélicoptère. L'hélicoptère s'est posé, ses moteurs ont été arrêtés, et une inspection après vol a révélé que le voyant de couple excessif du mât était déclenché.

L'enquête se concentre sur le choix du lieu d'atterrissage, les conditions environnementales et l'aérodynamique de l'hélicoptère. ♦



L'enquêteur vous informe

TYPE: **Technician SAR parachute (CSAR-7)**

LIEU: **Lac Comox, Colombie-Britannique**

DATE: **Le 8 mai 2009**

L'École de recherche et de sauvetage des Forces canadiennes donnait un cours de technicien SAR de base. Les techniciens en formation SAR devaient effectuer un saut à 3000 pieds au-dessus de l'eau pour exécuter leur premier amerrissage. Ils prenaient place à bord d'un avion civil, et la zone de parachutage se trouvait à l'extrémité est du lac Comox, qui est situé à environ 10 milles au sud-est de la 19^e Escadre Comox. Alors que le parachutiste sortait de l'avion, sa trousse de survie des radeaux de sauvetage (TSRS) a nui au déploiement normal du parachute principal. Durant la sortie, la TSRS a basculé et glissé par-dessus le logement du parachute principal. La sangle d'ouverture automatique du parachutiste s'est tendue de manière normale, ce qui a éjecté du paquetage la gaine de déploiement contenant le parachute principal. La gaine de déploiement du parachute principal s'est emmêlée sous la sangle d'attache de la

TSRS entravant ainsi tout déploiement du parachute principal. Le parachutiste est donc resté accroché derrière l'avion, suspendu par la sangle d'ouverture automatique tendue. Le moniteur de saut a informé le pilote de la situation pour que l'avion reste au-dessus du plan d'eau. Le moniteur de saut a rapidement analysé la situation et, après avoir reçu un signal de la main du parachutiste, il a donné l'ordre au préposé à la sécurité de couper la sangle d'ouverture automatique. En chute libre, le parachutiste s'est placé sur le ventre, puis il a coupé son parachute principal en vue de déployer son parachute de secours. Une fois son parachute de secours déployé, le parachutiste a constaté que sa vitesse de descente ne diminuait pas beaucoup, et que moins de la moitié de sa voile de secours était gonflée. Les suspentes du parachute de secours semblaient d'abord emmêlées, mais le parachutiste a constaté que la gaine de déploiement du parachute principal et ses

suspentes déployées enserraient les suspentes du parachute de secours. Le parachutiste a attrapé la gaine de déploiement, et il a déplacé celle-ci de façon à ce qu'elle ne retienne plus les suspentes du parachute de secours. La voile de secours a commencé à se gonfler et à ralentir la descente du parachutiste. Ce dernier a constaté qu'il s'approchait du plan d'eau, et il s'est préparé à l'amerrissage. Au contact initial, il a rebondi sur la surface de l'eau et il a été projeté vers l'avant; l'amerrissage a été plus dur qu'à la normale. Un canot de sauvetage s'est immédiatement présenté sur le lieu de l'amerrissage, et les secouristes ont aidé le parachutiste à monter dans le canot. Le parachutiste a été légèrement blessé.

L'enquête porte avant tout sur la conception de la TSRS. ♦



L'enquêteur vous informe

TYPE: CT155 *Hawk* (155215)

LIEU: 15^e Escadre Moose Jaw, SK

DATE: Le 18 avril 2008

L'avion d'entraînement *Hawk*, piloté par un instructeur de vol qualifié en place arrière et par un élève-pilote en place avant, servait à la phase 3 d'une mission de vol aux instruments d'élève-pilote. Dans le cadre d'une procédure locale de départ aux instruments, l'appareil a décollé de la piste 11L dans des conditions météorologiques de vol à vue. À 9 milles marins (NM) au sud-est de l'aérodrome, l'avion passait environ 10 000 pieds ASL en montée à un régime maximal continu, lorsque les pilotes ont remarqué que le bruit des moteurs avait changé. Peu après, un signal d'avertissement T6/NL (indiquant un mauvais fonctionnement du moteur) a retenti dans le poste de pilotage arrière. L'instructeur a pris les commandes, est monté en flèche, a viré en direction de l'aérodrome, ramené la manette des gaz au ralenti et lancé un appel MAYDAY. Alors que l'instructeur se prépara pour effectuer un atterrissage forcé, l'avion a commencé à vibrer. Ces vibrations se sont progressivement

amplifiées. L'avion a d'abord survolé l'aérodrome en direction nord-ouest, à 9000 pieds ASL, à une vitesse indiquée de 230 KIAS, puis il a entamé une orbite vers le sud. Dans la deuxième moitié de l'orbite, les vibrations ont fortement augmenté, puis les pilotes ont entendu une forte détonation. Les voyants de pression d'huile et de génératrice se sont allumés, tandis que le dispositif de vision tête haute s'est éteint. Le pilote a coupé les gaz, et il a de nouveau survolé l'aérodrome en direction nord-ouest à une altitude estimée de 4000 pieds ASL (2000 pieds AGL), à 185 KIAS. Alors que l'avion ralentissait, le pilote a poursuivi son virage en descente vers la gauche, en direction de la piste. À environ 1 NM de la piste, l'instructeur a ordonné à l'élève-pilote d'actionner le train d'atterrissage d'urgence. Peu après, l'instructeur s'est rendu compte qu'il n'atteindrait pas la piste, et il a commandé l'éjection. À une hauteur estimée de 200 à 300 pieds du sol, les deux pilotes ont réussi à s'éjecter alors

que l'avion effectuait une descente abrupte. Les deux pilotes ont été grièvement blessés pendant l'éjection. En piqué de 30 degrés et les ailes à l'horizontale, l'avion a percuté le sol 1,5 seconde après l'éjection, puis il a explosé. Une vérification sur place du moteur a révélé que le régime du compresseur et de la turbine basse pression était de très faible à nul au moment de l'impact. La turbine basse pression avait perdu une aube complète. En outre, des sections plus ou moins longues manquaient à plusieurs aubes voisines. De plus, les douze boulons retenant le boîtier de roulement du compresseur basse pression étaient desserrés. Le moteur a été envoyé au Centre d'essais techniques de la qualité pour une inspection détaillée. L'enquête sera axée sur la panne moteur, les procédures d'atterrissage forcé et la formation afférentes, établies pour le *Hawk*, ainsi que les problèmes liés aux systèmes d'éjection. ♦



Épilogue

TYPE: *Planeur Schweizer 2-33A (C-FZIQ)*

LIEU: **Aéroport de St-Jean, Québec**

DATE: **Le 19 juin 2006**



L'accident s'est produit au cours de l'après-midi, à l'aéroport de St-Jean (CYJN) (Québec), où l'École de vol à voile des Cadets de l'Air de la Région de l'Est coordonnait la prestation de cours aux instructeurs de vol à voile. Les vols devaient se poursuivre pour une autre heure avant l'arrivée du mauvais temps, mais un orage en provenance du sud-ouest s'approchait rapidement, et il a atteint l'aérodrome plus tôt que prévu. Le planeur accidenté, C-FZIQ, était en train d'être remorqué vers sa position d'amarrage à cause de l'orage qui s'installait, lorsque la vitesse du vent a soudainement augmenté; le planeur a pris l'air, où il est demeuré en stationnaire quelques instants, alors qu'il était toujours relié au câble. Le câble de remorquage s'est ensuite rompu, et le planeur s'est retourné sur le dos avant de s'écraser sur le terrain de l'aérodrome.

Personne n'a été blessé, mais le planeur a été très lourdement endommagé. Les conclusions de l'enquête ont permis d'établir que la visibilité au sol avant l'accident avait été réduite à quatre milles dans de la brume sèche, ce qui a empêché l'officier de la sécurité des remorquages (OSR) de voir approcher l'orage. En outre, alors qu'il effectuait un vol, le pilote d'un planeur avait remarqué que tout autre vol était à proscrire en raison du mauvais temps qui s'installait, mais il n'a pas communiqué de rapport météo de pilote (PIREP) à l'OSR. L'enquête a indiqué que l'OSR avait téléphoné au Centre d'information de vol (FIC) du Québec comme seule source de renseignements météorologiques, même s'il avait accès au Site Web de la météorologie à l'aviation de NAV CANADA dans le hangar.

On a également constaté que l'interprétation des données radar météorologiques au sol n'est pas enseignée aux pilotes dans le cadre du Programme de vol à voile des Cadets de l'Air (PVVCA). Des mesures ont été définies afin d'éviter qu'un tel incident ne se reproduise. Parmi celles-ci, citons la nécessité d'élaborer des lignes directrices nationales indiquant le moment d'interrompre des vols en présence de conditions météorologiques dangereuses ainsi que, dans le PVVCA, une formation sur les services radar météorologiques qui existent pour aider les pilotes à prendre des décisions en fonction des conditions météorologiques. On a demandé à tous les centres de vol à voile d'afficher les renseignements météorologiques courants sur les lieux de remorquage pour que tous les pilotes puissent les examiner. En outre, on a souligné à quel point il est important pour les pilotes des avions de remorquage comme pour les pilotes de planeur de communiquer leur PIREP en temps opportun. L'École de vol à voile des Cadets de l'Air de la Région de l'Est a fait installer une connexion Internet du côté sud de l'aéroport de St-Jean, afin d'offrir directement les renseignements météorologiques aux pilotes de planeurs qui se trouvent sur place. ♦



Épilogue

TYPE: CC130 Hercules (CC130HR30)

LIEU: Kandahar, Afghanistan

DATE: 28 juillet 2008

L'accident s'est produit pendant les heures de clarté, dans le cadre d'une mission de transport vers Kandahar. Le pilote a décidé d'effectuer une approche de la piste à la vitesse minimale d'approche pour un atterrissage au plus court (qui est inférieure à la vitesse d'approche normale), en vue d'assurer et de maintenir son espacement par rapport à l'aéronef qui le précédait. L'équipage a indiqué que l'approche était stabilisée jusqu'à ce que le pilote relève le nez de l'appareil et réduise la puissance pour amorcer l'arrondi précédant l'atterrissage. Dès que le pilote a réduit la puissance, l'avion a « chuté », et il s'est posé durement dans un cabré d'environ 5 degrés. Au toucher des roues, la partie inférieure du fuselage a touché la piste (ce que l'on appelle communément un impact de queue). Les dommages de l'avion ont été jugés graves.

L'altitude-densité était d'environ 6500 pieds. Grâce aux renseignements extraits de l'enregistreur de données de vol, on a pu calculer un taux de descente jusqu'au toucher des roues d'environ 450 pieds par minute (pi/min). Le taux de descente maximal prescrit pour un avion CC130 dont la masse correspond à celle de l'avion accidenté est de 300 pi/min.

Le commandant de bord (pilote aux commandes) était récemment revenu dans le milieu des avions CC130, et il avait reçu une version abrégée du cours de recyclage, laquelle n'incluait pas la formation concernant l'avion CC130HR30. Le pilote avait seulement reçu une formation concernant la version

allongée de l'appareil en 1999, lors de sa formation initiale sur l'avion CC130, et il n'avait pas piloté la version allongée de l'avion depuis cette date.

La faible énergie de l'avion alors qu'il arrivait au-dessus de la piste est due à la basse vitesse maintenue à l'approche et à l'angle d'approche prononcé; l'avion ne disposait d'aucune énergie cinétique excédentaire (vitesse indiquée) et de peu d'énergie supplémentaire sous forme de poussée (en raison du réglage des moteurs à faible puissance) de réduire le taux de descente. Dans un tel cas, l'arrondi n'est pas un moyen efficace pour réduire le taux de descente. Par conséquent, lorsque la puissance a été réduite et que l'assiette en cabré a été accrue en vue de l'atterrissage, le taux de descente n'a pas suffisamment diminué, et il s'en est suivi un atterrissage dur. L'altitude-densité élevée a probablement aggravé la situation.

Après l'accident, un dossier d'information du personnel navigant a été diffusé pour souligner l'avertissement figurant dans les Instructions d'exploitation d'aéronef, qui limite le taux de descente à 300 pi/min, à l'atterrissage d'un aéronef dont la masse est supérieure à 130 000 livres. Les mesures de prévention recommandées

comprennent : des modifications apportées au cours de recyclage concernant l'avion CC130 en vue d'assurer la validation, en fonction du plan de cours et de la norme, de toutes les compétences nécessaires aux manœuvres; les pilotes doivent démontrer leurs compétences en matière d'atterrissage au plus court à bord d'un CC130HR30 avant d'être affectés à une mission opérationnelle; des modifications à la formation donnée au moyen d'un simulateur, et la mise à jour du Standard Manoeuvre Manual (SMM) afin d'y ajouter l'avertissement contenu dans la partie 5 des Instructions d'exploitation d'aéronef, qui porte sur les atterrissages au plus court d'aéronefs dont la masse est supérieure à 130 000 livres. ♦



Épilogue

TYPE: CF188 *Hornet* (188705)

LIEU: Inuvik, Territoires du Nord-Ouest

DATE: Le 03 septembre 2008



Au retour d'une mission d'entraînement régulière d'alerte de souveraineté aérienne, le pilote a décidé d'effectuer un atterrissage sans arrondi (procédure approuvée) en raison de la faible longueur de la piste (6 000 pi). Au toucher des roues, le pilote a reconnu les symptômes types d'une défaillance de la biellette de rotation du train principal et a immédiatement remis les gaz. Après avoir évalué la situation, le pilote est revenu pour effectuer un atterrissage avec câble d'arrêt. Peu après avoir accroché le câble, l'avion s'est incliné d'environ 10 degrés vers la gauche et le pilote a éprouvé des difficultés à le maintenir dans l'axe de la piste. Une fois l'avion immobilisé, le pilote a coupé le moteur gauche, auquel moment l'avion s'est incliné davantage vers la gauche, d'environ 20 à 25 degrés. Le pilote a ensuite coupé le moteur droit et quitté l'avion sans autre incident. L'avion a subi de graves dommages. Les défaillances de biellettes de rotation des CF188 constituent une préoccupation depuis l'entrée en service des avions au sein des Forces canadiennes. Malgré d'importants essais en vol et au sol coordonnés au niveau international, aucune cause fondamentale n'a pu être identifiée. L'enquête technique a

révélé que le réglage de la biellette de rotation du train principal de l'avion en question était conforme aux limites en vigueur au moment de la dernière inspection régulière, mais qu'il n'était pas conforme aux dernières spécifications, entrées en vigueur après la dernière inspection. Un programme d'amélioration du train principal est actuellement en cours. Dans le cadre de ce programme, le constructeur de matériel d'origine remet le train d'atterrissage à neuf. L'avion en question n'avait pas encore été visé par le programme. Selon les données historiques, toutes les défaillances de biellettes de rotation se sont produites lorsque la pression exercée à l'atterrissage (masse de l'avion multipliée par l'accélération verticale (g) à l'atterrissage) était supérieure à 50 000 livres. Au moment de l'atterrissage effectué avant le vol en question, la masse à l'atterrissage était de 34 100 livres et l'accélération verticale était de 2,3, pour une pression exercée à l'atterrissage de 78 761 livres. Au moment de l'atterrissage en question, la pression exercée était de 71 370 livres. Un programme de surveillance de la pression exercée à l'atterrissage a été mis sur pied afin d'identifier quels avions ont été soumis à une

pression à l'atterrissage supérieure à 50 000 lb et de déterminer quels avions risquent de subir des dommages afin qu'ils puissent être inspectés en conséquence.

L'enquête a révélé que le pilote avait effectué l'atterrissage conformément aux ordonnances et aux procédures établies, mais que ces procédures avaient pu contribuer à la défaillance de la biellette de rotation. Puisque le CF188 a été conçu pour être utilisé comme aéronef embarqué, on a toujours utilisé l'atterrissage sans arrondi comme principale technique d'atterrissage. En raison des problèmes de défaillance des biellettes de rotation, on a adopté la technique d'atterrissage amorti. Plus récemment, on a recommandé que la technique d'atterrissage amorti jumelée à un léger déplacement longitudinal du manche devienne la principale technique d'atterrissage. En plus de révéler une défaillance de la biellette de rotation, l'enquête a fait état d'une préoccupation en matière de sécurité liée à l'interprétation, par certains pilotes, des exigences minimales en matière de carburant pour les opérations avec piste unique. On a recommandé que des précisions soient apportées à l'ordonnance. ◆



Épilogue

TYPE: CH146 *Griffon* (146427)

LIEU: Carlsbad, Californie

DATE: Le 15 mars 2008

L'accident a eu lieu à la fin d'une journée d'entraînement lorsque le *Griffon* CH146427 s'est rendu de Camp Pendleton à l'aéroport de Palomar pour se ravitailler en carburant. Après que l'équipage ait reçu l'autorisation pour atterrir, l'hélicoptère a perdu sa porte de soute de droite. L'équipage a entendu un vacarme sans savoir, à ce moment précis, que la porte de soute s'était séparée de l'hélicoptère. Les deux pilotes ont immédiatement consulté leurs instruments et évalué la pilotabilité de leur appareil. Confiant que l'hélicoptère pouvait se rendre à l'aéroport, une urgence a été déclarée, et l'hélicoptère s'est posé en deçà de la piste. Au moment de l'incident, l'équipage croyait que la porte était goupillée en position ouverte; voilà pourquoi l'équipage a volé à une vitesse indiquée d'environ 100 nœuds (KIAS). Les éléments de preuve recueillis pendant l'enquête ont montré que la porte de soute n'était pas goupillée en position ouverte. Par conséquent, l'hélicoptère dépassait la vitesse maximale autorisée pour la configuration de portes de soute en transit par 20 nœuds. Donc, lorsque l'hélicoptère faisait un virage à droite en descente, l'écoulement aérodynamique qui s'est exercé sur la porte passagers de droite a généré assez de portance et de traînée pour déloger le profilé en J avant, situé au bas de la porte de soute, du rail inférieur du fuselage. Une fois la porte délogée, la traînée additionnelle s'exerçant sur la porte de soute l'a complètement arrachée des rails du fuselage.

Des travaux en laboratoire ont cherché à déterminer l'état du mécanisme de verrouillage



utilisé pour immobiliser la porte de soute en position ouverte. Ils ont confirmé que la goupille PIP utilisée pour fixer la gâche de la porte au verrou était défectueuse. Cette anomalie n'ait pas été découverte lors de l'inspection pré-vol et est considérée comme un facteur contributif à cet événement. De plus, l'enquête a révélé que la vérification de la fixation de la porte avant le dernier vol consistait à tirer sur la porte de soute et ne comprenait pas une vérification visuelle et/ou tactile de la goupille PIP. Le fait de tirer sur les portes de soute pour en vérifier la fixation peut donner la fausse impression que la porte est solidement goupillée, tandis qu'une vérification visuelle et/ou tactile de la goupille PIP permettrait à l'ingénieur de vol de détecter les cas où la goupille PIP est partiellement insérée ou que le mécanisme de verrouillage est défectueux ou incomplètement engagé. Les mesures de prévention vont de la révision des standards d'entraînement afin de faire en sorte

que l'entraînement inculqué aux ingénieurs de vol inclue une vérification que la goupille est en bien place et verrouillée à la nécessité de revoir la conception du support avant retenant le bas de la porte de soute dans le rail du fuselage. ◆



Épilogue

TYPE: CP140 *Arcturus* (140120)

LIEU: 19^e Escadre Comox, Colombie-Britannique

DATE: Le 28 janvier 2009



L'incident s'est produit aux petites heures du matin alors qu'une équipe de remorquage de cinq personnes poussait l'Arcturus CP140120 hors du Hangar 12 à la 19^e Escadre Comox. Le superviseur de l'équipe de remorquage s'est placé près de la barre de remorquage, du côté droit du tracteur. Il n'y avait aucune personne à l'arrière de l'avion, et l'utilisation d'une personne disponible pour surveiller l'arrière de l'avion n'a fait l'objet d'aucune discussion.

Comme l'avion commençait à reculer, il a aussi dérivé à gauche à l'insu de l'équipe. Le conducteur du tracteur ne pouvait voir la dérive de son siège, et les personnes postées aux ailes ne se sont pas aperçues que la dérive se dirigeait vers le côté de l'ouverture supérieure de la porte. Le superviseur de l'équipe de remorquage n'a pas non plus remarqué que l'avion dérivait hors de l'axe car il s'était placé trop proche de l'avion et il ne pouvait voir la dérive. Alors que l'avion reculait, le gouvernail de direction et la dérive ont

heurté le dessus de la porte du hangar, près de l'ouverture supérieure prévue pour la dérive, ce qui a gravement endommagé le gouvernail de direction et le capuchon de dérive, et causé de légers dommages non structuraux à la dérive. L'escadron travaille normalement à partir du Hangar 7, mais le jour de l'incident, l'avion en question était stationné dans le Hangar 12, lequel, contrairement au hangar 7, est pourvu d'une ouverture au-dessus de la porte principale pour laisser passer la dérive du CP140. Les équipes de remorquage sont moins habituées à remorquer des aéronefs à l'intérieur et à l'extérieur du Hangar 12 et elles ne savent pas nécessairement qu'il est essentiel d'avoir une personne à la queue pour assurer spécifiquement que la dérive passe bien dans l'ouverture supérieure de la porte. Les membres de l'équipe de remorquage étaient tous qualifiés et autorisés pour la tâche. Le superviseur de l'équipe, toutefois, n'avait été que récemment autorisé à exécuter ses tâches et il n'avait remorqué qu'un seul aéronef hors du Hangar 12.

Conformément aux ordres locaux, une équipe de remorquage de CP140/A comprend normalement au moins six personnes; cependant, contrairement aux procédures réglementaires, il était devenu courant lors des décollages matinaux de remorquer des aéronefs hors des hangars avec cinq personnes seulement. Le sergent du bureau de l'entretien courant était au courant de cette situation, mais il considérait le travail comme routinier et simple, et il n'a pas envisagé compléter l'équipe de remorquage. Plutôt, il a décidé de rester au bureau et de se concentrer sur sa propre tâche qui consistait à remettre l'avion en service pour le vol du jour. Les recommandations comprennent la peinture de lignes de guidage sur le plancher du Hangar 12, en face des roues de train principal du CP140, un examen des horaires et des effectifs ainsi qu'une vérification générale des procédures de l'escadron. Aussi, il est recommandé que cet incident serve d'exemple pour sensibiliser le personnel à trouver un juste équilibre entre des opérations efficaces et la sécurité des vols. ♦



Épilogue

TYPE: CT114 *Tutor* (114159)

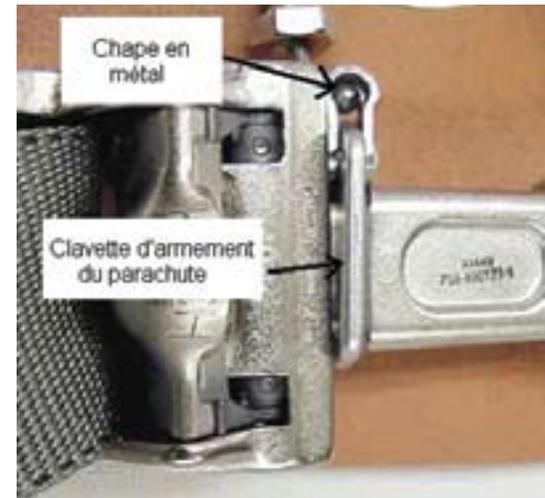
LIEU: Malmstrom bases des forces aériennes, Montana

DATE: Le 18 mai 2007

L'incident s'est produit lors d'un entraînement en vue d'un spectacle aérien du 431 EDA à la base des forces aériennes de Malmstrom (près de Great Falls, au Montana), au cours d'une manœuvre appelée « passage sur le dos pour photos », et dans laquelle le leader Snowbird (SB) traverse l'axe de présentation en volant à l'endroit alors que SB2, SB3 et SB4 volent sur le dos en formation avec le leader. Peu après la mise dos de SB2, on a vu l'avion osciller brièvement en tangage et en roulis, puis amorcer un tonneau en montée en accélération négative sur la gauche et s'écarter de la formation. L'avion a atteint une altitude maximale de 750 pieds au-dessus du sol et a poursuivi le vol en piqué. L'avion s'est écrasé dans un piqué sous forte pente, les ailes à l'horizontale et il a été complètement détruit. Le pilote ne s'est pas éjecté et il a été tué sur le coup. L'enquête a révélé que la ceinture de sécurité du pilote s'était débouclée lorsqu'il a tiré des g négatifs, ce qui l'a sorti de son siège et projeté contre la verrière. Le paquetage de survie s'est également délogé et a entravé le manche pilote, empêchant le pilote de tirer sur celui-ci pour cabrer son appareil et stopper la descente. La ceinture de sécurité du pilote s'est débouclée à cause d'une anomalie insidieuse appelée « faux verrouillage », laquelle est causée lorsque la chape en métal sur la clavette d'armement du parachute (voir photo ci-dessus) vient gêner la fermeture complète de la boucle. Cette lacune de conception a été découverte la première fois en janvier 2002, dans un incident semblable, lorsqu'un pilote de Snowbird a été délogé de son siège en accélération négative.

Dans ce cas, le pilote avait pu reprendre son avion en main en toute sécurité. Immédiatement après l'incident de 2002, un rapport de gestion des risques de navigabilité (RGRN) avait été rédigé qui identifiait ce risque non traité comme étant ÉLEVÉ et recommandait plusieurs mesures pour réduire le risque, notamment une nouvelle conception de la clavette d'armement du parachute. Une nouvelle clavette a été rapidement fabriquée, mais, à cause d'une série de délais, il s'est écoulé plus de trois ans avant que ne soit effectués l'essai et l'évaluation opérationnels. D'autres délais se sont ajoutés lors de la communication des résultats au personnel responsable de la navigabilité technique pour qu'il mette en service la nouvelle clavette dans la flotte des Tutor. Au cours de cette longue période, le personnel navigant et le personnel responsable de la navigabilité ont perdu de vue le risque d'origine, et le sentiment d'urgence pour la mise en service de la modification s'est érodé. L'absence de rapports sur des cas de faux verrouillage a aussi contribué à sous-estimer la gravité du problème.

Des vérifications de fonctionnement ont été introduites en 2002 pour assurer que les ceintures de sécurité n'étaient pas mal verrouillées, et les Instructions d'exploitation de l'aéronef ont été modifiées en conséquence. Encore une fois, avec le temps, les utilisateurs en sont venus à prendre à la légère les vérifications et ont perdu de vue leur importance, et jusqu'au moment de l'accident, il n'y avait plus d'exposé standard complet sur le sujet. Dernier filet de sécurité pour vérifier le faux verrouillage, les



essais de fonctionnement reposent sur une formation efficace visant à assurer que les pilotes connaissent les essais à exécuter et qu'ils les exécutent réellement et de la bonne façon. Après l'accident, la clavette modifiée a finalement été mise en service, de nombreuses modifications ont été apportées aux processus de navigabilité des FC, et l'on a rappelé à tout le personnel navigant de signaler toute anomalie de l'équipement de survie aérospatial. ♦

Pour professionnalisme

Pour une action remarquable en sécurité des vols

Capitaine Andrew Smith

Le 17 octobre 2008, le Capt Smith, pilote instructeur d'hélicoptères CH146 *Griffon*, participait à une séance annuelle de refamiliarisation des inspections avant et après vol à l'intention des équipages navigants. Lors de l'entraînement en question, les équipages navigants doivent entre autres effectuer une inspection avant vol de l'hélicoptère. En exécutant cette tâche, le Capt Smith a remarqué que les boulons des biellettes de commande de pas du rotor principal étaient mal posés. Les boulons en question avaient été posés à l'envers; les têtes des boulons étaient orientés en sens inverse de la rotation du rotor.

Il a porté le problème à l'attention du personnel de la maintenance, et un compte rendu d'événement lié à la sécurité des vols a été produit. L'enquête sur la sécurité des vols a révélé que les boulons avaient été mal posés le 30 mai 2008, lors du changement des pales du rotor principal.

Pour procéder au changement des pales et à leur équilibrage, les boulons doivent être déposés puis reposés au moins trois fois. On a également découvert que, depuis les travaux de maintenance en question, l'hélicoptère avait volé pendant plus de 50 heures, l'escadron de maintenance avait effectué quatre inspections aux 25 heures et l'équipage navigant de l'Escadron avait exécuté des douzaines d'inspections avant vol, mais personne n'avait constaté le problème.

Les boulons des biellettes de commande de pas du rotor principal assurent une fonction essentielle de l'hélicoptère *Griffon*. Ils tiennent en place le mécanisme commandant le changement de pas, lequel permet au pilote de maintenir la maîtrise en direction de l'hélicoptère par le déplacement du palonnier. La perte de ces boulons et la défaillance du mécanisme de changement de pas ainsi causée auraient provoqué la perte de maîtrise du rotor principal et, potentiellement, un accident catastrophique.

La vigilance et la minutie du Capt Smith lui ont permis de reconnaître une situation dangereuse qui aurait pu avoir des conséquences désastreuses. Son travail très bien fait est digne d'éloges, et il mérite grandement la distinction pour professionnalisme. ♦



Le Capitaine Smith est actuellement affecté au 403^e Escadron d'entraînement opérationnel d'hélicoptères, à Gagetown.

Caporal Robert Bennett

En novembre 2008, le Cpl Bennett, technicien en aéronautique affecté au 14^e Escadron de maintenance (Air) (14 EMA), était chargé d'effectuer des travaux de maintenance sur un moteur d'un avion CP140 *Aurora*. Avant que son superviseur effectue une vérification de contrôle de la qualité du moteur, le Cpl Bennett a pris l'initiative d'effectuer sa propre vérification de contrôle de la qualité, et il a découvert une fissure capillaire sur le diffuseur du compresseur, tout juste sous la conduite d'entrée d'air du 14^e étage. Même s'il n'y avait aucun signe de fuites, aucune suie dans la fissure, ni aucun signe de coulisses, le Cpl Bennett estimait qu'il devait poursuivre l'enquête. Il a discuté de ses constatations avec son superviseur immédiat et pris des mesures pour la tenue d'essais non destructifs dans la zone en question. Alors qu'il attendait les résultats des essais non destructifs, le Cpl Bennett a examiné une publication technique pertinente, et il a constaté qu'une fissure pouvant atteindre jusqu'à

2 1/2 pouces de longueur était tolérée à cet endroit, pourvu qu'il n'y ait aucun signe de fuite vers le compresseur. Les résultats des essais non destructifs ont révélé que la fissure avait 1 3/4 pouce de longueur, et qu'elle traversait maintenant le diffuseur. Le Cpl a effectué d'autres recherches sur les anomalies consignées dans les dossiers du moteur, et il a établi que la fissure en question avait été signalée pour la première fois le 24 août 2007, alors qu'elle mesurait 1 3/8 pouce de long. En collaboration avec le personnel spécialisé dans le compartiment moteur du 14 EMA, il a été déterminé que le moteur avait seulement été en service de 4 à 6 heures depuis le signalement initial de la fissure. Comme cette dernière s'était prolongée de 3/8 pouce en très peu de temps, on a alors décidé de signaler cet événement lié à la sécurité des vols et de déposer le moteur. Il est certain que cette fissure aurait eu une grave incidence sur les performances et l'efficacité du moteur et, qu'au fil du temps, elle aurait nui à la sécurité de l'aéronef. Les mesures que le Cpl Bennett a prises en toute autonomie ainsi que sa minutie ont empêché la possibilité

que le moteur subisse d'importants dommages et que l'aéronef essuie des dommages indirects. Le Cpl Bennett a évidemment fait preuve de compétences aéronautiques remarquables, et ses efforts exceptionnels méritent d'être soulignés. Le dynamisme du Cpl Bennett est admirable, et ce dernier est sans contredit digne de recevoir la distinction pour professionnalisme. ♦



Le Caporal Bennett est actuellement affecté au 14^e Escadron de maintenance (Air) de la 14^e Escadre Greenwood.

Le Caporal Jonathan Gagné

Le Cpl Gagné, technicien en avionique, terminait la vérification de catégorie « A » d'un avion CC115 *Buffalo*, dans le cadre d'une instruction donnée au sein de l'Escadron. Pendant l'inspection des systèmes aéronautiques, il a remarqué que la poulie double du moteur gauche était mal assemblée, ce qui provoquait le frottement d'une biellette de commande à double effet sur la poulie en question.

La poulie double était difficile à examiner, et l'inspection de catégorie « A » ne prescrit pas son inspection détaillée. Malgré le fait que la formation du Cpl Gagné ne comprenait pas le groupe motopropulseur et que celui-ci devait travailler sur l'aire de trafic dans un éclairage réduit, il a fait preuve d'une minutie remarquable en inspectant rigoureusement la poulie double et en découvrant cette anomalie peu visible. Il a immédiatement avisé son superviseur, qui a confirmé que la poulie double était mal assemblée. En conséquence, l'Escadron a entrepris une inspection spéciale à l'échelle de sa flotte d'avions CC115, afin de vérifier tous les avions et

moteurs de rechange de la 19^e Escadre Comox. L'inspection spéciale a révélé que le moteur gauche d'un autre avion présentait la même anomalie.

Si ce problème n'avait pas été détecté, le frottement de l'extrémité de la biellette de commande sur la poulie double aurait endommagé la poulie et possiblement compromis le régulateur de carburant. La perte du régulateur de carburant en vol aurait provoqué une urgence moteur, ce qui aurait pu mettre l'avion en danger.

Le 442^e Escadron de transport et de sauvetage doit pouvoir compter sur le rendement optimal de son bassin réduit de techniciens en avionique et de techniciens en aéronautique, en favorisant l'acquisition d'un certain nombre de qualifications connexes. Le Cpl Gagné suivait toujours une formation pour effectuer des inspections en avionique, et il inspectait des systèmes qui ne lui étaient pas familiers. En offrant un rendement supérieur à ce que l'on attendait de lui, le Cpl Gagné a fait preuve d'un professionnalisme digne de mention, et son sens de l'observation poussé a permis de

détecter qu'un élément d'un circuit critique de l'avion était inutilisable. Son attitude réfléchie et son éthos professionnel en maintenance font que le Cpl Gagné mérite grandement la distinction pour professionnalisme. ♦



Le Caporal Gagné est actuellement affecté au 442^e Escadron de transport et de sauvetage de la 19^e Escadre Comox.

Caporal-chef Reine Desforge

Le 24 septembre 2008, le Cplc Desforge assumait le rôle de steward navigant à bord d'un avion CC150 *Polaris*. L'avion avait transporté des militaires jusqu'à la BFC Edmonton, et il s'appretait à poursuivre sa route vers Trenton après l'escale prévue à Winnipeg. Il faisait particulièrement noir ce soir-là à Edmonton, et l'avion était stationné loin des hangars principaux et de l'éclairage direct, sur une aire de trafic de débordement réservée au concessionnaire des services aéronautiques à l'aéroport. Juste avant le démarrage des moteurs, l'escalier passagers avait été dégagé, et le Cplc Desforge s'était dirigé vers son poste, près de la porte gauche à l'avant de l'appareil. Pendant l'exécution de ses tâches, il a remarqué un objet par terre sur l'aire de trafic, près de l'endroit où l'escalier se trouvait quelques instants plus tôt. Comme il se doutait de l'importance de cette constatation, il s'est immédiatement dirigé vers le poste de pilotage pour aviser les pilotes qu'il ne fallait pas démarrer

les moteurs, car un objet pouvant causer des dommages se trouvait sur l'aire de trafic devant le moteur gauche. Les pilotes ont rapidement mis fin à la procédure de départ, et ils ont informé le personnel au sol de ce qui les préoccupait. Au cours de l'inspection au sol qui a suivi, on a découvert dans la zone en question un tapis rouge qui avait été laissé sur l'aire de trafic lorsque l'escalier avait été déplacé. Il n'y a aucun doute qu'une fois la procédure de démarrage achevée, lorsque le régime moteur aurait augmenté, que le tapis en question aurait été ingéré par le moteur, ce qui aurait causé des dommages par corps étranger importants au moteur. La connaissance de la situation et la minutie du Cplc Desforge dans l'exécution de ses tâches lui ont permis de reconnaître une situation dangereuse qui n'est pas habituellement remarquée de l'endroit où il devait effectuer ses tâches. Son professionnalisme et sa participation active à assurer la sécurité du vol sont louables. Sa vigilance dans des conditions d'éclairage médiocres a été l'élément clé qui a permis d'éviter que le moteur de cette ressource limitée subisse des

dommages potentiellement catastrophiques. Les actions du Cplc Desforge sont dignes d'éloges, et il mérite sans contredit la distinction pour professionnalisme. ♦



Le Caporal-chef Desforge est actuellement affecté au 437^e Escadron de transport de la 8^e Escadre Trenton.

Pour *professionnalisme*

Pour une action remarquable en sécurité des vols

Caporal-chef Lee Hall et Caporal-chef Jean-François Turcotte

La fin d'une longue période de révision majeure de l'hélicoptère *Sea King* CH124429 approchait, et l'appareil devait bientôt passer aux étapes d'essais au sol et en vol. Le Cplc Turcotte avait été chargé de poser le bac récepteur de la boîte de transmission principale et il procédait à l'inspection finale de la zone en question lorsqu'il a remarqué une importante trace d'usure sur l'axe de torsion latérale gauche, un composant essentiel du système des commandes de vol de l'aéronef. Il a immédiatement pris conscience de l'incidence d'une telle constatation sur la navigabilité de l'hélicoptère, et le Cplc Turcotte a demandé l'aide de son superviseur, le Cplc Hall, pour trouver la cause fondamentale de la trace d'usure anormale. Après une inspection rigoureuse, ils ont déterminé que l'extrémité palier de la biellette latérale gauche était trop enfoncée dans sa biellette; la partie filetée de l'extrémité labourait l'axe de torsion toutes les fois que les commandes de vol étaient déplacées. Comme il se rendait compte que le bon état de service du réglage des commandes de vol était compromis, le Cplc Hall a effectué une inspection plus poussée. Il a alors découvert que la situation inverse prévalait

aussi relativement au jeu de l'axe de torsion; l'extrémité palier de la biellette n'était pas assez enfoncée dans sa biellette, et ce, à un point tel que la situation avait été jugée non sécuritaire lors de la vérification de l'extrémité de la biellette par le trou d'inspection. Comme ils connaissaient très bien les procédures de réglage des commandes de vol, ils ont supposé, ce qui a d'ailleurs été confirmé par l'instruction technique, que deux extrémités palier de la biellette, de différentes longueurs, pouvaient être utilisées selon les différents jeux du réglage. Dans le cas en question, les deux extrémités palier des biellettes avaient fort probablement été interchangées au cours de la pose initiale.

La minutie exceptionnelle du Cplc Turcotte et la diligence du Cplc Hall à élargir la portée de l'inspection ont mis à jour des composants inutilisables qui auraient pu provoquer un accident catastrophique. Leur

professionnalisme exceptionnel et la méthode systématique utilisée pour cerner les facteurs contributifs seront mis à profit au sein de la collectivité de la maintenance des hélicoptères *Sea King* pour éviter tout autre événement semblable. Leurs actions témoignent de leur haut niveau d'expertise et de compétences. Ils méritent grandement la distinction pour professionnalisme. ♦



Le Caporal-chef Hall et le Caporal-chef Turcotte sont actuellement affectés au sein de l'Escadron de maintenance (Air) de la 12^e Escadre Shearwater.

Caporal-chef Mark Lapointe

En mai 2007, le Cplc Lapointe, technicien en aéronautique au sein de l'escadron de maintenance (Air) de la 14^e Escadre, effectuait des travaux de maintenance périodique sur un avion CP140 *Aurora*, lorsqu'il a remarqué un tube d'antigivrage de l'entrée d'air du moteur qui était écrasé sous le thermocontact de l'entrée d'air. Après vérification, il a constaté une anomalie de la ferrure de montage du thermocontact. La ferrure de montage semblait trop petite pour bien s'insérer dans le tube d'antigivrage, et les boulons de montage ne dépassaient pas des contre-écrous. Le Cplc Lapointe a donc pris l'initiative de vérifier les dessins techniques, et il a constaté que les pièces figurant dans l'Instruction technique des Forces canadiennes ne correspondaient pas à celles que l'entrepreneur

fabriquait. De son propre chef, il a mené des recherches approfondies et inspecté les trois autres moteurs. Il a découvert que des thermocontacts défectueux avaient également été posés dans ces moteurs. Le Cplc Lapointe a immédiatement communiqué les constatations issues de ses recherches à l'équipe chargée de la sécurité des vols de l'unité ainsi qu'au bureau chargé des projets techniques, et une enquête en bonne et due forme a été lancée. Celle-ci a mené au retrait de tous les thermocontacts non conformes qui se trouvaient dans le système d'approvisionnement. En outre, elle a permis de recommander une inspection spéciale à l'échelle de la flotte. La minutie exceptionnelle et le professionnalisme du Cplc Lapointe ont permis d'éviter que l'on utilise des pièces non conformes, ce qui aurait pu mener à une urgence en vol et à la perte de personnel ou d'avions. ♦



Le Caporal-chef Mark Lapointe est actuellement affecté au 404^e Escadron de patrouille et d'entraînement maritime de la 14^e Escadre Greenwood.