Défense nationale National Defence

Propos de vol

Numéro 1, 2017

DOSSIER

Je mitraille, donc je suis

VUES SUR LA SÉCURITÉ DES VOLS

Adjudant-chef de la DSV

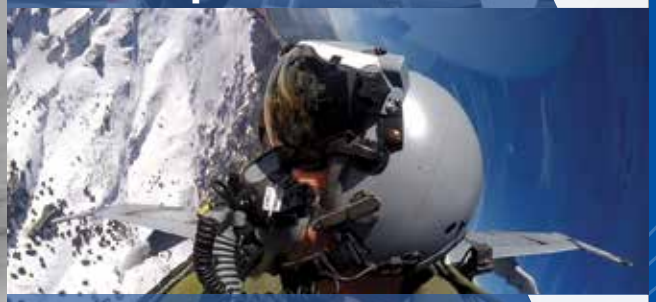
MISE AU POINT SUR LA MAINTENANCE

La compétence aéronautique

Canada

Photo : Matc Steeve Picard

Mise au point sur... 20



Je mitraille, donc je suis 28

Les rois du ciel... 30

Si vous pouvez garder... 33

Homme à tout faire 34

Repousser les limites... 36

Propos de vol

TABLE DES MATIÈRES

Numéro 1, 2017

Rubriques régulières

Vues sur la sécurité des vols	4
Le coin du rédacteur en chef	5
Good Show	6
Pour professionnalisme	7
Dans le rétroviseur	15
Mise au point sur la maintenance	20
Garder le CAP	24
Épilogue	40
Un dernier mot	41

Dossiers

Je mitraille, donc je suis	28
Les rois du ciel : pourquoi certains pilotes gèrent mal les risques	30

Leçons apprises

Si vous pouvez garder votre sang-froid...	33
Homme à tout faire	34
Traduction infidèle	35
Repousser les limites à l'excès	36
Signaux d'alarme	38
Battement et bouillonnement	39

DIRECTION – SÉCURITÉ DES VOLS

Directeur – Sécurité des vols
Colonel Steve Charpentier

Rédacteur en chef
Major Peter Butzphal

Technicienne en imagerie
Caporal Daisy Hiebert

Conception graphique et mise en page
d2k Graphisme & Web

REVUE DE SÉCURITÉ DES VOLS DES FORCES ARMÉES CANADIENNES

La revue *Propos de vol* est publiée jusqu'à quatre fois par an par la Direction de la 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 :

Quartier général de la Défense nationale
Rédacteur en chef, Propos de vol
Direction de la sécurité des vols
Édifice Mgen George R. Pearkes
101 promenade Colonel By
Ottawa (Ontario), Canada K1A 0K2

Téléphone : 613-992-0198
Télécopieur : 613-992-5187
Courriel : dfs.dsv@forces.gc.ca

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 1-888-927-6337 (WARN-DFS).

Visitez la page Internet de la DSV à l'adresse www.rcaf-arc.forces.gc.ca/fr/securite-vols.

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

Photo : Cplc Amy Martin

Vues sur la sécurité des vols

par l'Adjudant-chef Ward Golden, adjudant-chef de la Direction de la sécurité des vols, Ottawa

Je me suis engagé dans les Forces armées canadiennes en novembre 1981, mais c'est seulement en 1984 que j'ai commencé à y travailler à titre de technicien qualifié. À cette époque, la formation professionnelle était assez exhaustive; il fallait un peu plus de deux ans pour effectuer la transition du programme d'instruction au milieu opérationnel. J'ai été affecté à Cold Lake (Alberta) en 1983, et on m'a rapidement initié au milieu de la maintenance des aéronefs, alors que je travaillais dans le laboratoire des systèmes de communication des chasseurs CF104 Starfighter et CF116 Freedom Fighter. À ce moment-là, j'étais l'un des cinq soldats à travailler dans l'atelier, et je relevais directement d'un des caporaux (cpl) à qui j'étais affecté pour une semaine à la fois. J'ai beaucoup appris sur le rôle d'un technicien subalterne tandis que je réparais des radios UHF et VHF ou des radiobalises de détresse. J'ai tout d'abord remarqué la façon dont un cpl nous accompagnait dans l'exécution de chacune des étapes de la réparation pour s'assurer qu'elle était conforme aux normes. La présence des caporaux servait également à susciter en nous la fierté d'un travail bien fait. Leur supervision ne m'a jamais contrarié; j'ai plutôt pris conscience que nous (soldats) serions la prochaine génération de techniciens de la Force aérienne. Plus tard cette année-là, lorsque les nouveaux groupes de soldats (sdt) sont arrivés au laboratoire, les sdt supérieurs (un seul chevron) ont été chargés d'assurer leur formation et leur encadrement. Encore une fois, un cpl était présent pour s'assurer que les conseils prodigués aux techniciens subalternes étaient exacts et pertinents.

Plus tard dans ma carrière, à titre de cpl et membre de l'équipe d'acceptation du CF188 Hornet, j'étais de nouveau supervisé, mais par un caporal-chef (cplc) cette fois-ci. Je me souviens du jour où je devais régler une anomalie de la radio, et le seul superviseur disponible était un sergent (sgt). L'expérience de ce dernier se limitait aux seuls chasseurs CF104, et il ne connaissait rien du Hornet. Malgré cela, il a aimé travailler avec les techniciens subalternes dans l'atelier. J'ai compris seulement plus tard qu'il aimait d'abord et avant tout son rôle de mentor. Mon cplc a été ultérieurement affecté ailleurs et remplacé par un cplc de la collectivité des hélicoptères Sea King. Celui-ci a d'abord eu à suivre une instruction de familiarisation à la flotte puis, à son retour, j'ai été chargé de son instruction sur le CF188. Au début, j'étais bien hésitant, mais il m'a pris à part et encouragé à relever le défi. Il m'a confié qu'il était bien mon supérieur, mais que, lorsqu'il s'agissait d'exécuter des travaux sur le chasseur, j'étais responsable des activités de maintenance. En 1999, j'ai été promu au grade de sgt. C'est à cet instant que la trousse d'outils immatérielle du leadership est venue remplacer ma trousse d'outils matérielle. Je suis retourné en affectation au laboratoire, mais cette fois à titre de superviseur principal. Je m'assurais toutefois de passer le plus clair de mon temps à l'extérieur du bureau, afin d'impartir à la prochaine génération de techniciens tout ce que j'avais appris en matière de compétence aéronautique.

Maintenant que mon expérience est bien acquise, je peux porter toute mon attention à souligner, dans le cadre des visites de la tournée d'information annuelle de la Direction de la sécurité des vols, la compétence aéronautique, la fierté d'un travail bien fait, la fierté de soi et, bien entendu, la fierté d'appartenir à l'organisation que j'ai choisie il y a maintenant 35 ans. Quand je repense à ma carrière, je constate qu'il y a eu bien des changements dans la façon dont les techniciens sont formés et dans les étapes que ces derniers doivent franchir pour obtenir la qualification de signataire autorisé de niveau A. L'entrevue avec un gestionnaire supérieur de maintenance des aéronefs peut être déconcertante, mais le processus d'entrevue est un outil précieux, car il est essentiel de s'assurer que le technicien comprend bien toutes les politiques et procédures. Je suis conscient que le rôle de technicien de niveau A est pour le moins stressant. Nos attentes à l'endroit d'un technicien sont élevées, mais ce dernier ne doit pas oublier que ses prédécesseurs de la collectivité de la maintenance des aéronefs ont déjà suivi la même voie. Les systèmes d'aéronefs modernes sont plus robustes que ceux d'autrefois, et ils sont accompagnés d'un programme de maintenance exhaustif. De plus, les manuels de maintenance offrent maintenant plus de détails et leur compréhension peut s'avérer bien exigeante.

En conclusion, je tiens à donner le conseil suivant : personne ne devrait avoir honte ni avoir peur de demander un conseil technique à un collègue qui est technicien de niveau A. Deux paires d'yeux valent toujours mieux qu'une seule. Pour chacun de nous, la compétence aéronautique n'est pas nécessairement enseignée dans le cadre d'une formation officielle; elle s'apprend plutôt au fil du temps, en travaillant aux côtés de techniciens supérieurs. Gardez les yeux ouverts, apprenez ce que les autres vous enseignent et faites vôtre le *credo du technicien*.

Le coin du rédacteur en chef

Combien d'entre vous comptent, ou ont pu compter à un moment donné, sur un superviseur chevronné qui a gagné toute votre confiance? Cette personne semble avoir la réponse à tout ou un bon conseil à donner toutes les fois que vous soulevez une question. Mieux vous connaissez cette personne et plus vous travaillez en sa compagnie, plus vous êtes convaincu qu'elle est infaillible.

Néanmoins, quelque chose s'est-il jamais produit pour vous laisser croire, ne fusse qu'un bref instant, qu'il pouvait en être autrement? En d'autres termes, cette personne vous a-t-elle jamais surpris en prenant une décision ou en posant un geste inhabituel? C'est ce que j'ai vécu, mais je dois avouer que j'étais trop gêné ou dans le déni pour intervenir. Si ce scénario vous semble familier, ne faut-il pas alors creuser la question : qui supervise nos superviseurs?

Je me souviens très bien du jour où, alors que j'étais pilote des normes, j'ai pris les commandes d'un avion pour effectuer un vol de vérification des compétences en solo. Je m'exerçais assidûment à effectuer le circuit d'aérodrome, multipliant les décollages et les atterrissages. Puisque la circulation aérienne était espacée, j'obtenais souvent les autorisations nécessaires pour exécuter un atterrissage sans avoir à effectuer une approche basse altitude ni à remettre les gaz. Toutefois, lors d'une approche en particulier, l'aéronef qui me précédait devait effectuer un atterrissage avec arrêt complet, ce qui signifiait que la piste serait hors service jusqu'à ce qu'il gagne la voie de circulation. Dans la tour, le contrôleur m'avisait de poursuivre, car il s'attendait à ce que l'aéronef dégage la piste avant qu'il n'ait à me donner une autorisation pour l'exécution d'un posé-décollé. Bref, comme j'avais toujours obtenu l'autorisation d'atterrir jusque-là, j'ai porté toute mon attention à soigner mes virages en finale et mon atterrissage, que j'ai exécuté sans autre façon.

Après le vol, pendant la circulation au sol, le contrôleur au sol m'a demandé de téléphoner à la tour de contrôle. C'était pour le moins étrange!

Au téléphone, le contrôleur de la tour m'a avisé qu'une fois durant mon vol j'avais effectué un atterrissage sans autorisation. En fait, l'aéronef qui me précédait se trouvait toujours sur la piste lorsque les roues de mon appareil ont touché le sol. Même si le risque de collision était faible (en raison d'un espacement d'environ 4000 pieds), j'avais manifestement contrevenu à la procédure. Le contrôleur ne m'avait jamais donné l'autorisation d'atterrir. Faisant preuve d'une très grande clémence, le contrôleur s'en est tenu à cela, mais pour vous avouer bien franchement, j'étais carrément gêné.

Compte tenu de mon poste de « superviseur » inhérent à celui de pilote des normes et de mentor auprès d'élèves et d'instructeurs, comment une telle situation avait-elle pu se produire? En peu de mots, mon expérience (et plus particulièrement ma vue d'ensemble) avait été mise à l'épreuve contre les effets pernicieux de la routine. Elle avait manifestement échoué, et cet incident me rappelait durement que personne n'est infaillible.

La routine peut être une bonne chose en soi. Quel autre moyen avons-nous de parfaire nos compétences au fil du temps? Nous finissons toutefois par atteindre un point où, tout comme la *kryptonite* de Superman, la routine peut se retourner contre nous. Même si mon anecdote était sans grande répercussion, la rubrique « Dans le rétroviseur » du présent numéro témoigne de la façon dont la routine peut nuire à la vue d'ensemble d'un membre chevronné. Malheureusement pour ce dernier, les conséquences se sont révélées fatales.

Je dirais toutefois que la supervision n'a pas nécessairement à se manifester du haut vers le bas. Pourquoi ne pas encourager nos subalternes à garder un œil sur leur superviseur et, à l'échelon du superviseur, leur accorder ce droit sans qu'ils aient à craindre de représailles. À maintes reprises, nous avons pu constater que même nos membres les plus brillants et expérimentés sont sujets aux erreurs. Alors que nos tâches et les processus qui les accompagnent sont de plus en plus complexes, veillons les uns sur les autres. Nos vies en dépendent.

Volare tute
Major Peter Butzphal

Good Show

Pour l'excellence en sécurité des vols

M. Dave Cross

Le 4 janvier 2016, un incident s'est produit en raison de l'ouverture d'une porte armée d'évacuation des passagers à bord d'un aéronef CC150 Polaris de l'Aviation royale du Canada (ARC) pendant une escale à Québec. L'incident aurait pu entraîner des blessures graves ou la mort pour plusieurs membres d'équipage en vol et au sol.

Des mécaniciens d'aéronefs civils sont habituellement à bord des aéronefs CC150 pour effectuer diverses tâches de maintenance et d'entretien. M. Dave Cross, technicien d'entretien d'aéronef, de l'équipe du L-3 Military Aviation Services, travaillait dans le poste de pilotage lorsqu'il a entendu de grands bruits provenant de l'avant de la cabine. Il s'est rendu sur les lieux et a constaté que quelqu'un avait essayé d'ouvrir une des portes armées, mais elle semblait bloquée par l'escalier qui fixé à l'avion. Si jamais la porte bougeait un peu plus, la glissière d'évacuation aurait pu se déployer violemment, soit vers l'extérieur où elle aurait pu frapper quelqu'un dans l'escalier ou à l'intérieur de la cabine, où se trouvaient de nombreux membres d'équipage. Sachant que les passagers étaient en danger de mort, M. Cross a rapidement ordonné à tout le monde de se tenir à l'écart de la porte pendant qu'il retirait le mécanisme de la glissière sous la porte de l'aéronef, évitant ainsi qu'elle ne se déploie.

Grâce à la rapidité de son intervention et à ses excellentes connaissances techniques, M. Cross a été en mesure de remédier à une situation dangereuse et de prévenir des blessures ou des décès. Il a fait preuve d'un très haut niveau de professionnalisme dans l'exercice de ses fonctions en mettant la priorité sur la sécurité de l'équipage avant la sienne. L'intervention de M. Cross a permis de prévenir la perte de précieuses ressources de l'ARC. Il mérite grandement la distinction « Good Show ».

Photo : Cpl Rod Doucet

Pour professionnalisme

Pour une action remarquable en sécurité des vols

Sergents Michael McGregor et Jason Porter

En novembre 2015, alors qu'ils assumaient les fonctions de préposé à la certification de niveau C des aéronefs, les Sgt Jason Porter et Michael McGregor ont su tirer avantage de leur talent d'enquêteur exceptionnel lorsqu'ils ont déterminé que le suivi d'inspections supplémentaires (IS) critiques avait été mal fait à l'égard de trois chasseurs CF188 Hornet.

Alors qu'il suivait une formation sur la certification de niveau C au moyen du système de gestion des données sur le CF188, le Sgt Porter s'est rendu compte que la limite prescrite dans le planificateur de maintenance pour la tenue de l'IS nº 2 d'un chasseur était dépassée depuis longtemps. Le Sgt McGregor a ensuite analysé en profondeur les données obtenues et déterminé que la divergence découlait d'une fiche de défectuosités d'aéronef qui avait été réutilisée pour une autre tâche. Il a ultérieurement découvert que l'IS nº 1 avait aussi été menée après la limite minimale permise en vertu du programme de maintenance, et ce, sans l'autorisation prescrite.

À la suite de leurs constatations, les Sgt McGregor et Porter se sont lancés sans tarder dans l'examen complet des données pour l'ensemble des chasseurs CF188 afin de vérifier les calendriers d'inspection des aéronefs. Ils ont évalué et comparé avec diligence tous les calculs relatifs aux heures cellules afin de s'assurer que le calendrier d'inspection était bien pris en considération dans le planificateur de maintenance. Durant leur examen, ils ont cerné un autre chasseur qui avait été utilisé après avoir atteint la limite d'IS nº 1, de même qu'un troisième appareil dont l'IS nº 1 avait été effectuée après avoir franchi la limite minimale permise sans qu'on ait accordé une autorisation à cet effet.

La minutie, l'intervention rapide et l'esprit d'équipe des Sgt McGregor et Porter ont permis de s'assurer que les inspections de tous les chasseurs CF188 étaient effectuées dans les délais prescrits. Si le cycle de report d'inspections s'était poursuivi, des dommages et la dégradation de systèmes critiques auraient pu passer inaperçus, ce qui aurait possiblement mené à des défaillances et, finalement, à un incident ou à un accident d'aéronef. Les Sgt McGregor et Porter méritent grandement la distinction Pour professionnalisme qui leur est accordée.

Photo : Cpl Bryan Carter

Photo : Cpl Stanley

Pour professionnalisme

Pour une action remarquable en sécurité des vols

Caporal-chef Guillaume Bélanger

Le Cplc Guillaume Bélanger est technicien en structure d'aéronefs au 438e Escadron tactique d'hélicoptères et travaillait dans la section équipement de survie de l'aviation (ESA) lorsque qu'il a découvert une erreur avec l'enregistrement d'un émetteur de localisation d'urgence (ELT). Lorsque l'on vérifie les trousses de survie des aéronefs, il est important de désactiver l'ELT, et pour ce faire, il faut entrer des données dans le site Web du Registre canadien des balises de détresse. Lors d'une inspection, le Cplc Bélanger a remarqué que l'on avait déjà désactivé l'étiquette et que l'hélicoptère volait avec une étiquette comportant de l'information erronée dans le site Web national.

Conscient de l'importance critique des renseignements manquants, le Cplc Bélanger a décidé de vérifier de nouveau le nombre d'étiquettes actives indiqué dans le site Web et de le comparer au chiffre de l'appareil de l'escadron. La vérification a révélé qu'au moins trois autres balises d'urgence installées dans d'autres hélicoptères n'avaient pas été activées. Il en a informé son superviseur immédiatement. On a ensuite retrouvé et activé les étiquettes inactives conformément aux directives.

Bien qu'il ne soit certifié ESA que depuis peu de temps, le Cplc Bélanger a fait preuve d'une rigueur modèle dans le cadre de son nouveau rôle. Il a tenu à vérifier la validité des inspections antérieures, ce qui a permis de corriger des lacunes dans l'équipement d'enregistrement des urgences; lacunes qui auraient pu s'avérer cruciales dans une situation d'urgence future. Le Cplc Bélanger mérite pleinement la distinction Pour professionnalisme.

Photo : MDN

Caporal-chef Mike Buggie

Le 6 juin 2015, le Cplc Mike Buggie, mécanicien de bord affecté au 424e Escadron de transport et de sauvetage, a déterminé la cause d'une fuite de carburant récurrente touchant un avion CC130 Hercules. L'avion en question avait déjà fait l'objet de trois autorisations de travaux de maintenance en vue de régler un problème de fuite de carburant en vol, provenant de l'extrados de l'aile gauche. En fait, dans le cadre d'une mission antérieure, l'avion était revenu à la base après que quelqu'un au sol ait observé une fuite de carburant. Compte tenu de la quantité de carburant s'échappant de l'extrados de l'aile, ce qui était d'abord passé inaperçu, et de la proximité du carburant au moteur nº 4, la fuite présentait un danger considérable.

Le dépannage effectué antérieurement n'avait pas permis de déterminer la cause de l'anomalie du circuit de carburant à l'origine de la fuite, et celle-ci n'avait pu être reproduite au sol. Une autorité supérieure a donc autorisé le Cplc Buggie à examiner l'anomalie. Après une analyse poussée des dossiers de maintenance, des exigences liées aux instructions techniques et aux pièces, ainsi qu'une évaluation systématique de la zone présentant la fuite, le Cplc Buggie a déterminé qu'un joint torique manquant était à l'origine du problème. Travaillant de pair avec le personnel de maintenance, il a mené une vérification exhaustive de corps étrangers, ce qui a permis de confirmer que le joint torique de l'orifice d'avitaillement no 4 était bien manquant. On a ultérieurement retrouvé le joint torique au fond du réservoir de carburant nº 4.

Le cplc Buggie a déployé des efforts allant bien au-delà de ses responsabilités, témoignant ainsi de sa détermination et de son sens de l'initiative, ce qui lui a permis de cerner rapidement la cause de la fuite de carburant et de prendre les mesures nécessaires pour corriger la défectuosité. Son travail a éliminé la nécessité risquée d'avoir à entrer dans le réservoir de carburant, et empêché qu'une situation potentiellement dangereuse se reproduise. Le Cplc Buggie mérite sans conteste cette distinction Pour professionnalisme.

Photo : Cpl Rod Doucet

Caporal-chef Robert Spicer

Alors qu'il tentait de corriger une anomalie touchant l'indication de position des gouvernes assistées d'un avion CT142 Dash-8, le Cplc Robert Spicer a pu constater visuellement que le manche pilote du commandant de bord offrait une résistance. En poussant son inspection, il a remarqué qu'à la base du socle le dégagement entre la chaîne du manche du commandant de bord et le montage du tube était insuffisant, ce qui causait un grippage. Ce dispositif à chaîne et à pignons actionne les déporteurs et sa défaillance aurait permis au commandant de bord et au copilote de solliciter leur manche pilote en roulis indépendamment l'un de l'autre, ce qui aurait été potentiellement dangereux en vol.

Le Cplc Spicer a déposé la chaîne du manche pilote pour examiner le système de liaison de plus près. Il a constaté que le frottement de la chaîne à l'intérieur du tube avait causé des éraflures et que son revêtement protecteur était complètement parti. En inspectant de plus près l'ensemble formé du pignon de sortie et du point d'attache du bras d'interconnexion, il s'est aperçu qu'il manquait une pièce d'espacement et se doutait donc que cela réduisait l'écart entre les deux composants.

Le Cplc Spicer a examiné rigoureusement l'ensemble des dossiers de maintenance, mais il n'a pas pu déterminer à quel moment le dernier travail de maintenance avait été effectué dans cette zone. Par contre, il a remarqué que de nombreuses entrées avaient été faites relativement au réglage du manche. Toutefois, ce processus ne vise pas le pignon de sortie ni le bras d'interconnexion. Comme il se doutait que des pièces avaient été soit mal posées, soit manquantes, le Cplc Spicer a consulté les instructions techniques pertinentes afin de demander un ensemble de remplacement. En comparant les pièces de remplacement à

Photo : MDN

celles qui étaient posées, le Cplc Spicer a pu confirmer qu'il manquait effectivement une pièce d'espacement dans l'ensemble initialement posé.

Motivé à résoudre la question, fort de sa connaissance approfondie des gouvernes assistées et faisant preuve d'un niveau exemplaire de diligence et de professionnalisme, le Cplc Spicer a sans aucun doute évité qu'un incident d'importance, pouvant même avoir des conséquences désastreuses, se produise. Les mesures prises par le Cplc Spicer sont très certainement louables, et il mérite assurément la distinction Pour professionnalisme qui lui est décernée.

Caporal Edward Graham

Le Cpl Edward Graham, mécanicien de bord (MdB) affecté au 440e Escadron de transport à Yellowknife, achevait son inspection avant le vol d'un avion CC138 Twin Otter lorsqu'il a remarqué un problème concernant les commandes de vol.

Alors qu'il déplaçait les commandes des ailerons sur toute leur course, il a remarqué que celles-ci ne revenaient pas à leur position centrale. Il a également constaté que le déplacement des commandes provoquait un bruit de sciage ou de cliquetis émanant du plancher de l'appareil. Une enquête de maintenance plus poussée a révélé que le bruit était produit par un câble de commande mal acheminé qui passait par-dessus le protecteur de la poulie avant de l'aileron. Par conséquent, le câble frottait sur les trous servant à l'acheminer et s'effilochait. Rien dans le manuel d'exploitation de l'aéronef n'indique que le MdB doit vérifier les commandes de vol sur toute leur course dans le cadre de la vérification avant le vol; les pilotes s'acquittent de cette tâche en préparation du décollage. Toutefois, compte tenu des bruits ambiants dans l'avion lorsque les moteurs sont en marche, il est fort probable que les pilotes n'auraient pas entendu le bruit de sciage. Par conséquent, il est possible que cette condition soit passée inaperçue jusqu'à ce que le câble s'use au point de rompre. Si le câble s'était rompu en vol, les conséquences auraient été catastrophiques. L'instinct remarquable et la minutie du Cpl Graham lui ont permis de relever cette défaillance avant que le problème dégénère en une situation lourde de conséquences.

Le Cpl Graham a déployé un effort allant bien au-delà de la portée normale d'une inspection avant le vol pour veiller au bon fonctionnement sécuritaire de l'ensemble des systèmes. Son souci du détail et sa détermination à assurer la sécurité des vols lui valent assurément la distinction Pour professionnalisme qui lui est conférée.

Photo : Cpl Stanley

Pour professionnalisme

Pour une action remarquable en sécurité des vols

Caporal Sébastien Lavigne

Le 19 août 2015, le Cpl Sebastien Lavigne, technicien en structures d'aéronefs (Tech SA) auprès du 439e Escadron de soutien au combat, procédait au démontage du treuil d'un hélicoptère CH146 soumis à une inspection de maintenance de deuxième échelon combinée de 300/600 heures.

Le joint tubulaire devait être remplacé dans le cadre de l'inspection du treuil. Fort de son expérience comme technicien en structures d'aéronefs, le Cpl Lavigne a pris l'initiative de retirer le couvercle du tube de soutien du treuil qui retient le joint en caoutchouc de façon à pouvoir inspecter adéquatement l'ensemble de la structure. Ce faisant, le Cpl Lavigne a découvert quelques égratignures mineures sur le tube de soutien du treuil et a décidé de retirer le tube pour pouvoir procéder à une meilleure inspection. Après avoir communiqué avec le Gestionnaire du cycle de vie du matériel et Bell Helicopter Textron Canada, la présence de 6 fissures a été confirmée et bon nombre des composants du treuil ont été envoyés à l'Escadron de soutien technique des télécommunications et des moyens aérospatiaux pour des tests plus approfondis.

Durant les opérations de treuillage, le tube peut soutenir jusqu'à 272 kg de techniciens ou de matériel de levage. Une défaillance du tube lors d'une manœuvre d'hélitreuillage aurait pu facilement entraîner des conséquences désastreuses. En outre, cette découverte a mené à l'approbation de changements au programme de maintenance préventive du CH146.

Grâce à son éthique de travail et à son professionnalisme exemplaires, ainsi qu'à ses solides compétences de technicien, le Cpl Lavigne a pu prévenir l'utilisation de ce treuil défaillant lors d'opérations. Le Cpl Lavigne mérite entièrement la distinction Pour professionnalisme.

Photo : Cpl Jean-Roch Chabot

Caporal Michael Watt

Le 4 octobre 2015, le Cpl Michael Watt, technicien et membre d'équipage, se trouvait à bord d'un CC130 Hercules qui circulait de Trenton (Ontario) à Bagotville (Québec). En préparation à l'atterrissage, l'avion survolait la piste 11 en vue d'un dégagement à l'horizontale sur la gauche (au nord de la piste). Tout juste avant que l'avion amorce son dégagement, le Cpl Watt a annoncé qu'un aéronef se trouvait à la position 9 heures, directement dans la trajectoire prévue du CC130. L'équipage navigant de l'avion a immédiatement demandé l'autorisation d'exécuter un dégagement sur la droite (au sud de la piste), ce qui lui a été accordé. L'avion s'est posé sans autre incident.

Les ressources de l'espace aérien de Bagotville servent aussi aux organismes civils, et cette zone de vol est souvent très achalandée. Personne n'avait avisé l'équipage navigant de la circulation dans le circuit, et celui-ci ne s'attendait pas à rencontrer du trafic dans sa trajectoire de vol prévue.

Les techniciens faisant partie d'un équipage sont formés au sol et, à ce titre, ils n'ont pas à assumer de tâches officielles en vol. À la lumière de ce fait, il est remarquable que le Cpl Watt ait eu la présence d'esprit d'informer le personnel navigant du danger imminent. Ses actions étaient à la hauteur de tout principe de bon pilotage guidant le personnel navigant. Le Cpl Watt mérite pleinement la distinction Pour professionnalisme qui lui est accordée.

Photo : Cpl Rod Doucet

Caporal Alexandra Wilkie

Alors qu'elle procédait à une vérification périodique des dossiers de maintenance d'un hélicoptère CH146 Griffon, le Cpl Wilkie, technicienne en aéronautique affectée au 400e Escadron tactique d'hélicoptères, a repéré une divergence entre les exemplaires papier et électronique de la fiche historique des données concernant un embout de biellette de commande du plateau oscillant.

Photo : MDN

En effet, le Cpl Wilkie a remarqué que, dans la version électronique de la fiche historique des données, le composant était considéré comme neuf en date du 1er août 2012, tandis que la version papier indiquait clairement que l'historique du composant remontait au 26 avril 2001. Le Cpl Wilkie a donc entrepris des recherches exhaustives dans le système de mise à jour des dossiers électroniques, ce qui lui a permis de conclure que, en fait, le composant n'était pas neuf. Il manquait 2236 heures de vol au plateau oscillant, un composant essentiel au vol, avant que celui-ci n'atteigne la fin de sa durée de vie utile de 5000 heures de vol. Cette méthode de vérification de la configuration de navigabilité se faisait habituellement durant la vérification suivant l'inspection périodique, mais en raison de tels problèmes et de ceux relevés par le Cpl Wilkie, cette vérification se fait maintenant durant la phase de mise en service suivant l'inspection périodique de l'aéronef.

Le fait de relever une telle divergence et de mener une enquête à son égard au cours de sa première vérification des dossiers de maintenance rend compte de la connaissance de la situation et de la minutie exceptionnelles du Cpl Wilkie. La rigueur et la détermination du Cpl Wilkie à s'assurer que toute la documentation était bien remplie méritent tous nos éloges et sans contredit la distinction Pour professionnalisme qui lui est remise.

Pour professionnalisme

Pour une action remarquable en sécurité des vols

Aviateur Daniel Szordykowski

Le 2 août 2015, l'Aviateur Szordykowski, apprenti technicien en aéronautique affecté au 442e Escadron de transport et de sauvetage, effectuait l'inspection visuelle d'un moteur T-64 qui venait d'être posé sur un avion CC115 Buffalo. Alors qu'il inspectait la partie arrière du compresseur, à l'endroit où ce dernier est couplé au poste de combustion du moteur, il a remarqué qu'une des cinquante-quatre têtes de boulon de ¼ pouce dépassait de la bride raccordant le compresseur à l'échappement. Il aurait pu facilement manquer celle-ci, compte tenu de l'emplacement du boulon et de la faible lumière ambiante, sans oublier que diverses conduites de carburant, d'huile, d'air de prélèvement et des colliers de serrage connexes nuisent à une telle observation. En outre, la zone en question est masquée par deux conduites de la tubulure d'alimentation en carburant.

De sa propre initiative, l'Aviateur Szordykowski a effectué une inspection tactile et constaté qu'aucun écrou ne retenait le boulon à cet endroit. L'Aviateur Szordykowski a immédiatement avisé son superviseur, et une vérification de la présence d'un corps étranger (FOD) a été amorcée. Une recherche plus poussée a permis d'établir que le moteur venait tout juste d'être révisé chez un entrepreneur, et que le boulon n'avait jamais été fixé. Le moteur avait aussi fait un arrêt à l'atelier des moteurs de l'escadron, où l'on avait fixé le réducteur de vitesse, l'entrée d'air et d'autres accessoires, afin de compléter l'assemblage.

Au moment de l'incident, aucune instruction technique ne prescrivait aux techniciens de vérifier si les boulons et les écrous de la bride étaient bien fixés. Depuis, l'entrepreneur a modifié ses publications sur l'assemblage des moteurs ainsi que ses directives relatives à la qualité du travail qui servent à former annuellement son personnel.

La minutie de l'Aviateur Szordykowski et la rigueur qu'il a appliquée ont permis d'éviter une défaillance potentielle du raccord entre le compresseur et la chambre de combustion du moteur, et d'atténuer le risque qu'un corps étranger s'introduise dans le compartiment moteur. À titre d'apprenti, l'Aviateur Szordykowski a fait preuve d'une diligence exceptionnelle, et il est certes digne de recevoir la distinction Pour professionnalisme.

Photo : Cpl Létourneau PJJ

M. Sean Askin

Le 23 juillet 2016, M. Sean Askin assumait le rôle de chef d'équipe à bord d'un CC150 Polaris déployé dans le cadre d'une opération. À titre d'employé civil travaillant pour L-3 Communications, Military Aviation Services (L-3 MAS), M. Askin faisait partie de l'équipe chargée de l'ensemble des opérations de maintenance du Polaris. Au cours de la nuit en question, il a dépassé la portée normale de ses fonctions et cerné une défectuosité potentiellement grave du bord de fuite du gouvernail de profondeur droit de l'avion Polaris.

Un an plus tôt, un autre avion Polaris s'était posé alors qu'il lui manquait un tronçon de gouvernail de profondeur de six pieds de longueur. Ce grave problème de séparation du revêtement ne s'était jamais produit au sein de la flotte auparavant. M. Askin était présent lors de cet incident et, depuis, il ne manquait pas de faire une vérification supplémentaire des gouvernes. Cette inspection n'est ni attendue de lui ni comprise dans ses tâches normales. Une inspection avant le vol si exhaustive se voulait d'autant plus difficile en raison de la chaleur extrême, alors que la température nocturne est d'au moins 43 °C sur l'aire de trafic. À l'aide d'une lampe de poche haute puissance, M. Askin a examiné le stabilisateur horizontal à une certaine distance, et il a remarqué une anomalie puisque la peinture n'était pas la même sur un gouvernail de direction et sur l'autre. Cette constatation a éveillé son intérêt. Il a donc demandé une plate-forme pour poursuivre son inspection de plus près, ce qui lui a permis de découvrir une séparation du revêtement mesurant environ 12 pouces sur 60 pouces.

Si l'avion avait décollé comme prévu, toute la surface de la gouverne aurait pu se séparer en vol et causer un très grave incident. De sa propre initiative, M. Askin a fait bien plus que les fonctions auxquelles l'on s'attend de son équipe de maintenance. Les mesures qu'il a prises ont non seulement permis aux Forces canadiennes de maintenir leur appui d'avitaillement, mais elles ont aussi mené à la découverte d'une autre séparation du revêtement d'un avion Polaris qui, autrement, aurait pu passer inaperçue. Compte tenu du rôle important qu'il a joué pour assurer la sécurité des vols, M. Askin mérite très certainement la distinction Pour professionnalisme qui lui est accordée.

Photo : Cpl Ryan Moulton

Pour professionnalisme

Pour une action remarquable en sécurité des vols

M. Sylvain Caron

Durant la validation des données concernant divers plans de maintenance du CT142 Dash-8 dans le Système d'information de la gestion des ressources de la Défense (SIGRD), M. Sylvain Caron s'est vite rendu compte que 14 plans étaient manquants, et que ces derniers ne pouvaient plus être consultés par le personnel chargé de la remise en service après une maintenance de niveau C. Il a alors vérifié ce fait anormal pour voir si 14 ordres de travail avaient été effectués la veille, ce qui aurait expliqué les activités de maintenance ainsi que leur retrait du rapport du planificateur de maintenance. Après avoir obtenu la confirmation que les travaux liés aux 14 plans n'avaient effectivement pas été exécutés, M. Caron a poursuivi ses recherches pour examiner chaque plan distinctement et trouver les raisons motivant leur omission. Une enquête plus poussée lui a permis de conclure que les 14 plans de maintenance avaient été complètement dissociés du dossier de maintenance électronique de l'avion. M. Caron a rapidement communiqué avec la personne qui avait procédé à cette modification pour que celle-ci corrige les plans sans tarder.

Photo : MDN

Les mesures prises par M. Caron ont très certainement contribué à éviter de nombreux incidents en vol. Les plans de maintenance manquants présentaient un risque élevé que des composants soient surexploités, ce qui n'aurait peut-être pas été remarqué avant longtemps, voire même indéfiniment, car les utilisateurs du planificateur de maintenance électronique ne pouvaient plus voir ces plans.

Le souci du détail de M. Caron et la persévérance dont il a fait preuve dans le cadre de ses fonctions ont directement mené à corriger un problème qui aurait pu causer de lourds dommages à l'avion s'il était passé inaperçu. M. Caron est assurément digne de recevoir la distinction Pour professionnalisme qui lui est décernée.

RAPPORT DE FIN D'ENQUÊTE[1]

Accident d'aviation de catégorie « D » (mortel) - CF116723 Freedom Fighter, Hangar 20, BFC Trenton, Ontario, le 19 août 1988

Le CF116723 a été livré à Field Aviation à la BFC Trenton en novembre 1987 pour une inspection périodique numéro quatre. Par la suite, lors des vérifications de fonctionnement du système de train d'atterrissage, de nombreux problèmes ont été observés avec des indications de danger au train avant et le système d'entraînement du train avant pour lesquels des mesures correctives électriques et hydrauliques ont été tentées. Tout au long de ce processus de révision, l'avion est resté sur les vérins.

Le 19 août 1988 entre 14 h 30 et 14 h 45, le CF116723 a été descendu des vérins pour confirmer l'état de fonctionnement du système d'entraînement du train avant en ayant le poids de l'avion sur le train d'atterrissage. Vers 15 h, le technicien travaillant sur le problème a demandé de l'assistance et des conseils du chef de l'équipe de l'électricité, qui a déclaré que le problème était un « contacteur de verrouillage train sorti du train d'atterrissage avant déréglé » et qu'il allait le régler. Il est ensuite allé sous l'avion dans la zone du logement train avant.

À 15 h 05, le train d'atterrissage avant s'est replié, ce qui a entraîné des blessures mortelles au chef de l'équipe de l'électricité. Un autre électrotechnicien a été frappé d'un coup oblique par l'avion tombant et a subi des blessures mineures. Les autres membres du personnel dans la région immédiate sont restés indemnes.

Résultats de l'enquête

Le train d'atterrissage avant du CF116A intègre un système d'entraînement du train avant pour améliorer les performances de décollage et est conçu de telle sorte que la jambe d'atterrisseur avant est inclinée vers l'avant lorsqu'elle est sortie et se déplace vers l'avant et vers le haut lorsqu'elle rentre. Pour éviter la rentrée du train d'atterrissage sous le poids de l'avion lorsque la pression hydraulique est supprimée, un verrou géométrique ou verrou d'arc-boutement a été intégré dans le système. Une protection supplémentaire contre toute rentrée inopinée est assurée par une goupille de sécurité du train d'atterrissage avant qui est posée peu de temps après que l'avion est arrêté et ne devrait pas être retirée, sauf par une *Instruction technique des Forces canadiennes* (ITFC).

> ***« Les autres travailleurs tenaient cette personne en haute estime pour ses connaissances professionnelles et ses compétences en supervision. D'après les dossiers, il n'avait jamais été impliqué dans d'autres événements de sécurité. »***

Le défunt était un employé de l'entrepreneur comptant 21 ans d'ancienneté qui était le superviseur (chef d'équipe) responsable des électromécaniciens d'instruments depuis cinq ans et cinq mois. Les autres travailleurs tenaient cette personne en haute estime pour ses connaissances professionnelles et ses compétences en supervision. D'après les dossiers, il n'avait jamais été impliqué dans d'autres événements de sécurité.

Les vérifications de fonctionnement du système de train d'atterrissage étaient en cours depuis les six semaines précédentes et avaient nécessité le changement ou le réglage de nombreux composants hydrauliques et électriques. Le défunt avait participé activement dans ce processus de dépannage et avait corrigé un problème associé au système d'entraînement du train avant de l'avion au cours des deux jours précédents. Ceci avait nécessité le réglage du contacteur de verrouillage train sorti du train d'atterrissage avant. Pour vérifier le réglage du contacteur lorsque l'avion est sur les vérins et sans énergie hydraulique, la goupille du train d'atterrissage avant doit être retirée et le verrou géométrique doit être débrayé pour retirer manuellement le train d'atterrissage avant de sa position sortie et verrouillée. Le train d'atterrissage avant est ensuite remis en position sortie et verrouillée, confirmant ainsi le réglage du contacteur. La vérification de fonctionnement définitive du système d'entraînement du train avant du CF116A consiste à s'assurer qu'un train entraîné sera automatiquement désengagé lorsque le poids de l'avion repose sur les roues et la crosse d'arrêt est abaissée. La réf. B comprend une mise en garde qui indique de s'assurer que les goupilles de sécurité du train d'atterrissage sont installées avant de mettre en œuvre cette étape.

Le CF116723 avait été dans la même position sur des vérins dans le hangar depuis son arrivée environ neuf mois plus tôt. Moins de 35 minutes avant l'accident, l'avion avait été abaissé au plancher afin d'effectuer la vérification du fonctionnement du système d'entraînement du

Suite page suivante

train avant. Les affiches « aéronef sur vérins » avaient été enlevées, les affiches « fonctions hydrauliques en cours » avaient été laissées en place et les goupilles du train d'atterrissage avaient été correctement posées. Après la panne du système d'entraînement du train avant, il a été décidé lors d'une discussion comprenant les techniciens de cellule et les électrotechniciens d'instruments qui avaient travaillé sur l'avion que la panne était dans le système électrique du train avant. Étant donné cette décision, la procédure correcte aurait dû être de suivre l'ITFC C-12-116-AAO, page 1.5.54, « Réglage du train d'atterrissage avant », dont la première étape est de « (a) Mettre l'aéronef sur des vérins ».

Photo : Cpl Marc-Andre Gaudreault

À ce moment, le chef de l'équipe de l'électricité ou superviseur passait par là et a été appelé près de l'avion par l'un de ses hommes. La discussion qui a suivi était centrée autour du fait que le système d'entraînement du train avant ne fonctionnait pas correctement parce que l'avion était retiré des vérins. Le défunt avait dit qu'il savait ce qui se passait et que puisqu'il avait déjà réglé le contacteur de verrouillage train sorti du train d'atterrissage avant, il le ferait à nouveau. Sans avoir remis l'avion sur les vérins, le défunt s'est positionné lui-même sous le train avant de l'avion, assis sur une chaise à roulettes. Il a commencé à ajuster le contacteur de verrouillage train sorti du train d'atterrissage avant comme en témoignent les changements indiqués à la fois par le poste de pilotage du train d'atterrissage avant et par un multimètre fixé à la valve d'actionnement du train d'atterrissage. Lorsque le défunt s'est mis en position, on a observé que la goupille du train d'atterrissage avant a été installée. Immédiatement avant l'affaissement du train d'atterrissage avant, on a observé le défunt qui poussait vers le haut dans la zone du verrou géométrique. Après l'accident, la goupille du train avant a été retrouvée sur le sol près du train avant. Pendant ce temps, le défunt était la seule personne qui aurait pu enlever la goupille de sécurité.

Plus tard, après que l'avion a été soulevé au moyen d'une grue et posé sur des vérins, le train d'atterrissage avant et la goupille de sécurité ont été examinés. La goupille du train d'atterrissage était en état de service et, lorsqu'elle a été posée dans le train d'atterrissage avant, la goupille de sécurité s'est verrouillée correctement. Le mécanisme de rentrée du train d'atterrissage avant et le verrou géométrique étaient en état de service. Le train d'atterrissage avant ne pouvait pas rentrer sans le retrait de la goupille de sécurité et une pression suffisante (32 livres de force) délibérément appliquée pour provoquer le déblocage du verrou géométrique.

Commentaires du DSV[2]

Il y a eu trois incidents précédents aux Forces canadiennes (FC) où le train d'atterrissage avant d'un CF116A s'est affaissé lors de la maintenance. Dans chacun de ces cas, un individu a commis le même acte que le défunt, c'est-à-dire qu'il a retiré la goupille de sécurité et délibérément poussé le verrou géométrique en contravention de l'ITFC. Heureusement, dans ces cas antérieurs, l'avion était soutenu, à deux reprises par des réservoirs centraux et une fois par un tabouret, qui ont empêché le poids de l'avant de l'avion de tomber sur les techniciens, ce qui ne leur a infligé que des blessures mineures. Une recherche mondiale sur les incidents impliquant le train d'atterrissage avant du F-5 [CF116] a révélé trois autres événements similaires, dont deux entraînant des blessures et l'un entraînant un décès. Dans tous les cas, il a été déterminé que le technicien n'avait pas suivi les procédures correctes. En d'autres termes, un raccourci délicat, mais dangereux avait été pris pour résoudre un problème du train d'atterrissage avant. Les mesures préventives avant cet accident comprenaient des changements apportés à la formation, l'annonce de l'incident, l'ajout d'avertissements aux documents de maintenance applicables, le resserrement de la supervision et la production d'une vidéo des Forces canadiennes pour illustrer le danger.

La commission d'enquête et les enquêtes ultérieures étaient préoccupées par la possibilité que le chef d'équipe n'était pas conscient du fait que l'avion n'était pas sur les vérins comme il l'avait été au cours des huit derniers mois, ou qu'il ne l'avait pas remarqué, et par conséquent, il aurait effectué à son insu des procédures de maintenance non autorisées. Toutefois, la commission d'enquête a énuméré sept indices, chacun d'entre eux aurait dû alerter le chef d'équipe du fait que l'avion ne reposait plus sur les vérins. Ces indices sont les suivants :

a. les vérins n'étaient plus présents sous l'avion;

b. l'aspect général de l'avion, c'est-à-dire qu'il était abaissé;

c. les roues étaient posées sur le sol :

d. la distance entre le sol et l'intérieur du logement du train a été réduite;

e. puisque la distance dans le puits du train était diminuée, le technicien a pu utiliser une chaise à roulette de mécanicien (si l'avion avait été sur des vérins, le technicien aurait eu de la difficulté à atteindre le contacteur à partir de la chaise du mécanicien);

f. l'amortisseur oléopneumatique du train avant était comprimé;

g. les affiches d'avertissement « aéronef sur vérins » n'étaient plus présentes.

Nonobstant les indices ci-dessus, il y avait le témoignage positif du troisième témoin qui indiquerait que le chef d'équipe savait que l'avion n'était plus sur les vérins quand il s'est mis à travailler sur le contacteur de verrouillage train sorti du train avant; citation : « [...] le défunt est arrivé et a réalisé à l'époque, avec un autre électrotechnicien et moi-même que nous avions mis l'avion sur le sol [...] »

D'après les deux paragraphes ci-dessus, il est donc raisonnable de supposer que le défunt était conscient que l'avion reposait sur ses roues quand il a tenté de régler le contacteur de verrouillage train sorti du train d'atterrissage avant. En outre, il est possible qu'il ait pu réussir auparavant cette procédure non autorisée. Bien que cette hypothèse ne puisse sans doute jamais être confirmée, il est clair que le défunt était le superviseur des électrotechniciens, et la personne même à qui il incombait d'intercéder lorsque cette procédure dangereuse a été lancée.

Les accidents corporels causés par le train d'atterrissage avant des F-5 [CF116] ont été extrêmement rares dans le monde entier et dans chaque cas, la personne impliquée n'avait pas suivi les procédures établies. À la suite de cet accident, l'Unité de développement de la maintenance aérospatiale (UDMA) a conçu et créé un prototype pour une modification au système de train d'atterrissage avant qui verrouille de manière hydraulique ce dernier en position sortie à moins que le poids de l'avion ne soit pas sur les roues et que le courant électrique soit disponible. Cette modification sera évaluée et testée en vol par le Centre d'essais techniques (Aérospatiale) (CETA), et si ces tests sont favorables, la modification de la flotte de CF116A sera envisagée. Cette conception pourra sans doute prévenir des incidents similaires, mais elle ne pourra toujours pas prévenir les pannes causées par des personnes qui ne suivent pas les procédures établies.

Évaluation des facteurs de la cause définitive

PERSONNEL DE MAINTENANCE/NON-FORCES CANADIENNES - NON-RESPECT DES ORDRES : les procédures de maintenance engagées par le défunt sur le train d'atterrissage avant du CF116723 sans avoir d'abord placé l'avion sur des vérins ne sont pas conformes aux directives de l'ITFC C-12-116-AAO.

Mesures préventives entreprises

Les mesures suivantes ont été entreprises par les organismes indiqués à la suite des recommandations formulées au cours du processus d'enquête et d'examen. Étant donné que la cause de cet accident peut être attribuée aux facteurs humains, bon nombre de ces mesures concernent l'éducation et la sensibilisation du personnel de maintenance dans le but de réduire la possibilité qu'un tel événement se reproduise.

a. L'entrepreneur est responsable de la sécurité en vertu du Code canadien du travail et d'autres lois civiles applicables et n'est responsable que contractuellement envers les Forces canadiennes. Néanmoins, l'UDMA, qui remplit les fonctions normalement exercées par le Détachement des services techniques des Forces canadiennes, a suggéré à l'entrepreneur que les responsabilités des superviseurs doivent être clairement définies pour garantir que la continuité du travail et la connaissance de l'état de l'avion sont maintenues sur le chantier.

b. Même si l'ITFC C-12-116-AAO contient une directive qui nécessitait que l'avion soit placé sur des vérins avant de travailler sur les systèmes du train d'atterrissage, des avertissements supplémentaires à cet effet ont été ajoutés au texte de ce document.

c. Pour faire en sorte que le personnel soit pleinement conscient de la maintenance effectuée sur un aéronef, l'entrepreneur a mis en œuvre l'utilisation d'un « babillard sur l'état de l'aéronef ». Ce babillard se trouve à l'avant de chaque appareil et indique l'état de l'aéronef, le nom du superviseur qui a le contrôle de l'aéronef, et les mises en garde et les avertissements appropriés. L'aéronef est également

Suite page suivante

encerclé d'un ruban jaune lorsque des activités dangereuses comme les vérifications de fonctionnement des systèmes hydrauliques sont effectuées.

d. Un autocollant d'avertissement a été placé sur toutes les portes du train avant des DFTEM CF116 qui stipule « AVERTISSEMENT - NE PAS RETIRER LA GOUPILLE DE SÉCURITÉ DU TRAIN AVANT À DES FINS DE MAINTENANCE SAUF SI L'AÉRONEF EST SUR DES VÉRINS. DES CONSÉQUENCES GRAVES OU LA MORT POURRAIENT S'ENSUIVRE. »

Mesures supplémentaires requises

Le Directeur - Techniques de soutien aérospatial 2 émettra un contrat à une firme de consultation au cours de l'été 1991 pour faire des recherches et produire un ITFC sur la sécurité pendant la maintenance. Une partie du contrat comprend l'évaluation de la possibilité de remplacer les anciennes affiches d'avertissement pour la maintenance par des affiches d'un nouveau style qui sera conforme aux symboles adoptés à l'échelle internationale.

L'UDMA a conçu et a créé un prototype pour une modification qui ajoute un système de verrouillage train sorti hydraulique au train d'atterrissage avant. Cette modification sera évaluée et testée en vol au CETA avant que son déploiement au sein de la flotte puisse être envisagé.

Commentaires du VCEMD[3]

Cet accident était évitable. Il est tragique qu'en dépit de la directive spécifique contenue dans l'ITFC et de la connaissance répandue dans le milieu des personnes travaillant sur le CF116 du danger de la maintenance des trains d'atterrissage sur un avion qui ne repose pas sur des vérins, qu'un technicien et superviseur hautement formé et expérimenté a perdu la vie en effectuant ce qui aurait dû être une tâche de routine.

Je suis convaincu que les mesures décrites dans le présent rapport permettront d'éviter la récurrence de cet accident. Ce rapport de fin d'enquête doit être largement diffusé.

Références

1. À cette époque, le rapport de fin d'enquête (RFE) était fondé sur le rapport produit par la Commission d'enquête sur la sécurité des vols. En substance, le RFE présentait un résumé de l'accident ainsi que les facteurs contributifs qui servaient à établir des mesures de prévention (MP). Il était préparé à l'intention de la chaîne de commandement et utilisé pour documenter les actions prises par les unités ou les groupes chargés de la mise en œuvre de ces MP. Le RFE n'existe plus; il a été remplacé par l'Épilogue qui contient essentiellement les mêmes renseignements que le RFE, mais qui ne présente pas les dispositions prises pour donner suite aux MP. Ces dispositions sont maintenant consignées dans un document distinct, la Directive d'exécution, que l'autorité de navigabilité envoie à des fins d'orientation aux diverses organisations chargées de mettre les MP en place.

2. À l'époque, le Colonel J. David, Directeur de la Sécurité des vols de 1989 à1992.

3. À l'époque, le Lieutenant-général J.A. Fox, Vice-chef intérimaire de l'état-major de la Défense (1991).

Photo : MDN

MISE AU POINT SUR LA MAINTENANCE

Photo : MDN

par l'Adjudant-chef Dan Campbell, adjudant-chef de l'École de technologie et du génie aérospatial des Forces canadiennes, Borden

De nos jours, le perfectionnement des techniciens en aéronautique de l'Aviation royale du Canada (ARC) nécessite davantage que les compétences et habiletés de base en matière de maintenance des aéronefs, il nécessite la compétence aéronautique. Bien que la compétence aéronautique soit habituellement utilisée pour décrire la capacité d'un pilote de combiner les connaissances, la discipline et les habiletés pour prendre des décisions sécuritaires et exactes dans les *airs*, elle constitue également un trait essentiel pour les techniciens d'aéronef militaire au *sol*.

À l'École de technologie et du génie aérospatial des Forces canadiennes (ETGAFC), les apprentis techniciens apprennent les habiletés fondamentales requises pour fonctionner dans l'environnement opérationnel difficile au rythme élevé d'aujourd'hui. La théorie du vol, la précession gyroscopique, les systèmes d'aéronef de base et le dépannage sont tous des compétences de base, mais c'est la compétence aéronautique qui est la caractéristique la plus essentielle que les membres de la force aérienne doivent posséder pour réussir sur la ligne de vol et dans les ateliers de maintenance de l'ARC. En termes simples, la compétence aéronautique est l'utilisation de l'expertise, du bon jugement uniforme, de la communication et de l'autodiscipline.

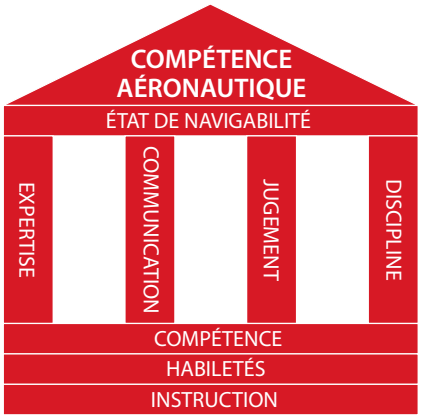
Les membres de la force aérienne d'aujourd'hui font face à des aéronefs complexes et très perfectionnés qui nécessitent plusieurs heures de maintenance pour chaque heure de vol. Cette réalité est combinée à un rythme opérationnel élevé, donc la pression que subit un jeune membre de la force aérienne pour prendre la bonne décision dans des

circonstances difficiles est un véritable défi dans la force aérienne actuelle. Un problème récurrent parmi les techniciens est la pression, perçue ou réelle, de produire un aéronef en état de navigabilité. Le facteur humain, la pression perçue ou la pression psychologique associé à la livraison d'un aéronef en état de service donne la fausse impression à de nombreux jeunes techniciens que chaque mission est critique, alors que ce qui est véritablement critique est l'état de navigabilité. Une réaction correcte aux pressions relatives à la maintenance constitue plus une facette de la compétence aéronautique qu'une habileté acquise par la formation, et les techniciens et les officiers de maintenance doivent partager la responsabilité d'assurer que la navigabilité est l'objectif de la compétence aéronautique. Nous avons tous connu un technicien expérimenté et inébranlable qui utilise toujours un jugement professionnel, qui n'a pas peur de manifester une inquiétude et qui commande le respect de l'équipage de conduite et des officiers de maintenance. Ce technicien a tiré des leçons de ses années d'expérience pratique et de mentorat, et c'est en utilisant ces connaissances, ces habiletés, cette discipline et ce jugement qu'il peut produire un aéronef en état de navigabilité.

Depuis que le besoin de développer la compétence aéronautique à l'ETGAFC a été reconnu, un nouvel objectif de rendement doit être atteint par les stagiaires, l'objectif des qualités professionnelles, lequel est axé sur la discipline et les qualités professionnelles attendues d'un membre de la force aérienne. L'importance du souci du détail, de l'autodiscipline, de la gestion du temps et des valeurs militaires constitue la base à partir de laquelle la formation axée sur les habiletés est appliquée. Le but ultime consiste à former un technicien pouvant compter sur les connaissances théoriques, la formation axée sur les habiletés et la compétence aéronautique pour réussir dès le début de sa carrière en qualité de technicien d'aéronef de l'ARC.

La formation ne prend pas fin lorsque les apprentis membres de la force aérienne arrivent à l'escadron; en fait, c'est à ce moment que les concepts de compétence aéronautique entrent véritablement en jeu. Il peut s'agir d'un défi de taille pour un apprenti qui vient d'arriver de faire sa place dans un escadron opérationnel se préparant déjà pour un prochain déploiement ou une prochaine évaluation, de travailler dans une nouvelle province ou même dans une langue seconde. Le mentorat est la clé : les officiers d'instruction et d'emploi et les gestionnaires supérieurs de maintenance des aéronefs doivent être proactifs pour faire continuer l'apprentissage des apprentis, et l'instruction sur la maintenance dans les unités opérationnelles doit devenir une priorité.

À mesure que le recrutement augmente, l'ETGAFC peut avoir un grand nombre de personnes attendant de commencer l'instruction. Un nouveau programme mis sur pied et soutenu par la 2e Division aérienne du Canada est le programme d'éducation en cours d'emploi, où les stagiaires attendant leur formation initiale ont l'occasion de travailler dans des unités opérationnelles partout dans l'ARC et d'y être formés. Ce programme est une grande réussite et initie les stagiaires à leur métier, ce qui leur permet de terminer des parties de leur journal de niveau de qualification 4 et d'obtenir des autorisations relativement à l'entretien courant et aux tâches élémentaires. La compétence aéronautique acquise dans les unités opérationnelles leur donne une longueur d'avance : la formation améliore les connaissances, la motivation et la rétention, et il n'est pas inhabituel qu'un stagiaire demande de retourner à la même unité qui l'a formé, ce qui crée une situation gagnante pour l'ARC et le stagiaire.



La compétence aéronautique définit tout ce que nous faisons en tant que technicien d'entretien d'aéronef, qu'il s'agisse de l'autodiscipline nécessaire pour s'assurer que les bonnes procédures sont suivies et documentées, ou du jugement qu'il faut pour ralentir et gérer les situations difficiles. Avec des techniciens qui combinent la compétence aéronautique, les connaissances et l'expérience, nous pouvons continuer à remplir notre mission qui consiste à assurer une puissance aérienne réactive et efficace pour l'ARC.

Scientia A Principio

MISE AU POINT SUR LA MAINTENANCE

Photo : MDN

par l'Adjudant-maître Carmen Bear, Directeur – Gestion du programme d'équipement aérospatial 2-2-3, Ottawa

En tant que superviseurs, à la suite d'un incident lié à la sécurité des vols, nous nous sommes fort probablement tous posé la question : pourquoi un tel incident s'est-il produit? Ça n'aurait jamais dû se produire; c'est une compétence aéronautique élémentaire!

Quelle est la signification de la compétence aéronautique pour vous? Qui enseigne la compétence aéronautique? Est-ce l'une de ces choses que nous apprenons par osmose? Il n'y a aucun code de cours, d'autorisation ni de qualification qui lui est attribuée.

Dans la collectivité des techniciens, la définition ne varie pas beaucoup. La compétence aéronautique englobe toute une gamme de comportements et d'aptitudes souhaitables. J'ai demandé à bon nombre de personnes, du technicien à la retraite au plus jeune qui exécute depuis peu les activités de maintenance de premier échelon, quelle était leur perception de la compétence aéronautique. Le dénominateur commun semble comporter quelques éléments principaux : les compétences spécialisées, le professionnalisme, la confiance et l'uniformité, mais lorsqu'on discute de ces éléments, différents aspects sont mis en lumière selon le milieu de travail. Malgré cela, quelqu'un s'est-il déjà vraiment penché sur la question du perfectionnement et du maintien de ces qualités? Bien sûr, nous suivons une formation professionnelle et des cours théoriques spécialisés en comportement humain, mais qui est chargé de cultiver un milieu axé sur la compétence aéronautique?

D'après mon expérience, quelques-unes des mesures instaurées dans mon milieu de travail ont aidé au perfectionnement de ces qualités. L'une de ces mesures a été de solliciter le soutien de l'officier des techniques de maintenance des aéronefs de l'escadron (OTMAE) et du gestionnaire supérieur de maintenance d'aéronef (GSMA) en vue d'améliorer et d'élargir les compétences professionnelles par la planification d'une journée de formation à la maintenance. Le programme d'une telle journée de formation à l'unité comprend l'instruction de qualification nécessaire pour remédier aux lacunes présentes dans les activités quotidiennes de maintenance des aéronefs, ainsi qu'un volet de renforcement des compétences acquises qui ne sont pas couramment utilisées dans le cadre d'une journée de travail normale, mais qui sont néanmoins essentielles au cycle de maintenance. Ce sont les représentants de la sécurité des vols qui donnent le coup d'envoi de ces journées de formation, tenues une fois par mois, par leurs sages paroles et un compte rendu des statistiques et des tendances, puis les membres du bureau de contrôle de la maintenance et de la réparation des aéronefs (BCMRA) enchaînent avec des questions liées à la documentation. Pour clore cette journée, l'OTMAE et le GSMA de l'unité collaborent pour préciser les responsabilités des techniciens et superviseurs ainsi que la façon dont chacun d'eux joue un rôle important pour assurer la navigabilité. Cela vous semble familier, n'est-ce pas? Il n'y a pas une grande différence entre cette méthode et celle à laquelle les pilotes ont recours pour maintenir leurs compétences et leurs connaissances afin de préserver la sécurité des vols, ce qui se traduit ultimement par un instrument de combat efficace pour le gouvernement du Canada.

Cependant, si l'instrument de choix n'agit pas comme un groupe compétent et entraîné, il s'ensuit une détérioration de l'efficacité.

La supervision a une incidence considérable sur la compétence aéronautique à tous les échelons de l'unité. Au début de la carrière d'un jeune technicien, ce sont d'abord ses collègues immédiats qui lui transmettent leur savoir-faire, et ils peuvent avoir la plus grande incidence. La façon dont on lui enseigne exercera sans contredit une influence sur la façon dont il enseignera à son tour au prochain groupe de nouveaux techniciens des Forces armées canadiennes. Les caporaux-chefs et les sergents ne possèdent pas seulement l'expérience technique pour accomplir le travail, mais ils sont aussi l'écran et le filet de sécurité qui permettent d'offrir un milieu de travail sécuritaire et efficace, ce que je crois être le cœur d'un programme de maintenance efficace dans une unité. C'est précisément là que la compétence aéronautique peut croître ou périr. Il va s'en dire que la chaîne de commandement doit favoriser ce milieu, mais surtout, elle doit accorder au technicien suffisamment de temps pour conjuguer cette compétence à ses compétences professionnelles.

Dans mon ancien milieu de travail, les effets de ce cycle de formation ont permis d'accorder 200 nouvelles autorisations et de soutenir des techniciens qui ont pu approfondir leurs connaissances et uniformiser leurs capacités sur une période de six mois. Les incidents liés à la sécurité des vols ont également diminué, ce qui a permis d'établir un horaire quotidien de vols qui se déroulent de manière sécuritaire et régulière. La tâche n'a pas été facile, et il a fallu plusieurs mois avant que les résultats positifs de cette initiative se concrétisent. L'appui fourni par le commandant de l'unité et l'officier des opérations afin d'obtenir la cession des vols une fois par mois nous a permis de faire un pas de géant pour améliorer la culture de la compétence aéronautique. À l'occasion, la chaîne de commandement a tenté d'intégrer au programme d'autre formation au sol, mais le GSMA et l'OTMAE ont fait preuve d'un grand leadership pour invalider de telles propositions et s'assurer que l'instruction de maintenance porte uniquement sur la maintenance.

Les effets à long terme ne sont peut-être pas évidents pour l'instant, alors qu'ils sont en début de carrière, mais ces novices se souviendront de l'enseignement qu'ils ont reçu pour les aider à devenir des techniciens qualifiés. La compétence aéronautique entretenue grâce à une tribune en milieu de travail, avec l'appui de la chaîne de commandement, est un concept qu'il n'est pas possible d'introduire dans le cadre d'une formation en classe sur un métier ou sur le comportement humain.

Donc, pour conclure, il est vrai que la compétence aéronautique couvre une vaste gamme de comportements et de compétences. Néanmoins, il ne faut pas oublier que la compétence aéronautique s'étend également sur l'ensemble d'une carrière et ne fait pas de distinction entre les grades. Demandez-vous, à vous comme à vos membres : que signifie la compétence aéronautique? De quelle façon allez-*vous* favoriser le perfectionnement de la compétence aéronautique au sein de votre unité?

Garder le CAP

Procédures d'approche indirecte

Le présent article est publié sous une rubrique récurrente de *Propos de vol* à laquelle participe l'École des pilotes examinateurs de vol aux instruments (EPEVI) de l'Aviation royale canadienne (ARC). Dans le cadre de chacun des articles de « Garder le CAP », un instructeur de l'EPEVI répond à une question que l'établissement a reçue d'un stagiaire ou de tout autre professionnel du milieu de l'aviation de l'ARC. Si vous souhaitez obtenir une réponse à votre question dans un des prochains articles de « Garder le CAP », communiquez avec l'EPEVI à : +AF_Stds_APF@AFStds@Winnipeg.

La présente chronique « Garder le cap » aborde certaines questions soulevées à propos des procédures d'approche indirecte. Le Capitaine Iain Cummings, instructeur du l'EPEVI, donne les réponses qui suivent.

Zut! Vous recevez les dernières prévisions météorologiques à destination et, malheureusement, aucune procédure d'approche aux instruments (IAP) directe n'a été établie pour la nouvelle piste d'atterrissage. Le plafond et la visibilité diminuent; l'heure de l'approche indirecte a sonné! Vous avez rarement exécuté une approche indirecte, encore moins dans des conditions météorologiques minimales. Pire encore, vous n'arrivez plus à vous rappeler où se trouvent les rayons d'approche indirecte sur les cartes d'approche. Ça va plutôt mal!

Cette situation n'est pas complètement inusitée. Il arrive parfois que la nécessité d'une approche indirecte se matérialise seulement à l'étape de la descente, à la lumière des derniers renseignements météorologiques. Pourtant, même si l'on sait que l'approche indirecte est l'une des procédures les plus exigeantes du vol aux instruments, le manuel des procédures générales (GPH 204), le manuel d'information aéronautique de Transports Canada (AIM de TC) et le manuel de vol aux instruments des Forces armées canadiennes offrent seulement de l'information rudimentaire sur les approches indirectes, notamment : « [...] à garder la piste en vue après le contact visuel initial, et à conserver l'altitude minimum de descente (MDA) d'approche indirecte jusqu'à ce qu'un atterrissage normal soit assuré » (article 9.24, RAC, AIM de TC). Maintenant, que diriez-vous d'approfondir un peu la question?

La fig. 1 présente la façon dont l'aire de manœuvre à vue (approche indirecte) est établie au moyen des procédures de vol aux instruments en région terminale (TERPS). Pour une catégorie d'aéronef donnée, une MDA d'approche indirecte maintenue dans les limites des rayons indiqués à la fig. 2 permettra de respecter la marge de franchissement d'obstacles obligatoire (ROC) de 300 pieds. Cela semble plutôt simple, mais il faut prendre d'autres facteurs en considération pour garantir qu'une procédure d'approche indirecte peut être exécutée en toute sécurité et efficacement.

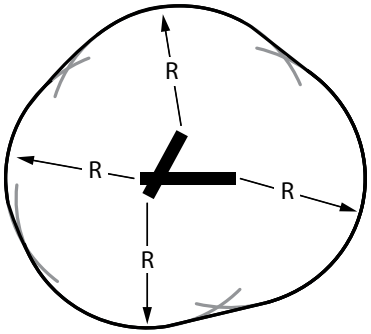


Figure 1. Aire de manœuvre à vue

IAS contre TAS

Les aides à la navigation, comme l'équipement de mesure de distance (DME) ou le système mondial de navigation par satellites (GNSS) de l'aérodrome, peuvent vous aider à déterminer un point de descente à vue ainsi qu'à respecter la distance prescrite entre l'aéronef et la piste pendant l'approche indirecte. Toutefois, ne soyez pas surpris si l'aéronef dépasse les limites du rayon de virage pour votre catégorie d'approche. Les vitesses précisées dans la fig. 2 sont des vitesses indiquées en nœuds (IAS) et non des vitesses vraies (TAS), ce qui se traduit par une augmentation du rayon de virage de l'aéronef si vous effectuez une approche indirecte à une MDA plus élevée, au niveau moyen de la mer (MSL). La conception présente manifestement une lacune à cet égard.

Les directives (PANS-OPS) de l'Organisation de l'aviation civile internationale servant à concevoir une procédure d'approche indirecte tiennent compte de la TAS, et leur critère de conception est plus strict que celui des TERPS. Depuis 2012, certaines procédures d'approche indirecte des États-Unis intègrent également la TAS dans leur conception, au fur et à mesure que la MDA augmente au-dessus du MSL (voir la fig. 3). L'application de cette carte spéciale est indiquée par un « C » en négatif (lettre blanche sur fond noir) sur la carte d'approche. Il faut bien faire la distinction et savoir où trouver cette carte spéciale, si ce type d'approche s'avère une solution possible.

Suite page suivante

Catégorie d'approche	A	B	C	D	E
Vitesse indiquée en nœuds (KIAS)	< 90	91-120	121-140	141-165	>165
Hauteur au-dessus de l'aérodrome prescrite (HAA)	500	500	500	600	600
Visibilité (SM)	1.5	1.5	2	2	2
Rayon d'aire d'approche indirecte	1.3	1.5	1.7	2.3	4.5

Figure 2. Critère de conception

MDA d'approche indirecte en pieds MSL	Catégorie d'approche et rayon d'approche indirecte (NM)				
	CAT A	CAT B	CAT C	CAT D	CAT E
1000 ou moins	1,3	1,7	2,7	3,6	4,5
1001 - 3000	1,3	1,8	2,8	3,7	4,6
3001 - 5000	1,3	1,8	2,9	3,8	4,8
5001 - 7000	1,3	1,9	3,0	4,0	5,0
7001 - 9000	1,4	2,0	3,2	4,2	5,3
9001 et plus	1,4	2,1	3,3	4,4	5,5

Figure 3. Rayons d'approche indirecte corrigés selon la MDA

Plafond et visibilité

La fig. 2 révèle également une incompatibilité entre le rayon d'approche indirecte et la visibilité. Quelle est la probabilité qu'un aéronef de catégorie E réussisse son approche s'il se trouve à 4,5 NM de l'aéroport et que la visibilité dominante est établie à 2 SM? Dans ces conditions, s'il évolue à la limite de l'aire d'approche indirecte, le pilote risque de perdre la piste de vue. Il est donc préférable pour lui de rester dans les limites de visibilité prescrites par l'IAP. Il est important de souligner que la visibilité dominante est la meilleure visibilité dans au moins la moitié du cercle d'horizon et que cette moitié peut être formée de secteurs non contigus, ce qui peut potentiellement réduire la probabilité pour le pilote de bien conserver dans son champ de vision le repère visuel que constitue la piste.

Aux aéroports ayant des MDA d'approche indirecte à basse altitude dans des conditions météorologiques de vol à vue (VMC), il faut envisager d'évoluer à l'altitude normale du circuit ou, à tout le moins, à une MDA d'une catégorie plus élevée. Rien ne justifie l'exécution de manœuvres à proximité du sol, à moins que ce ne soit aux fins d'exercices (ou pour satisfaire aux exigences d'une épreuve de qualification de vol aux instruments).

Contrôle de la circulation aérienne

Les procédures d'approche indirecte peuvent varier légèrement selon que l'aérodrome à destination est contrôlé ou non. De la tour de contrôle, le contrôle de la circulation aérienne (ATC) peut préciser la direction de la procédure d'approche indirecte, et demander au pilote d'effectuer, par exemple, une approche indirecte au nord de la piste 27. Vous devez respecter les directives de l'ATC dans la mesure où vous pouvez rester dans les limites de la zone protégée, mais n'oubliez pas que l'ATC a probablement une bonne raison pour vous orienter dans une direction plutôt qu'une autre. En cas de doute, demandez plus de détails. On met également les pilotes en garde contre l'observance des restrictions de l'ATC, comme « prolonger l'étape vent arrière » ou « signaler l'entrée en parcours de base ». Tel qu'il est indiqué dans l'article 9.24, RAC, AIM de TC : « [...] c'est au pilote qu'incombe la responsabilité de choisir la procédure qui lui permettra de demeurer dans la zone protégée et d'effectuer un atterrissage en toute sécurité. »

Dans les aérodromes non contrôlés, tout particulièrement dans des conditions VMC plutôt mauvaises, un aéronef piloté selon les règles de vol à vue (VFR) peut se trouver à proximité et les risques de conflit sont élevés. Comme le trafic évoluant selon les règles de vol aux instruments (IFR) n'a pas nécessairement la priorité sur un aéronef VFR, il faut prendre en considération les procédures VFR publiées dans le Supplément de vol – Canada (SVC), au moment de déterminer la procédure d'approche indirecte. Pourquoi, me direz-vous, faut-il prévoir une approche indirecte dans la direction opposée au trafic VFR potentiel? C'est tout simplement pour vivre en bon voisinage.

Approche interrompue

Le document GPH 204 (823) *recommande*, en cas d'approche interrompue lors d'une procédure d'approche indirecte, de monter, de virer vers le centre de l'aérodrome et d'effectuer la procédure d'approche interrompue en la respectant dans toute la mesure du possible, selon l'approche exécutée. L'importance de revenir vers l'aérodrome est démontrée dans la figure 4. Le pilote se trouve à droite en étape vent arrière, perd de vue la piste et entame une montée. Même s'il est plus rapide pour lui de virer sur la gauche et d'intercepter le circuit d'approche interrompue, il pourrait sortir de la zone protégée en procédant ainsi. En revanche, si vous effectuez une approche indirecte aux États-Unis, la procédure *commande* de monter en virage en direction de la piste d'atterrissage, puis d'effectuer la procédure d'approche interrompue en fonction de l'approche exécutée; il n'est pas permis (ni sécuritaire) d'effectuer toute autre manœuvre.

Votre ROC est maintenant déterminée par le segment d'approche interrompue de l'IAP exécutée. La descente vers la surface d'identification d'obstacles à 40 : 1 commence au point d'approche interrompue (MAP), qui est probablement le seuil de piste. Un aéronef de catégorie D pourrait se trouver au-delà du MAP, à une distance pouvant atteindre 2,3 NM plus la longueur de piste. Êtes-vous protégé? Bonne chance!

Atterrissage

L'AIM de TC n'offre aucune autre directive à l'égard de la descente en préparation de l'atterrissage, sauf pour ce qui est de : « [...] conserver la MDA d'approche indirecte jusqu'à ce qu'un atterrissage normal soit assuré » (article 9.24, RAC, AIM de TC). L'amorce d'un atterrissage normal une fois aligné en finale sur la piste offre une

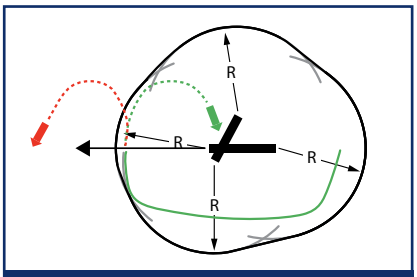


Figure 4.

protection contre les obstacles. Des situations comme l'aide à la navigation RNAV (GNSS) A de Kamloops (voir la figure 5) commandent une descente à l'étape de base ou même vent arrière, en raison de la hauteur élevée au-dessus de l'aérodrome (HAA) de la MDA. Une fois l'aéronef établi à 300 pieds sous la MDA, les obstacles peuvent se trouver n'importe où sur la trajectoire d'approche et il faut les franchir visuellement, ce qui peut être difficile la nuit ou dans de mauvaises conditions météorologiques. De plus, la zone réglementée au nord n'offre aucune marge de manœuvre au pilote qui doit remettre les gaz dans le prolongement de l'axe d'une ou de l'autre piste. N'oubliez pas votre rayon de virage à haute altitude! Dans des aéroports certifiés, les signaux d'alignement de descente des VASI ou PAPI garantissent le franchissement sécuritaire des obstacles sur 6 à 8 degrés de part et d'autre du prolongement de l'axe de piste, dans la zone de manœuvre d'approche indirecte, sauf dans le cas des exceptions prévues au SVC (article 7.6.1, AGA, AIM de TC).

Conclusion

Habituellement, l'approche indirecte est la procédure de dernier recours effectuée à l'issue d'une IAP mal planifiée. Toutefois, grâce à un entraînement continu, à une prise de conscience et à l'atténuation des dangers qu'elles présentent, les procédures d'approche indirecte peuvent devenir plus faciles et sécuritaires à exécuter, et elles peuvent s'avérer un outil précieux à conserver dans votre sac de compétences.

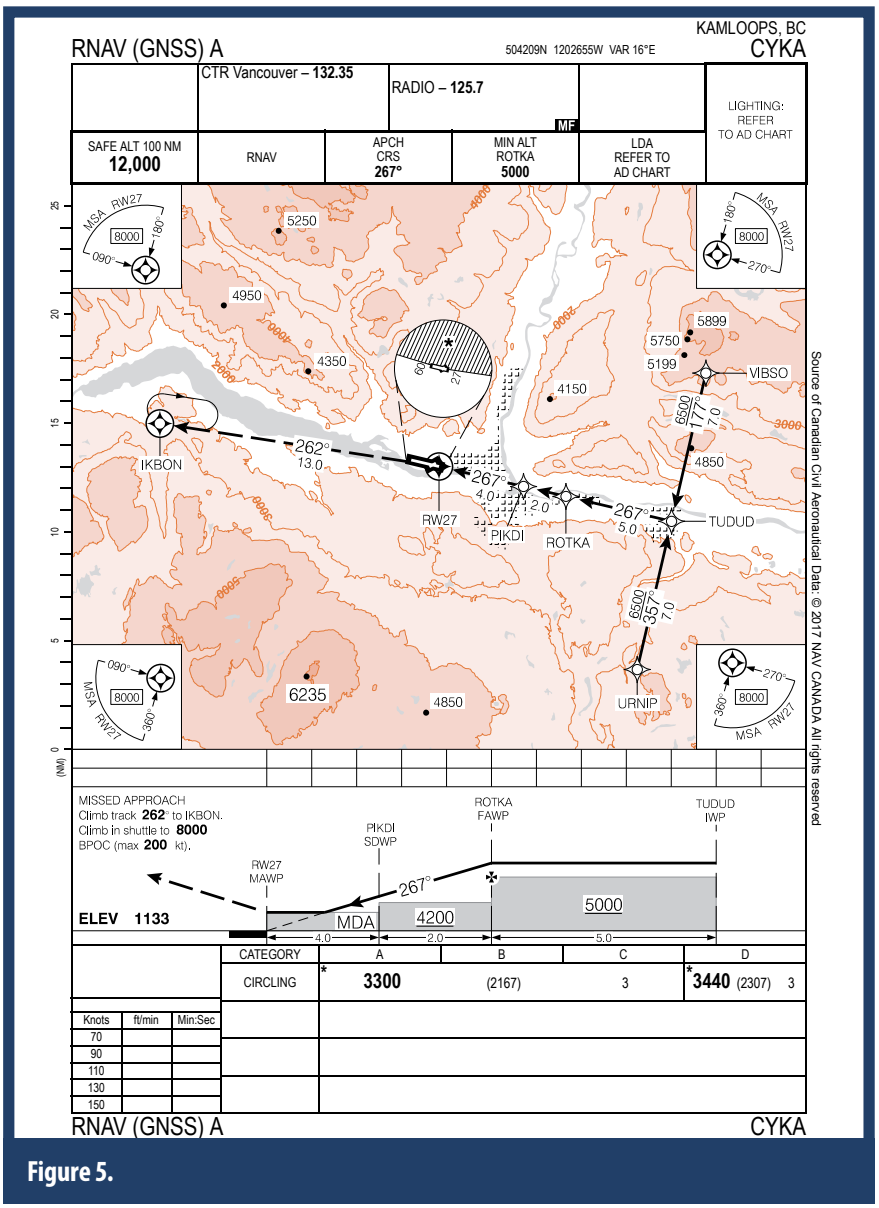


Figure 5.

Photo : Capt Andrew Jakubaitis

JE MITRAILLE, DONC JE SUIS

Génération #selfie dans le cockpit

Cet article a été initialement publié dans le numéro 2-2016 du bulletin sur la sécurité aérienne que diffuse le Service de la sécurité aérienne (Confédération suisse).

La situation importe peu. Que ce soit en faisant du sport, pendant son temps libre ou lors d'une sortie entre amis, il est de plus en plus commun de vite se prendre en photo et de poster son cliché. En effet, le besoin de prendre des selfies dans la pose la plus avantageuse possible et de les poster sur Twitter, Instagram ou Facebook ne cesse d'augmenter.

Même si la technologie est récente, la tendance est aussi vieille que l'humanité. Depuis toujours, l'homme aime réaliser son portrait, que ce soit sur peinture rupestre, en argile, en marbre ou à la peinture à l'huile.

La volonté manifeste de déclencher une réaction différencie toutefois le selfie de ces autoportraits. « Les selfies n'expriment nullement un sentiment de confiance en soi ou même de fierté. Ils sont davantage destinés à obtenir une sorte d'approbation », écrit Erin Gloria Ryan sur le blog de Jezebel.

Pour des raisons purement statistiques, la génération selfie sera certainement également bientôt présente dans le cockpit. Une étude représentative sur le sujet, menée en Autriche en 2014 par l'Institut für Jugendforschung démontre que 57 % des jeunes âgés entre 14 et 29 ans prennent des photos d'eux-mêmes avec leur téléphone portable puis les téléchargent sur des plateformes Web 2.0 (Facebook, Whatsapp, Instragram, Twitter, etc.).

Les expériences acquises ont été présentées lors de la réunion de l'Air Force Flight Safety Committee de 2014 : [TRADUCTION] « De plus, les membres du comité ont discuté de la prolifération des appareils électroniques portatifs, tout particulièrement des téléphones intelligents munis d'une fonction de photographie, et de leur usage abusif dans le poste de pilotage. Le selfie est une nouvelle tendance nourrie par les médias sociaux. Les membres du comité s'inquiètent de la très grande distraction que cause ce nouvel engouement, et ils prévoient lancer des campagnes de relations publiques distinctes au sein de leur propre organisation de sécurité des vols, en vue d'informer le personnel des dangers [d'une telle distraction]. »

Les employés devraient savoir que leur employeur ne souhaite pas que des photos soient prises sur le lieu de travail, et tout particulièrement des selfies. Cela ne relève toutefois pas de la compétence du domaine FSH.

Cependant, le fait d'emporter des objets non autorisés dans le cockpit (FOD) et de prendre le risque d'être déconcentrés en les utilisant pose des problèmes au niveau de la sécurité de vol. En effet, prendre des photos de plus en plus spectaculaires ou même des séquences vidéo dans le but de faire un montage peut se révéler catastrophique : lors d'un vol à bord d'un PC-7 en 1990, encouragés par la dynamique du groupe et la volonté de réussir à produire des films plus spectaculaires que ceux des autres, les deux pilotes étaient occupés à filmer lorsque leur appareil s'est écrasé, tuant ses occupants sur-le-champ. Les conséquences ne sont pas toujours mortelles : une séquence vidéo

tournée à titre privé par des camarades a montré que le canon n'était pas sécurisé lors de l'attaque sur la place de tir. Aurait-ce aussi été le cas si le pilote s'était concentré sur sa tâche, à savoir voler et tirer ? Nous sommes tous incapables de le dire, mais c'est tout à fait possible.

Perspective

Qu'est-ce qui se passera après les selfies? Selon Beate Grossegger, la tendance aux selfies présuppose que la « gestion de la protection de la vie privée » ne constitue pas un thème prioritaire pour la plupart des utilisateurs et utilisatrices d'Internet. C'est encore le cas actuellement, mais un renversement de tendance se profile déjà. Il se forme chez les jeunes une sorte d'avant-garde numérique qui ne se mesure plus au nombre d'amis sur Facebook ou de « J'aime » attribués à une autoreprésentation stratégique, mais qui fixe d'autres priorités. La nouvelle tendance consiste à avoir moins de contacts et à ne pas s'embarrasser de fioritures pour privilégier la qualité des relations. La sphère privée va devenir de plus en plus importante, dans le sens du droit pour les « Digital Native » de vivre une fois pour eux-mêmes sans être en permanence soumis à l'obligation de soigner leur image et observés par les autres.

Prenez une photo

En ce qui concerne les transports de passagers à bord d'hélicoptères, la prise de photos constitue régulièrement un phénomène dangereux, non seulement pour les passagers civils, mais également lors du transport de la troupe ou des vols d'instruction avec des partenaires (police, Corps des gardes-frontières etc.) : au moment de l'atterrissage déjà, de nombreux téléphones portables sont dirigés vers l'hélicoptère et les mains restent levées pendant toute la procédure d'embarquement. Parfois, les passagers se dirigent à l'arrière de l'hélicoptère pour prendre un selfie. Le phénomène se répète lorsqu'ils descendent de l'appareil alors que le rotor est toujours en marche. Certains utilisent également des caméras GoPro fixées sur le harnais ou le casque.

> ***« La nouvelle tendance consiste à avoir moins de contacts et à ne pas s'embarrasser de fioritures pour privilégier la qualité des relations. »***

Lorsque l'équipage a la possibilité de procéder au briefing sur place, il n'est pas inutile de rappeler aux personnes en formation qu'elles doivent faire preuve de professionnalisme. Il a été prouvé que si le commandant de bord explique clairement au début du briefing qu'il ne veut voir aucune caméra portable pendant l'embarquement, les personnes concernées respectent généralement la directive.

Photo : Maj Pete Butzphal

DOSSIER

Photo : Cpl Mark Schombs

LES ROIS DU CIEL :

pourquoi certains pilotes gèrent mal les risques

par Martha King
Cet article a d'abord été publié dans la revue *Flying* de décembre 2015

La gestion efficace des risques implique de maintenir une connaissance de la situation et d'établir des stratégies d'atténuation pour les risques prévus.

« Le bon jugement ne s'enseigne pas. J'ai bien peur qu'aucune formation en gestion des risques ne puisse changer votre comportement. » Ces commentaires ont été formulés à la suite de la parution de la chronique de John May, *Double Trouble at Denver*. John avait révélé l'incroyable série d'échecs en gestion des risques que nous avions essuyés lors d'un vol au début des années 70; nous avions été surpris par une tempête de neige, tandis que nous étions chacun à bord de notre avion et confronté à des problèmes mécaniques. John avait alors exprimé notre plus fol espoir voulant que d'autres pilotes puissent tirer des leçons de nos erreurs et prendre l'habitude de gérer les risques.

Puis, dans les pages du périodique *Flying*, un autre chroniqueur a opiné : « je suis plutôt sceptique quant à savoir si la gestion des risques (bon jugement) est quelque chose qui peut s'enseigner et être soumis à un examen. » Il faut faire preuve d'indulgence envers les lecteurs comme les chroniqueurs. Beaucoup confondent la gestion des risques avec le bon jugement et le comportement.

En fait, la mise en pratique de la gestion des risques, comme John et moi la voyons, comprend deux volets. Le premier consiste à maintenir une connaissance de la situation en pensant systématiquement aux risques, et le deuxième à établir des stratégies pour atténuer les risques envisagés. Lors de notre vol vers Denver, John et moi avons clairement failli à la tâche sur ces deux fronts.

En ce qui concerne la connaissance de la situation, nous faisions partie de la catégorie des imbéciles heureux. En approche de Denver, venant de l'Est, on prévoyait de bonnes conditions météorologiques. Par conséquent, aucune raison de nous inquiéter.

Puis, le temps s'est soudainement gâté faisant tomber une importante quantité de neige et de verglas. Nous venions d'être surpris par un capricieux système météorologique connu sous le nom de tempête orographique. Nous n'avions jamais entendu parler de ce phénomène, et nous étions très déconcertés.

Évidemment, on nous avait enseigné à contourner dans le sens antihoraire les systèmes dépressionnaires (dans l'hémisphère Nord) et l'ascendance orographique. On ne nous avait cependant rien dit sur l'endroit où la limite supérieure d'une zone dépressionnaire peut s'associer à un relief ascendant pour créer une portance orographique accompagnée d'abondantes chutes de neige et de glace. Cet « endroit » se trouve dans l'est du Colorado.

Aux commandes, de nombreux pilotes se retrouvant dans une position précaire, comme nous, sont les plus surpris du monde. Le problème tient du fait que nous ne pouvons pas savoir ce que nous ne savons pas. Souvent, en ce qui concerne la gestion des risques, la formation au pilotage prend fin par une invitation à la prudence, mais il n'existe aucune formation systématique sur la façon de déterminer et d'atténuer les risques.

Pour un pilote en apprentissage, la façon idéale de s'habituer à maintenir une bonne connaissance de la situation consiste à suivre une formation fondée sur des scénarios au cours desquels il s'exerce à déterminer activement les risques. Dans le milieu de l'aviation, la plupart des connaissances acquises, par exemple de contourner dans le sens antihoraire une zone dépressionnaire dans l'hémisphère Nord et l'ascendance orographique, sont théoriques jusqu'à ce qu'elles soient mises en application dans le cadre d'un scénario pratique.

Une grande partie de l'instruction au pilotage consiste à acquérir des habitudes, comme inspecter méticuleusement un aéronef avant le décollage, utiliser des listes de vérifications, boucler nos ceintures de sécurité, et beaucoup, beaucoup d'autres. La gestion des risques n'est rien de plus qu'une autre habitude qui, une fois enracinée, nous sera très utile pour piloter.

Ces habitudes sont souvent étayées de mnémoniques et d'aide-mémoires, par exemple GUMP pour les vérifications avant l'atterrissage, CIGAR TIP pour les vérifications avant le décollage et « Black square – you're there » pour caractériser la voie de circulation. Les pilotes trouvent ceux-ci bien utiles.

La gestion des risques dispose de ses propres mnémoniques. D'abord, il y a PAVE (*Pilot, Aircraft, enVironment et External-internal pressures*), pour classer les risques dans les catégories du commandant de bord, de l'aéronef, de l'environnement et des pressions externes ou internes, sans oublier C-CARE (*Changes, Consequences, Alternatives, Reality* et *External/internal pressures*) pour les catégories de changements, de conséquences, de solutions de rechange, de faits réels et de pressions externes ou internes.

« Aux commandes, de nombreux pilotes se retrouvant dans une position précaire, comme nous, sont les plus surpris du monde. Le problème tient du fait que nous ne pouvons pas savoir ce que nous ne savons pas. Souvent, en ce qui concerne la gestion des risques, la formation au pilotage prend fin par une invitation à la prudence, mais il n'existe aucune formation systématique sur la façon de déterminer et d'atténuer les risques. »

Le remède au syndrome de l'imbécile heureux, dont John et moi avions souffert en route vers Denver, est relativement simple : il suffit d'apprendre à utiliser nos habitudes et nos outils pour maintenir une connaissance de la situation et déterminer les risques. Le traitement permettant d'absorber le volet d'atténuation des risques est un peu plus complexe. De nombreux pilotes, comme John et moi autrefois, résistent à l'atténuation des risques.

Nous avons tous connu des pilotes qui ont regretté leur geste après avoir pris toute une succession de risques. On se demande ce qu'ils pouvaient bien penser. Qu'est-ce qui les poussait à accepter des risques qui, au moins rétrospectivement, semblaient inacceptables pour tout le monde?

Lorsque d'autres pilotes sont témoins d'un tel comportement, ils ont tendance à qualifier le coupable de pilote idiot, stupide ou arrogant. Reste que cette récrimination ne justifie pas adéquatement un tel comportement ni n'est utile pour le comprendre. La solution, selon moi, se trouve dans le « E » de PAVE et C-CARE. Rappelez-vous qu'il rend compte des pressions externes ou internes que subissent les pilotes. Tous les pilotes sont confrontés à ces pressions et leur incidence varie selon la personne, mais tous peuvent être classés dans au moins deux groupes identifiables.

Le premier groupe est relativement petit, fort heureusement. Il s'agit du groupe des vedettes, de ceux qui veulent épater la galerie ou des amateurs de sensations fortes. Ils sont en quête de risques. Pour eux, prendre des risques fait partie des plaisirs du pilotage. Les membres de ce groupe savent qu'ils prennent des risques, et ils sont certains qu'ils pourront toujours se tirer d'un mauvais pas.

La prise de risques leur procure un sentiment de supériorité. Ces pilotes ont tendance à continuer de prendre des risques jusqu'à ce qu'ils, et leurs passagers, payent de leur vie. Un pilote a perdu sa licence de pilotage à deux reprises, d'abord pour avoir volé en rase-mottes à proximité du quai de Santa Monica et ensuite pour la vente illégale de tours au grand public, avant de perdre la vie et de tuer du même coup son malheureux passager. Il tentait alors de toucher un plan d'eau avec les roues de son aéronef pour que les pneus fendent l'eau, tels des skis nautiques, dans le but de tourner une vidéo[1].

Le pilote d'un avion Baron s'est tué, entraînant dans la mort ses quatre passagers, en tentant de reproduire la même voltige qu'avait exécuté un Twin Beech dans le cadre de l'événement Sun'n Fun. Ce pilote avait déjà tenté d'effectuer

Suite page suivante

la même manœuvre lors d'un vol précédent, mais un passager assis dans le siège avant, lui aussi pilote, l'en avait empêché[2].

Ces pilotes qui veulent épater la galerie assistent aux manœuvres de professionnels et croient qu'ils peuvent reproduire celles-ci. Ils ne comprennent pas que les professionnels ont consacré de nombreuses années à leur formation et se sont exercés afin de roder leurs compétences en vue d'atteindre un niveau supérieur. En outre, les pilotes de démonstration professionnels sont très conscients des risques et voient l'atténuation des risques comme faisant intégralement partie des manœuvres qu'ils exécutent pour gagner leur vie. Il est à souhaiter que les vedettes et ceux qui veulent épater la galerie se rendent compte que seuls les simples amateurs n'accordent pas la même importance à la gestion des risques.

Le deuxième groupe pourrait comprendre la plupart des pilotes, y compris, je crois, John et moi dans les années 70. Nous sommes tous devenus des pilotes parce que nous étions prêts à relever un défi de taille pendant une période prolongée. Nous accumulons des connaissances, puis nous sommes mis à l'épreuve. Nous faisons l'acquisition de compétences difficiles sans être certains, du moins au début, de pouvoir les maîtriser. D'ailleurs, presque tous les élève-pilotes se demandent à un moment donné s'ils seront en mesure de le faire. Nous exécutons ensuite un premier vol solo, et prenons notre destinée en main à des milliers de pieds au-dessus du sol. Puis, nous persévérons, réussissons les évaluations et obtenons notre brevet de pilote.

Le pilotage choisit lui-même les personnes qui sont prêtes à franchir toutes ces étapes. Ces pilotes excellent dans presque tout ce qu'ils font. Ce sont des personnalités dynamiques, peu importe la collectivité à laquelle ils appartiennent. Ils possèdent la faculté de mener à terme tout ce qu'ils entreprennent.

Photo : Cplc VanPutten

Cette détermination à atteindre son but est une merveilleuse caractéristique dans presque toutes les facettes de la vie, mais pour un pilote, elle peut s'avérer un facteur de risque. Elle peut pousser un pilote à garder le cap alors qu'une saine atténuation des risques serait de modifier le plan.

Un prêtre épiscopalien qui avait suivi l'une de nos cours théoriques dans les années 70 était également médecin. Il a perdu la vie pendant un vol de navigation solo après que le personnel des services aéronautiques à l'aéroport l'ait supplié de se poser pour discuter de la situation avant de faire demi-tour et d'entreprendre la deuxième étape de son vol dans des conditions météorologiques qui se dégradaient. Le pilote ne voulait pas être en retard pour présenter un discours à une grande foule.

Un de nos amis était propriétaire d'un centre de ski et, alors qu'il quittait le centre en soirée à bord de son Cardinal, il a perdu le sens de l'orientation avant de percuter le sol de plein fouet; il était en retard à une réunion en ville.

Puis, bien entendu, John et moi avons poursuivi notre vol dans des conditions météorologiques qui s'envenimaient afin d'arriver à Denver à l'heure prévue. Nous ne voulions pas courtiser le risque ni épater la galerie. Nous étions tout simplement programmés pour atteindre le but que nous nous étions fixé, et nous résistions à toute mesure pouvant amenuiser le rôle utile de notre vol.

À l'instar de ceux qui veulent en mettre plein la vue, les pilotes déterminés à atteindre leur but savent qu'ils prennent des risques, mais ils pensent qu'ils peuvent s'en sortir; ils ne peuvent pas se résigner à laisser tomber leur objectif.

Après l'accident qui a suivi, John et moi avons passé beaucoup de temps à réfléchir à ce qui nous avait poussés à résister à l'atténuation des risques. Nous avons donc accepté le concept voulant que, en aviation générale, même si on ne veut pas faire preuve de la même intransigeance que les compagnies aériennes, ce qui serait inutile de toute façon, on doit accepter le fait que l'importance de nos vols est raisonnablement limitée. John et moi considérons que nous avons utilisé à bon escient le temps consacré à notre introspection sur le sujet, et nous recommandons fortement à tout pilote de se prêter au même exercice.

Références

1. http://www.flyingmag.com/technique/accidents/

2. http://app.ntsb.gov/pdfgenerator/ReportGeneratorFile.ashx?EventID=20070427X00463&AKey=1&RType=Final&IType=FA

Photo : MDN

Si vous pouvez garder votre sang-froid...

par le Major Trevor Lantz, Sécurité des vols de la 1re Division aérienne du Canada (voilure tournante)

Les articles de *Propos de vol* rendent compte habituellement de situations vécues par des aviateurs, des techniciens et des contrôleurs qui ont appris une leçon à un moment où la sécurité des vols (SV) était compromise. Malheureusement, je ne suis jamais tombé sur un article traitant de l'expérience d'un enquêteur de la SV qui a dû intervenir à la suite d'un événement catastrophique. Je ne fais pas allusion aux rapports établissant les faits et les recommandations de mesures préventives. Je veux vous faire part de ce que j'ai appris en tant qu'officier de la SV sur l'intervention initiale suivant un événement catastrophique. Toutefois, avant de vous donner des conseils à cet égard, je dois d'abord citer celui d'un autre.

Un grand poète britannique, M. Rudyard Kipling, a rédigé le poème « *Si* » en 1895, et l'a présenté comme un père donnant des conseils à son fils. Voici les deux premières lignes de ce poème [TRADUCTION]* :

Si tu peux rester calme alors que, sur ta route,
Un chacun perd la tête, et met le blâme en toi;

Ce superbe ouvrage préconise l'importance cruciale de l'autodiscipline et du calme en présence d'événements chaotiques et traumatisants. Je recommande cette excellente ligne directrice à tout un chacun, mais je me dois d'approuver tout particulièrement son application au personnel de la SV.

Le conseil le plus important concerne la préparation! En aviation, la question n'est pas de savoir *si* une catastrophe se produira, mais bien *quand* elle se produira. À moins que les membres de votre équipe se posent toutes les questions possibles avant un événement, vous n'aurez pas la réponse lorsque votre patron vous demandera : que faisons-nous maintenant?

« Laissez les spécialistes faire leur travail. Le plan d'intervention d'urgence de l'escadre n'appartient pas à la SV (ou plutôt, il ne devrait pas). Le personnel de la SV agit seulement à titre de conseiller jusqu'à ce que le feu soit éteint, toutes les personnes soignées et la zone sécurisée.

Ma prochaine recommandation : laissez les spécialistes faire leur travail. Le plan d'intervention d'urgence de l'escadre n'appartient pas à la SV (ou plutôt, il ne devrait pas). Le personnel de la SV agit seulement à titre de conseiller jusqu'à ce que le feu soit éteint, toutes les personnes soignées et la zone sécurisée. La SV donne des renseignements au personnel d'intervention, et fait rapport auprès du commandement sur ce qui se passe. C'est seulement une fois toutes ces étapes franchies que le lieu d'un événement est pris en charge par la SV aux fins d'enquête.

Le dernier petit renseignement que je tiens à vous communiquer est fondé sur des faits, et non des points de vue. Si les membres d'une équipe de SV se sont bien préparés, les renseignements qu'ils achemineront aux intervenants en cas d'urgence et au commandement seront exactement ceux dont ceux-ci ont besoin, c'est-à-dire des faits sur ce qui se passe : les dangers dans la zone, ce qui devait se passer et ce qui s'est vraiment passé.

Si vous pouvez être un roc de calme compétence lorsqu'une catastrophe survient, alors vous serez exactement ce dont vos collègues et commandement ont besoin. Si vous pouvez y parvenir, alors Rudyard Kipling dirait :

À toi sera la Terre et son bien délectable,
Et, – bien mieux – tu seras un Homme, mon fils!

Références

*Traduction de Jules Castier (1949), tiré de « *Tu seras un homme mon fils* » de Rudyard Kipling, éditions Mille et une nuits, ISBN 2-84205-332-X, à l'adresse électronique http://www.crescenzo.nom.fr/kipling.html, consulté le 23 janvier 2017.

Homme à tout faire

par le Caporal-chef Noel Miller, Installation d'évaluation et d'essais opérationnels – Hélicoptères, Shearwater

À l'automne 2014, je suivais le cours d'entretien courant de l'hélicoptère CH148 Cyclone qui se donnait au Centre d'instruction sur les hélicoptères maritimes (CIHM) de Shearwater (Nouvelle-Écosse). J'avais travaillé huit ans au Laboratoire d'avionique du 1er Escadron de maintenance (Air) (EMA) de Cold Lake, avant d'être affecté au Laboratoire d'avionique du 12 EMA. Jusque-là, ma carrière se limitait à celle d'un laborantin. Après 13 ans dans les Forces canadiennes, mon expérience aux opérations de première ligne se résumait à mon stage d'apprentissage de 14 mois, alors que j'étais soldat. J'avais très peu d'expérience de l'entretien courant des hélicoptères. Toutefois, je me souvenais que, comme soldat, j'avais eu à mettre un aéronef sur des vérins un nombre de fois.

Ce vendredi-là, en après-midi, les instructeurs nous ont démontré comment lever un Cyclone sur des vérins. Le premier groupe de stagiaires avait exécuté le travail, levant puis rabaissant l'appareil en un rien de temps. C'était maintenant à notre tour d'effectuer l'exercice, et un autre stagiaire et moi devions lever la partie avant de l'hélicoptère. Nous avons mis le vérin en place puis commencé la procédure de levage. Lorsque nous avons vérifié les anneaux de verrouillage pour s'assurer qu'ils se déplaçaient librement, nous nous sommes rendu compte que celui du troisième étage était grippé. C'était comme si quelqu'un l'avait fait tourner jusqu'au sommet du piston, et que l'anneau était maintenant bloqué contre sa butée. Selon mon expérience, je croyais que l'anneau grippé devait avoir une butée martelée dans le filetage du vérin. Tandis que je tentais de débloquer l'anneau de verrouillage, mon partenaire a réussi à le faire tourner de manière à le retirer complètement du piston. À ce point-ci, le vérin était inutilisable et il aurait dû être remplacé.

« Cependant, le vérin n'était plus de niveau lorsqu'il a commencé à supporter le poids de l'appareil. Mon partenaire a donné un bon coup de pied sur le vérin, comme on le fait couramment pour déplacer légèrement le vérin, et ce dernier s'est soudainement affaissé. »

Les instructeurs auraient dû, à tout le moins, être avisés de la situation. Mon partenaire, un sergent, a revissé l'anneau en place et placé le vérin sous l'appareil, bien de niveau sur le plancher. Cependant, le vérin n'était plus de niveau lorsqu'il a commencé à supporter le poids de l'appareil. Mon partenaire a donné un bon coup de pied sur le vérin, comme on le fait couramment pour déplacer légèrement le vérin, et ce dernier s'est soudainement affaissé. L'hélicoptère s'est affaissé d'environ deux pouces tandis que du liquide hydraulique était projeté partout. Heureusement que personne n'a été blessé. Si l'aéronef avait été levé sur des vérins complètement sortis, je suis certain que quelqu'un aurait été blessé, ou pire encore. Nous avons été chanceux.

Après avoir réfléchi à cet incident en particulier, j'ai conclu qu'il était essentiel de mener toutes les tâches en faisant méthodiquement preuve de minutie. Si quelque chose semble clocher, n'hésitez pas à le signaler. C'est toujours important, peu importe la flotte que vous avez à entretenir ou à exploiter. J'ai constaté que c'était tout particulièrement important dans le cadre d'un programme comme celui du Cyclone, alors que nous sommes à l'étape du développement de la base du savoir de l'organisation. Nous pourrions en dire autant à l'égard de nouveaux techniciens et de personnel navigant inexpérimentés.

Après avoir passé une année à l'Installation d'évaluation et d'essais opérationnels – Hélicoptères, dans le cadre du Programme d'hélicoptère maritime, nous avons fait la transition vers l'exigeant processus d'acceptation de l'hélicoptère en juin 2015. Nous devons maintenant mener la lutte quotidienne qui est inhérente à tout programme de maintenance non éprouvé. Ce n'est qu'une autre raison pour nous pousser à jeter un regard critique sur chaque tâche, à ralentir la cadence et, si quelque chose semble clocher, à le signaler.

Photo : Mat1 Dan Bard

Traduction INFIDÈLE

par le Capitaine Dean Saroop, 414e Escadron de soutien de guerre électronique, Ottawa

La plupart des histoires traitant de la sécurité des vols ne se déroulent pas par une belle journée ensoleillée ni ne mettent en vedette un équipage navigant bien reposé et qualifié pour mener à bien la mission qui lui est confiée. Pourtant, en ce jour mémorable, c'est bien ce qui s'est produit.

J'avais déjà eu quelques problèmes avec le mal de l'air. Comme un autre membre d'équipage se rendait à la salle d'examen médical pour obtenir des médicaments, j'ai pensé qu'il était préférable que je m'en procure aussi. Ainsi, ensemble, nous sommes allés rendre visite au médecin de l'air pour que celui-ci nous prescrive un médicament contre le mal de l'air. Nous avons ensuite remis notre ordonnance à la pharmacie. J'étais temporairement affecté à une base francophone, et la pharmacienne ne parlait pas anglais. Je suis avant tout anglophone, mais croyant que ma compréhension de la langue française était assez bonne, je ne voyais aucun problème à ce qu'elle nous remette la médication et nous explique les directives connexes.

La pharmacienne m'a signalé qu'elle n'avait pas le médicament exact prescrit par le médecin, mais qu'elle pouvait me fournir un produit de remplacement équivalant à une journée de médication, en attendant de revenir chercher le reste des médicaments le lendemain.

Après avoir pris les médicaments tel qu'il avait été « conseillé », j'ai commencé à ressentir une grande fatigue, et j'ai fini par m'endormir dans la salle réservée à l'équipement de survie d'aéronef pendant que j'attendais notre vol. Je me suis réveillé après une petite sieste, j'ai enfilé mon équipement et j'ai pris part au vol. Le jour suivant, je suis passé voir la pharmacienne pour ramasser le reste de mon ordonnance. J'étais surpris de constater qu'elle me remettait seulement un flacon de stimulants, c'est-à-dire la médication habituellement prise avec des comprimés contre le mal de l'air. Je lui ai demandé où se trouvait la médication contre le mal de l'air (l'agent sédatif). C'est alors qu'elle m'expliqua que, la veille, elle m'avait remis l'équivalent de quatre jours de médication sédative et d'un jour de médication stimulante, ce que j'avais mal compris la journée précédente et ce qui expliquait ma somnolence.

Photo : Caméra de combat des Forces canadiennes

> ***« Je suis avant tout anglophone, mais croyant que ma compréhension de la langue française était assez bonne, je ne voyais aucun problème à ce qu'elle nous remette la médication et nous explique les directives connexes. »***

En rétrospective, j'aurais dû demander à quelqu'un connaissant le français mieux que moi de traduire les directives de la pharmacienne. J'aurais aussi dû me rendre compte de l'erreur puisque je me sentais plus fatigué qu'à l'habitude après une bonne nuit de sommeil. Quelle est la leçon à tirer de tout cela? Il faut poser des questions si vous n'avez pas bien compris un point et, au moment d'utiliser la liste de vérifications (I'M SAFE) avant un vol, il faut prendre un moment pour évaluer si, à cet instant même, vous êtes vraiment en *sécurité*!

Repousser les limites à *l'excès*

par le Capitaine Steve Pellerin, 408e Escadron tactique d'hélicoptères, Edmonton

En février 2011, en tant que tout nouveau copilote d'hélicoptère CH146 Griffon, j'étais affecté à un vol servant à acheminer un hélicoptère d'Edmonton (Alberta) à Mirabel (Québec), où l'appareil ferait l'objet d'une inspection majeure de maintenance périodique. L'équipage comprenait un commandant de bord fraîchement qualifié sur cet appareil, qui était revenu récemment d'une mission en Afghanistan, et un mécanicien de bord principal (Méc B Princ). Ce vol d'Edmonton à Mirabel représentait mon premier vol de navigation pour cette unité, et j'étais très enthousiasmé à l'idée de traverser le Canada à basse altitude.

Nous avions initialement prévu de décoller tôt et de nous rendre à Winnipeg, mais le jour du départ, notre hélicoptère a eu besoin de travaux de maintenance ce qui a retardé notre départ d'Edmonton jusqu'à midi. Nous sommes arrivés à Saskatoon 2,5 heures plus tard pour faire le plein de carburant, et nous comptions atteindre Dauphin pour procéder à une autre escale carburant. Malheureusement, nous sommes tombés sur des conditions météorologiques qui se détérioraient à moins de 250 pieds AGL, et nous avons décidé de les contourner au sud, en nous déroutant vers Regina, où nous avons fini par passer la nuit. Cette décision, en fonction des conditions météorologiques, ainsi que les mesures de suivi ont été prises au moment et à l'endroit opportuns pendant le vol.

Le lendemain matin, à notre arrivée chez le concessionnaire de services aéronautiques de l'aéroport à 8 h, heure locale, nous comptions nous rendre à destination de Winnipeg, mais les conditions météorologiques le long de cette route étaient plutôt mauvaises; nous avons donc décidé d'attendre. À 16 h, compte tenu des bulletins METAR et TAF émis pour les aéroports le long de notre route ainsi que des GFA, nous avons décidé de décoller. Le plafond commençait à environ 3000 pieds AGL, mais les conditions se détérioraient au fur et à mesure que nous avancions vers l'est. À 17 h, le plafond était maintenant à moins de 1000 pieds AGL, avec de faibles précipitations. Nous sommes descendus à 500 pieds AGL pour poursuivre notre route. À ce point-ci, le commandant de bord a décidé d'aller poser l'appareil à Brandon, tandis que le soleil se

> ***« En tant que commandant de bord chevronné, je réexamine maintenant ce scénario pour conclure que, dans notre cas, le facteur atténuant aurait été d'être honnêtes avec nous-mêmes et de prendre les mesures qui s'imposaient au moment où nous avions décidé de le faire, plus tôt, pendant l'exposé. »***

Photo : Cpl Jonathan Barrette

couchait dans des conditions météorologiques de plus en plus mauvaises. Notre Méc B a d'abord mis ses lunettes de vision nocturne (LVN), puis a offert son aide aux deux pilotes. À ce moment-là, j'avais bien peu d'expérience des LVN, donc leur montage et leur réglage en vol pour passer du vol de jour au vol de nuit étaient nouveaux pour moi et relevaient du défi. Peu après, les conditions météorologiques se sont gâtées davantage, et nous sommes descendus à 250 pieds AGL, tandis que nous ralentissions à 90 nœuds. À environ 30 milles de Brandon, je me souviens clairement d'avoir vu les éoliennes le long de l'autoroute. Nous avons modifié notre trajectoire pour les contourner, tandis que le commandant de bord pestait parce qu'elles n'étaient pas indiquées sur sa carte.

Pour aggraver les choses, le plafond a chuté à environ 250 pieds AGL, et nous avons dû adapter notre trajectoire de vol pour rester sous celui-ci. Il a commencé à pleuvoir, et les deux pilotes ont constaté que de la glace s'accumulait dans la partie inférieure du pare-brise. L'essuie-glace droit s'est grippé peu de temps après sa mise en marche. La seule façon de dégager mon côté du pare-brise était de régler le système de dégivrage à air chaud au maximum. Pour tout le reste du vol, le commandant de bord a pris les commandes, tandis que les trois membres d'équipage scrutaient l'extérieur et signalaient les obstacles dès qu'ils les voyaient. Nous avons survolé l'autoroute transcanadienne à moins de 80 nœuds tout en cherchant un endroit pour atterrir. Les averses de pluie étaient intermittentes, et le pare-brise avait à peine le temps de dégivrer avant que la glace ne commence à s'accumuler de nouveau. Nous avons effectué de fréquentes vérifications du poste de pilotage et de la pilotabilité pour formuler des hypothèses raisonnables sur la quantité de givre qui s'accumulait sur la cellule.

La meilleure partie de ce vol a été l'autorisation que l'ATC de Brandon nous a donnée pour entrer dans son espace aérien en suivant une procédure VFR spéciale. Après avoir posé l'hélicoptère, coupé les moteurs et changé de pantalon, tout l'équipage a exécuté les contrôles suivant le vol et mis un terme à la journée d'un commun accord. Le reste de notre mission à destination de Mirabel s'est déroulé sans incident.

En tant que commandant de bord chevronné, je réexamine maintenant ce scénario pour conclure que, dans notre cas, le facteur atténuant aurait été d'être honnêtes avec nous-mêmes et de prendre les mesures qui s'imposaient au moment où nous avions décidé de le faire, plus tôt, pendant l'exposé. En soit, cette vérification des conditions météorologiques aurait confirmé la mise en place d'un plan d'urgence, et l'équipage aurait agi en conséquence une fois les minimums météorologiques dépassés. Les aviateurs devraient toujours être prêts à réagir aux situations nouvelles et à modifier leur plan original, au lieu de s'engager avec lui dans l'inconnu.

Signaux d'alarme

par le Caporal-chef Thomas Underwood, Lord Strathcona's Horse (Royal Canadians), Edmonton

De temps en temps, chacun de nous a le sentiment d'entendre cette *petite voix*, notre conscience, nous signalant que quelque chose ne tourne pas rond. Ces petits signaux d'alarme intérieurs nous indiquent que quelque chose est contraire à notre instinct ou à notre formation.

J'étais alors commandant de détachement nouvellement qualifié pour l'utilisation du système aérien miniature sans pilote (MUAS) Raven B. J'étais impatient de mettre mes nouvelles compétences en pratique et l'on m'a déployé sur le terrain pendant quelques jours, dans le cadre d'un exercice d'entraînement d'envergure. Le reste de mon unité était déjà sur le terrain depuis quelques semaines, et elle avait établi des instructions permanentes d'opérations, mais il faut plutôt lire entre les lignes le mot « habitudes ». Dans le cadre d'une des premières missions, les autres opérateurs de MUAS voulaient épater la galerie et ont suggéré d'utiliser une nouvelle méthode de lancement de l'aéronef. Cette « méthode » consistait à stationner des véhicules blindés en lisière d'une forêt touffue, puis à lancer l'aéronef du toit des véhicules.

Une fois l'idée proposée, un premier petit signal d'alarme a retenti dans mon esprit. J'ai pensé que c'était une excellente idée sur le plan tactique, mais qu'elle ne laissait pas une grande marge de manœuvre en cas d'échec au lancement. Le reste de l'équipe m'a assuré qu'il n'y aurait aucun problème à cet égard. Jusque-là, je n'avais jamais été témoin d'un lancement raté (sauf lorsque mon instructeur a lancé son Raven B directement dans le sol au lieu de le lancer dans le ciel). En outre, ces membres m'ont assuré qu'ils abattraient les arbres se trouvant trop proches, dans la trajectoire de lancement. À ce moment-là, je possédais moins d'expérience de vol du Raven B qu'eux et, d'après mes renseignements, ils savaient ce qu'ils faisaient. Un plan a été établi, puisque tout le monde était d'accord.

Photo : Lt Mike Forestell

Lorsque nous sommes arrivés sur le lieu du lancement, j'ai constaté que c'était vraiment un très bon endroit pour se cacher, mais les arbres étaient beaucoup plus hauts que ce à quoi je m'attendais. Ce n'était pas un lieu de lancement idéal, et un autre signal d'alarme intérieur a retenti : les autres opérateurs et commandants de détachement m'ont encore assuré qu'ils procédaient ainsi depuis le début de l'exercice. Leur grande confiance m'a peu rassuré. C'était tout de même ma mission; j'avais la maîtrise de la situation et j'aurais pu l'exécuter de la bonne façon si j'avais choisi de le faire.

Un autre facteur a influencé mes décisions ce jour-là. Un contrôleur avancé d'attaque interarmées était rattaché à notre groupe, tout comme un Alpha Jet en vol, pour une période de temps limitée. Notre entraînement consistait à intégrer la reconnaissance et la surveillance aérienne à une capacité aérienne d'attaque rapide. Le temps pressait.

Je devais décider si le lancement se faisait, à quel endroit et à quel moment. J'ai pensé que nous étions déjà sur place; les membres avaient déjà abattu les arbres qui pouvaient bloquer le passage et les autres opérateurs étaient certains que tout se passerait bien. J'ai donc décidé de lancer l'appareil. J'ai donné l'ordre de lancement dès que la vérification avant le vol fût terminée. Le Raven B est monté abruptement comme il le fait toujours, puis il s'est fortement incliné sur la droite et il a heurté un arbre.

Au moment de récupérer l'aéronef, nous avons constaté que l'aile était légèrement endommagée et que plusieurs pièces consomptibles étaient brisées. La mission était donc retardée puisqu'il fallait réparer l'appareil, se relocaliser puis lancer l'aéronef dans les règles de l'art. J'avais pourtant eu le pressentiment que le lancement se déroulerait ainsi, alors pourquoi n'avais-je pas pris la décision d'éviter ce dénouement? Nous devrions toujours porter attention aux signaux d'avertissement que lance notre petite voix. Lorsque cette dernière indique que la situation est moins qu'idéale, ne cédez pas au laisser-aller : respectez votre bon jugement et votre formation.

Battement et bouillonnement

par le Capitaine Pat Mercier, 2e Escadron expéditionnaire aérien, Bagotville

Le Nord canadien est un merveilleux endroit pour piloter. Il est formé de paysages magnifiques et de vastes régions inhabitées. Un tel éloignement a toutefois ses mauvais côtés pour un aviateur. La population clairsemée et la communication radio limitée peuvent s'avérer inquiétantes. Toutefois, une bonne planification et un bon équipement permettent d'atténuer tous les risques inhérents aux opérations menées en région isolée.

Un jour, nous avions prévu d'effectuer un long vol dans les Territoires du Nord-Ouest, partant de Norman Wells (CYVQ) pour atteindre Wrigley (CYWY) puis Whati (CEM3) avant de revenir à la base, le tout bien documenté dans un itinéraire de vol. Nous avions prévu un avitaillement en carburant à Whati au moyen de la pompe à carburant manuelle, c'est-à-dire la pompe à plateau oscillant qui se trouvait dans une cache à carburant récemment aménagée à cet endroit. Le Nord étant aussi vaste qu'il est, nous avons atterri avec à peine le carburant minimal prescrit. Le reste du vol dépendait donc de la quantité de carburant qui se trouvait dans la cache. Nous avons fait rouler le baril jusqu'à l'hélicoptère et glissé le tuyau rigide d'aspiration de la pompe dans celui-ci. Nous avons ensuite placé le tuyau flexible de la pompe dans l'orifice de l'hélicoptère et commencé le pompage du carburant. Nous avons bien entendu le bruit de battement habituel, mais il n'y avait pas le moindre débit de carburant. Nous avons pompé et pompé, mais nous avons seulement obtenu le bruit de battement de la pompe. Nous avons fini par entendre un faible bruit de bouillonnement. Nous avons alors constaté que le bouillonnement provenait du baril de carburant et qu'il était attribuable à la pompe, ce qui n'était pas normal puisque le tuyau dans le baril doit évidemment aspirer et non souffler. Nous avons poussé notre inspection pour constater que le point de sortie, le tuyau flexible, aspirait de l'air. La pompe fonctionnait bien, mais dans le sens inverse. Sans pompe de rechange, sans outils pour réparer celle dont nous disposions et sans âme qui vive à portée de radio pour nous venir en aide et, qui plus est, sans service cellulaire ou SATCOM, nous avons bien peu d'options. Nous avons décidé qu'il fallait tenter de poser la pompe à l'envers, de manière à ce que le tuyau rigide d'aspiration se trouve dans l'orifice de l'hélicoptère et le tuyau flexible dans le baril. Nul besoin de préciser que la pompe n'est pas conçue pour fonctionner ainsi, et que l'opération s'est déroulée péniblement pour donner des résultats à peine acceptables. Néanmoins, cette méthode était déjà mieux que rien, et, après ce qui a semblé durer une éternité, nous avons finalement réussi à transférer suffisamment de carburant dans l'hélicoptère pour revenir à la base sans autres incidents.

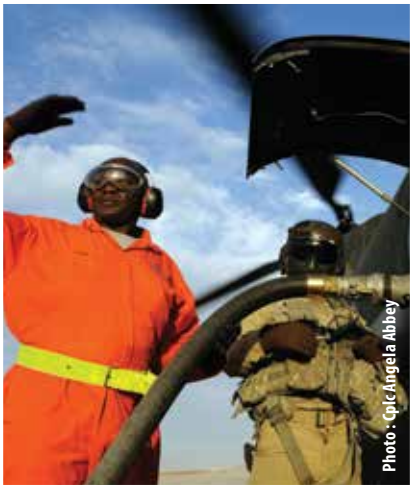


Photo : Cpl Angela Abbey

« Une fois de retour, la pompe a été désassemblée à l'atelier de l'escadron, ce qui a permis de constater que le clapet de non-retour avait été posé à l'envers. Comme la pompe est rarement utilisée, ce problème est longtemps passé inaperçu, jusqu'à ce que l'on ait désespérément besoin de cette pompe. »

Une fois de retour, la pompe a été désassemblée à l'atelier de l'escadron, ce qui a permis de constater que le clapet de non-retour avait été posé à l'envers. Comme la pompe est rarement utilisée, ce problème est longtemps passé inaperçu, jusqu'à ce que l'on ait désespérément besoin de cette pompe.

En fin de compte, si nous n'avions pas pu quitter l'endroit de nous-mêmes, des secours nous auraient été inévitablement envoyés dans le cadre d'une intervention de recherche et de sauvetage déclenchée à cause de notre retard par rapport au plan de vol. Toutefois, toutes ces mesures auraient pu être évitées par une simple vérification fonctionnelle de l'équipement à la base d'attache, bien longtemps avant d'amorcer l'exercice.

Épilogue

TYPE : CT114058 Tutor
LIEU : Aéroport de Moncton (N.-B.)
DATE : 25 août 2015

Un aéronef Snowbird (CT114058) a quitté le reste de l'équipe déployée en raison d'une urgence en vol. L'aéronef a été réparé, soumis avec succès à un vol d'essai, puis ravitaillé, afin qu'il puisse ultérieurement rejoindre l'équipe des Snowbirds. Pendant sa préparation par un technicien, le pilote a montré l'appareil à des étudiants de l'école de pilotage locale, le mardi 25 août 2015. À environ 1750 (heure locale), à Moncton (N.-B.), le technicien a gonflé le pneu principal droit de l'aéronef à l'aide d'un chariot d'azote emprunté, mais a mal lu la valeur manométrique, si bien que le pneu a explosé en raison d'une surpression.

L'enquête visait principalement à déterminer pourquoi un technicien d'expérience a mal lu le manomètre et pourquoi ceux de l'Aviation royale canadienne (ARC) n'utilisent pas le dispositif de l'ARC conçu pour prévenir le gonflement excessif des pneus. Elle portait aussi sur la pratique consistant à montrer un appareil à des civils durant son entretien.

L'enquête a indiqué que les techniciens n'utilisent pas le dispositif susmentionné, contrairement aux exigences du programme d'entretien approuvé, parce qu'ils ont de la difficulté à en obtenir un ou qu'ils ne sont pas familiers avec celui-ci, soit des situations que l'on peut éviter et qui devraient désormais l'être, grâce aux mesures préventives recommandées.

Au terme de l'enquête, des recommandations de sécurité ont également été formulées, celles-ci visant la présentation d'aéronefs en cours d'entretien, ainsi que la clarification du manuel de procédure de gonflement, afin d'éviter toute confusion potentielle.

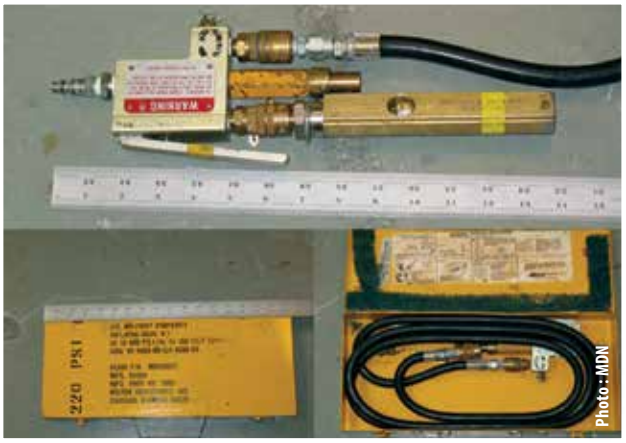


Photo : MDN

Photo : MDN

L'ARC termine la formation sur la sécurité des vols du deuxième groupe d'officiers ukrainiens

par M. Jacques Michaud et le major Barry Devereux

Après un cours intensif de 15 jours, 30 officiers de la Force aérienne, de la Marine et de l'Armée de terre des Forces armées de l'Ukraine (FAU) ont réussi le cours sur la sécurité des vols en Ukraine (CSVU) donné à l'Académie nationale de l'armée Hetman Petro Sahaidachny, à Lviv, en Ukraine, le 24 février 2017.

C'est le deuxième cours de ce genre dirigé par l'Aviation royale canadienne (ARC) dans le cadre de l'opération Unifier. Le cours précédent a eu lieu en novembre 2016; 34 officiers l'ont réussi.

La Force opérationnelle interarmées en Ukraine a soutenu le personnel de l'ARC chargé du CSVU, et trois officiers de la FAU, un officier de la Force aérienne polonaise et un officier de la Force aérienne tchèque ont augmenté l'effectif en vue de donner l'instruction. Les officiers qui ont réussi le cours ont effectué l'entraînement reconnu en gestion de la sécurité en aviation de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) et ont obtenu un certificat de cet organisme. De plus, l'ARC a ajouté au cours de nombreux exposés sur la façon de mettre en œuvre la gestion de la sécurité au Canada et a remis un certificat. « Mon équipe est très fière des résultats atteints, dit le directeur Jacques Michaud, de l'organisation du Directeur – Sécurité des vols de l'ARC. L'évaluation du cours était excellente, surtout celle du deuxième cours, parce que nous disposions d'un plus grand effectif afin de répondre aux demandes logistiques, mais aussi de documents traduits, imprimés et distribués aux participants au début du cours. »

« L'exercice conçu afin de mettre en pratique les interventions rapides en cas d'écrasement a reçu un très bon accueil des participants, poursuit M. Michaud. Dans l'ensemble, ces officiers ont montré un vif intérêt pour le matériel présenté et ils ont posé beaucoup de questions. Les normes et les pratiques de gestion de la sécurité en aviation de l'OACI fournissent une base doctrinale rigoureuse à tout pays qui désire établir un programme moderne de sécurité des vols. C'est pour cette raison que le cours a été proposé et finalement retenu par la FAU. »

Dans le cadre du deuxième cours, les participants ont tiré parti de la présence de la professeure Galyna Suslova, énergique directrice de la Ukraine Aviation University et experte de l'OACI ayant participé à la coordination de la gestion de la sécurité offerte par l'OACI en Ukraine. Elle a donné une conférence percutante sur la pertinence des normes et des pratiques de l'OACI, et elle a participé aux discussions du groupe d'experts international sur les difficultés auxquelles doit faire face un pays afin de mettre en œuvre un programme de sécurité de l'aviation axé sur le rendement.

Ce cours met fin au mandat confié à l'ARC visant à former 60 officiers en gestion de la sécurité de l'aviation en Ukraine. De plus, quatre de ceux qui ont réussi le cours, y compris deux instructeurs supplémentaires de la FAU, avaient déjà suivi le cours sur la sécurité des vols de l'ARC à Winnipeg, au Manitoba; ils y ont acquis une compréhension accrue du programme de sécurité des vols de l'ARC. Le colonel Zhydkov, chef de la sécurité des vols de la Force aérienne des FAU, étudie les possibilités d'instruction future dans les secteurs qui s'harmoniseraient avec le programme de cours du CSVU ou dans d'autres sujets sur la sécurité de l'aviation, y compris la navigabilité et la gestion des risques.

Le colonel Steve Charpentier, directeur – Sécurité des vols, fait un exposé sur la sécurité des vols en situation de combat pendant la première semaine du cours sur la sécurité des vols en Ukraine.

L'exercice d'intervention en cas d'écrasement tenu dans le cadre du cours sur la sécurité des vols en Ukraine a eu lieu à l'aéroport de Lviv. Le scénario portait sur l'écrasement d'un hélicoptère près d'un détachement interarmées de l'OTAN et de l'Ukraine dans un aéroport international qui n'était pas situé en Ukraine ou dans un pays membre de l'OTAN. Les participants au cours ont formé quatre groupes, chacun devant suivre les processus d'intervention immédiate en cas d'écrasement qu'ils avaient créés précédemment en classe.