Défense nationale
National Defence

Propos de vol

NUMÉRO 1, 2018

DANS LE RÉTROVISEUR

Cause Obscure

VUES SUR LA SÉCURITÉ DES VOLS

Commandant de l'Aviation royale canadienne

UN MESSAGE DE VOTRE MÉDECIN DE L'AIR

Gestion des dangers sur le site d'un écrasement

Canada

Page couverture – Sur le site d'enquête du CF188738, qui s'écrasa le 23 juillet 2010, lors d'une répétition en vue du spectacle aérien à l'aéroport de Lethbridge, Alberta.

Photo : Cpl Raulley Parks

Votre médecin de l'air... 12

Balayage visuel 30

Reconnaître et réagir... 31

Ornement de capot... 29

Lever les yeux... 34

Suivi des commandes... 36

Propos de vol

TABLE DES MATIÈRES

Numéro 1, 2018

Rubriques régulières

Vues sur la sécurité des vols	4
Le coin du rédacteur en chef	5
Good Show	6
Pour professionnalisme	9
Un message de votre médecin de l'air	12
Dans le rétroviseur	18
Garder le CAP	26
Dossier	28
Leçons apprises	30
L'enquêteur vous informe	37
Épilogue	38
Un dernier mot	43
Sécurité des vols – annuaire téléphonique	44

Leçons apprises

Continuez le balayage visuel	30
Reconnaître et réagir au changement	31
Ornement de capot inattendu	33
N'oubliez pas de lever les yeux	34
L'importance du suivi des commandes	36

DIRECTION – SÉCURITÉ DES VOLS

Directeur – Sécurité des vols
Colonel John Alexander

Rédacteur en chef
Major Claire Maxwell

Technicienne en imagerie
Caporal Daisy Robin

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
Direction de la sécurité des vols
Rédacteur en chef, Propos de vol (DSV 3-3)
110, rue O'Connor
Ottawa (Ontario), Canada K1A 0K2

Téléphone : 613-971-7011
Télécopieur : 613-971-7087
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.

Les revues *Propos de Vol* et les affiches de sécurité des vols sont disponibles sur le site web proposdevol.ca.

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

Photo : Cpl Lisa Fenton

Vues sur
la sécurité des vols

par le Lgén A.D. Meinzinger, commandant de l'Aviation royale canadienne

J'ai lu récemment un article intéressant sur le forum en ligne du Centre de guerre aérospatiale de l'Aviation royale canadienne (ARC) qui portait sur le défi de créer des politiques, de les mettre en œuvre et de s'y conformer. Comme nombre de personnes l'ont fait remarquer dans la discussion subséquente, respecter rigoureusement une politique sans tenir compte du contexte peut causer des frictions et entraîner des résultats non désirés. Cette rigueur pourrait aussi mener à un accident catastrophique dans le domaine des opérations aériennes.

Il est à souligner que beaucoup des politiques de l'ARC, surtout en ce qui concerne les procédures de vol et de maintenance, ont été adoptées pour renforcer la sécurité de nos pratiques quotidiennes. Des listes de vérification ont été créées pour que nous ne sautions pas d'étape importante. Les pratiques de contrôle des outils ont été mises en œuvre pour éviter que nous ne laissions des outils dans les endroits critiques des aéronefs. Les procédures de contrôle de la circulation aérienne ont été établies pour éviter que deux aéronefs n'occupent le même espace au même moment. Bref, le respect des politiques et des procédures a grandement diminué notre propension humaine à nous mettre en danger et renforce grandement la sécurité des opérations de la force aérienne.

Quelquefois, cependant, les politiques et procédures n'atteignent pas l'objectif visé. Elles peuvent devenir lourdes, désuètes et frustrantes. Les procédures qui à l'origine visaient à renforcer la sécurité peuvent perdre leur pertinence avec le temps ou être incompatibles avec les avancées technologiques et la progression des capacités. Il est donc possible que ce qui se voulait un filet de sécurité procédural devienne un risque. C'est pour cette raison que la direction de l'ARC s'en remet beaucoup à ses membres pour cerner les failles procédurales aux fins de révision et d'amélioration. Les observations doivent être communiquées à la direction de l'unité pour que des solutions soient adoptées ou, à tout le moins, que les risques s'y rattachant soient mieux compris et assumés par le niveau de commandement qui convient.

Le succès du Programme de sécurité des vols de l'Aviation royale canadienne dépend d'abord et avant tout du soutien de son équipe de direction et de la pleine adhésion de ses membres. À titre de commandant de l'ARC, je m'attends à ce que le personnel de l'ARC se conforme aux politiques et procédures établies, mais j'espère aussi que toute personne puisse signaler des problèmes à ses supérieurs sans crainte de représailles. C'est ainsi que nous renforçons collectivement la force aérienne.

Par ailleurs, l'indépendance des spécialistes de la sécurité des vols constitue un autre aspect primordial du Programme de sécurité des vols. Il est essentiel que toute personne puisse communiquer avec cette équipe de spécialistes sans l'intermédiaire de la chaîne de commandement. Cette caractéristique fondamentale du Programme aide à préserver une culture robuste en matière de sécurité et favorise les déclarations volontaires et la transparence. À titre de commandant de l'ARC, je suis conscient de l'importance de promouvoir une forte culture d'équité au sein de notre Programme de sécurité des vols, car elle permet à tous les membres de notre équipe, militaires et civils, de signaler des problèmes de façon volontaire et transparente. Tous les niveaux de direction de l'ARC doivent continuer à donner l'exemple et à faire ouvertement la promotion des principes clés de notre Programme de sécurité des vols.

Le coin du rédacteur en chef

En plus de nos chroniques habituelles, ce numéro de Propos de vol portera sur les façons dont les enquêteurs d'accident peuvent réduire les risques et atténuer les dangers dans un site d'accident d'avion. Au cours des années, les enquêteurs de la Direction de la sécurité des vols (DSV) ont appris de nombreuses leçons utiles sur la meilleure manière d'intervenir après un accident. Nous avons précisé le processus de collecte d'information et recueilli des rapports d'après-action pour tenter de découvrir les lacunes dans nos interventions. Nous avons maintenant des trousses à emporter qui contiennent de l'équipement et des vêtements qui conviennent à une grande panoplie de conditions. Chaque incident est toutefois très unique et il n'est pas inhabituel qu'une scène d'incident comporte des éléments inattendus. Les imprévus peuvent provenir d'une météo qui change rapidement, d'un lieu d'incident éloigné, d'un terrain accidenté, ou des visites d'une faune sauvage curieuse. Comment fait-on pour se préparer à tous ces imprévus?

Tout comme se revêtir de plusieurs couches de vêtements permet de se protéger du froid, la meilleure protection est adaptable et en multiples couches. Pour se protéger soi-même, mieux vaut commencer à l'avance, en veillant à suivre un cours de premier soin, en mettant à jour ses vaccins et en ayant une bonne forme physique et mentale. Avoir à sa disposition une trousse d'urgence à emporter, que l'on aura remplie avec les vêtements appropriés et tous les autres effets nécessaires en suivant une liste bien établie, aide beaucoup à accélérer les préparatifs avant le départ et à diminuer le risque d'oublier quelque chose d'important. Il est également important d'avoir avec soi ou à sa disposition de l'équipement de protection individuelle (EPI) qui est conçu pour se protéger des dangers prévus comme de la fibre de carbone brûlée, des objets coupants et des surfaces contaminées par des produits pétroliers; nous abordons cet aspect dans l'article sur l'EPI. Après avoir reçu l'appel, on doit, comme étape importante pour se protéger, anticiper, reconnaître et réagir correctement aux dangers qui sont réellement présents sur la scène de l'incident. L'article Gestion des dangers sur le site d'un écrasement du présent numéro aborde ce sujet en détail.

Nous avons mis en double page centrale une affiche illustrant la matrice de gestion des dangers sur le site d'un écrasement, un outil indispensable fondé sur le processus de gestion du risque, que vous pouvez modifier pour convenir aux besoins de votre organisation de sécurité. L'affiche comprend également des images des deux niveaux d'EPI disponibles en modèle militaire et en modèles commerciaux. Vous pouvez utiliser cette affiche comme outil visuel pour offrir une orientation sur l'évaluation des dangers, l'atténuation des risques et le type d'équipement de protection à porter sur les lieux d'un incident.

Ce numéro comprend aussi un compte rendu intéressant et pertinent par le colonel (à la retraite) Chris Shelley d'un accident d'avion qui a eu lieu aux abords d'Ottawa, en Ontario en 1956. Une plaque se trouve derrière la résidence pour personnes âgées Bruyère sur le chemin Hiawatha Park pour commémorer les pertes de vie dans cet accident (voir photo). L'étude des accidents passés sert à nous rappeler les difficultés qui ont été vécues dans les enquêtes précédentes, l'importance d'être

Photo : Alexandra Baillie-David, MDN

prêts à intervenir en cas de tragédie, et comment les questions peuvent rester sans réponse pendant des décennies après un accident.

Par ailleurs, comme d'habitude, vous trouverez un article fort utile rédigé par l'École des pilotes examinateurs de vol aux instruments sur la performance humaine dans l'aviation militaire, qui met en lumière les nombreux outils à notre disposition pour reconnaître et corriger les erreurs attribuables aux facteurs humains.

Vous-êtes à la recherche des affiches de sécurité des vols? Elles sont maintenant disponibles sur le site web : proposdevol.ca.

Pour terminer, j'aimerais profiter de l'occasion pour dire au revoir à un membre de longue date de notre organisation de la sécurité des vols. Le sergent Lucille (Lucy) Calderone a été la voix tranquille de la sagesse, à nous conseiller pendant les tribulations du Système de Gestion de l'Information de la Sécurité des Vols (SGISV) et d'autres questions de sécurité des vols dans les 20 dernières années! Elle va beaucoup nous manquer quand elle accrochera son uniforme le 5 mai prochain. Elle laisse derrière elle de grandes chaussures à remplir, afin d'en chausser d'autres, des chaussures de randonnée cette fois, pour les nombreuses aventures qu'elle s'apprête à entreprendre. Bon voyage Lucy!

Major Claire Maxwell

Good Show

Pour l'excellence en sécurité des vols

Capitaine Daniel Schade

Pendant un vol de nuit le 2 juin 2017, le Capt Daniel Schade, copilote d'un hélicoptère Sea King, devait décoller du pont du NCSM ST JOHN'S pour poursuivre une mission de grande importance. Au milieu de la manœuvre de décollage, une rare défaillance du circuit de la tige d'arrimage de queue a provoqué le déploiement de cette dernière, qui s'est alors accrochée à la voûte du pont d'envol. Cependant, le Capt Schade a rapidement reconnu le problème et piloté l'appareil d'une main de maître. Il a ainsi pu éviter un accident catastrophique en mer.

L'équipage arrivait tout juste d'une mission pour procéder à l'avitaillement moteur en marche de l'hélicoptère, et la pression opérationnelle pour qu'il retourne le plus rapidement possible à son poste était bien réelle. Une fois l'équipage prêt pour le décollage, l'autorisation de décollage et de retour à la base (ZIPLIP) a été donnée en mode de silence radio, c'est-à-dire au moyen de signaux lumineux au lieu de communications vocales. Au moment précis où l'hélicoptère commençait à monter, le circuit de la tige d'arrimage de queue a fait défaut; cette dernière s'est abaissée puis accrochée dans le rail du pont. Le train d'atterrissage principal s'est élevé à environ cinq pieds du pont, tandis que la tige d'arrimage de queue était toujours bloquée dans le rail. Cette situation difficile s'est imposée rapidement laissant bien peu de temps aux membres d'équipage pour réagir, sauf au pilote aux commandes. Tandis que l'hélicoptère se trouvait dans une assiette en cabré d'environ dix degrés, sans que l'officier de signalisation à l'appontage (OSA) n'intervienne pour le guider ni que l'officier responsable du détachement air (FLYCO) ne modifie les signaux qu'il lui donnait, le Capt Schade a reconnu de façon experte que le décollage ne se déroulait pas normalement, et il a décidé de l'interrompre précipitamment en posant de nouveau l'hélicoptère sur le pont en toute sécurité. Alors que l'hélicoptère était en cabré excessif et en vol de nuit, le Capt Shade a apponté l'appareil de manière avisée, avec la tige principale toujours fixée à la trappe.

Photo : Adj Chris Hawkins

En tant que copilote d'hélicoptère maritime (CPHM) effectuant sa première affectation et n'ayant pas encore obtenu sa qualification d'appontage, le Capt Schade a ainsi pris des mesures exceptionnelles. Au décollage d'un pont, la procédure habituelle consiste à tirer sur le collectif vivement, mais de façon maîtrisée, lorsque l'appareil ne repose plus qu'à peine sur ses jambes oléopneumatiques. Cette technique établit rapidement un écart entre l'hélicoptère et le pont, ce qui est particulièrement important lorsque la mer est agitée. En reconnaissant qu'il y avait un problème dès qu'il a tiré sur le collectif et en pilotant l'hélicoptère d'une main de maître durant une phase critique du vol, le Capt Schade a pu éviter que les pales du rotor de queue heurtent le gaillard d'arrière ou que l'hélicoptère bascule. L'un ou l'autre de ces scénarios aurait pu causer des dommages catastrophiques à l'hélicoptère, des blessures graves au personnel ou la perte de vies.

Comme les sollicitations au palonnier n'auraient eu aucune incidence sur la direction, une surcorrection au moyen des pédales aurait mené à une défaillance catastrophique et subite de la tige d'arrimage de queue.

Le Capt Schade a fait preuve d'une connaissance de la situation, d'un esprit de décision et de compétences aux commandes d'un aéronef qui dépassent largement toutes les attentes à l'égard d'un CPHM. Les pilotes les plus chevronnés considéreraient ses actions comme étant exemplaires. Le Capt Schade mérite sans contredit la récompense Good Show en reconnaissance de son extraordinaire réaction aux événements qui a permis d'éviter des conséquences dévastatrices.

Good Show

Pour l'excellence en sécurité des vols

Caporal Devin Berube

Photo : Mat 1 Callum Rutherford

Le 4 mai 2017, deux membres de l'équipe au sol s'affairaient à exécuter la séquence de démarrage du chasseur CF188746 qui quittait Inuvik pour retourner à la 4e Escadre Cold Lake. Le rôle du premier membre était de superviser le démarrage en restant bien dans la mire du pilote, tandis que le rôle du Cpl Berube consistait à l'armement des armes aériennes, la détection de fuites et la vérification des niveaux du liquide hydraulique.

Le Cpl Berube venait à peine d'armer les armes du côté droit du chasseur lorsqu'il a remarqué que les niveaux du liquide hydraulique étaient bas. Il a fait le signal indiquant un bas niveau de liquide hydraulique à l'intention de l'autre technicien qui, à son tour, a transmis le signal au pilote. Tandis qu'il attendait l'arrivée de l'unité chargée du circuit hydraulique, le pilote a rédigé une note annonçant aux techniciens qu'il recevait un avertissement voulant que le réservoir alaire gauche ne soit pas verrouillé. Tandis qu'il marchait vers l'extrémité de l'aile gauche pour vérifier la cause d'un tel avertissement, le Cpl Berube a remarqué que l'autre membre marchait vers le réservoir alaire gauche et se trouvait dans les limites de la zone de danger de neuf pieds de l'entrée d'air du réacteur gauche. Le Cpl Berube a alors saisi son collègue pour le sortir de la zone dangereuse. Si le Cpl Berube n'avait pas réagi aussi rapidement, son collègue aurait pu être aspiré par le réacteur gauche.

La vivacité d'esprit du Cpl Berube et la mesure qu'il a prise de façon décisive ont potentiellement permis d'éviter la perte d'une vie humaine. Il mérite sans contredit la récompense Good Show qui lui est remise.

Good Show

Pour l'excellence en sécurité des vols

Caporal Zachary McNaughton

Photo : MDN

Le Cpl Zachary McNaughton, technicien en aéronautique, était en déploiement sur la côte Ouest avec le 427e Escadron d'opérations spéciales d'aviation. Dans la nuit du 2 novembre 2015, le Cpl McNaughton avait été chargé d'assurer le soutien à une tâche d'avitaillement en circuit fermé moteurs en marche (ACFMM) à l'aide de deux nacelles. Lors d'un ACFMM de nuit, pour des raisons opérationnelles comme pour éviter d'aveugler les membres d'équipage qui portent des lunettes de vision nocturne, tout l'éclairage est éteint ou seulement rouge. Cette nuit-là, il pleuvait légèrement et la visibilité était réduite.

Le jour précédant la mission, l'aire d'ACFMM avait été déplacée vers un terrain de stationnement non utilisé, adjacent à la zone d'embarquement des troupes. Pour une raison inconnue, la décision d'utiliser le terrain de stationnement en question n'a jamais été communiquée aux chauffeurs d'autobus qui, tout au long de l'opération, avaient pris l'habitude d'utiliser le terrain de stationnement pour faire demi-tour lorsqu'ils débarquaient des troupes dans la zone d'embarquement.

Alors que l'on effectuait simultanément l'ACFMM de deux hélicoptères en marche, un autobus est entré dans l'aire d'ACFMM à grande vitesse sans que le chauffeur sache que l'on y menait une activité d'avitaillement. Témoin de l'incursion, le Cpl McNaughton a rapidement constaté que l'autobus ne ralentissait pas, et il s'est immédiatement placé devant l'autobus en agitant les bras frénétiquement pour signaler au chauffeur d'immobiliser le véhicule. Lorsque ce dernier s'est finalement arrêté, les pneus avant du véhicule se trouvaient à quelques millimètres du tuyau de carburant sous pression et à quelques mètres de l'arc du rotor de l'hélicoptère. Si l'autobus était entré en collision avec les pales en rotation du rotor principal, et si l'on ajoute à cela un bris et une fuite potentiels du tuyau de carburant sous pression, les conséquences auraient été catastrophiques.

Le Cpl McNaughton a fait preuve d'une connaissance de la situation exceptionnelle, et son intervention rapide a sans aucun doute permis d'éviter la perte de nombreuses vies en plus de sauvegarder des ressources de l'Aviation royale canadienne, ce qui lui vaut assurément la récompense Good Show.

Pour professionnalisme

Pour une action remarquable en sécurité des vols

Caporal-chef Steve Atchison

Photo : Mat3 Paul Green

Le 30 mars 2017, le Cplc Atchison, technicien en systèmes aéronautiques du 8e Escadron de maintenance (8 EMA) de Trenton, a découvert un problème qui s'étendait à l'échelle de la flotte des avions CC130J, alors qu'il effectuait une vérification du groupe auxiliaire de bord, des robinets d'arrêt d'urgence réacteur et du circuit d'extinction incendie après une modification du matériel avionique. Le Cplc Atchison a remarqué que le déclenchement des disjoncteurs électroniques reliés à la poignée coupe-feu d'un moteur, tel que le prescrivait le guide des tâches, provoquait l'ouverture du robinet d'arrêt du carter d'huile moteur, ce qui remplissait accidentellement d'huile le compresseur moteur. En rétrospective, cette condition a été jugée comme la cause probable de deux événements liés à la sécurité des vols antérieurs qui touchaient des avions CC130J, au cours desquels de l'huile s'était ainsi écoulée. La constatation du Cplc Atchison relativement à cette séquence erronée du guide des tâches a ensuite été confirmée sur place par les ingénieurs de Lockheed Martin (LM). Une alerte hautement prioritaire a donc été acheminée à l'administration centrale de LM, afin que le guide des tâches soit modifié. Par la suite, le Cplc Atchison a examiné rigoureusement d'autres publications traitant du CC130J pour constater que deux autres guides des tâches contenaient la même séquence erronée. Il a immédiatement porté ses nouvelles observations à l'attention du représentant en chef du service sur place de LM, et ces nouveaux renseignements ont été transmis à l'administration centrale de LM pour que les publications en question soient immédiatement corrigées. Le Cplc Atchison a ensuite offert son appui à LM pour rédiger un bulletin technique et éviter que d'autres événements se produisent, au cours desquels le moteur se noierait d'huile.

La minutie exceptionnelle du Cplc Atchison a permis de cerner une condition latente que le personnel du 8 EMA et du 436e Escadron, ainsi que les ingénieurs de LM, n'avaient pas remarquée. Ses constatations ont directement mené à la publication de modifications hautement prioritaires de plusieurs instructions techniques. La diligence, le professionnalisme et la persévérance du Cplc Atchison sont louables et lui valent sans contredit la distinction pour professionnalisme qui lui est remise.

Pour professionnalisme

Pour une action remarquable en sécurité des vols

Caporal-chef Sean Côté et caporal Stefan Van Chesteing

Le 2 juin 2017, le Cplc Côté et le Cpl Van Chesteing étaient chargés de corriger l'anomalie provoquant le déclenchement récurrent du voyant d'avertissement de réglage de l'hélice de l'avion CC138 Twin Otter portant le numéro d'immatriculation 803. Lorsque le voyant d'avertissement s'allume, il faut habituellement ajuster ou remplacer le microcontact qui déclenche le voyant. Dans les deux semaines précédant la tâche en question, trois anomalies avaient été approuvées pour une remise en service, après avoir ajusté le microcontact dans deux cas et n'avoir trouvé aucune anomalie du circuit dans l'autre cas. Des points fixes avaient ensuite été faits, et le circuit avait été jugé une fois de plus en bon état de service, conformément aux documents de référence techniques. Toutefois, le Cplc Côté et le Cpl Van Chesteing n'étaient pas satisfaits des résultats, et ils ont poussé un peu plus loin leur recherche concernant ce problème.

Alors qu'ils suivaient le trajet du câble reliant le moteur à l'hélice, ils ont remarqué qu'il manquait un contre-écrou dans la partie arrière de la tige d'entretoise du côté droit du câble de commande passant sur le coulisseau guide-câble de réglage de l'hélice. Le contre-écrou manquant permettait au coulisseau guide-câble de se déplacer et de se coincer régulièrement dans son support, ce qui déclenchait un voyant d'avertissement par intermittence. Par conséquent, la mesure normalement prise, qui consistait à ajuster ou à remplacer le microcontact, n'était pas la bonne, puisque le problème découlait fondamentalement du contre-écrou manquant.

Si personne n'avait remarqué qu'il manquait un contre-écrou, le câble de commande de la puissance aurait fini par se coincer sur son support pour de bon, et le pilote n'aurait plus été en mesure de réduire le régime moteur, ce qui l'aurait potentiellement forcé à couper un moteur en vol. En faisant preuve de persévérance pour cerner et corriger l'anomalie, le Cplc Côté et le Cpl Van Chesteing ont largement dépassé la portée des procédures normales et démontré une expertise et des compétences bien supérieures aux attentes. Leur attitude professionnelle a très certainement permis d'éviter un danger considérable pour la sécurité des vols, et ils méritent grandement la distinction pour professionnalisme.

Caporal Francis Séguin

Le 24 juillet 2017, alors qu'il revenait d'un vol d'entraînement longue durée, le Cpl Séguin, mécanicien de bord, effectuait l'inspection après vol du manche pilote et des gouvernes du CC138 Twin Otter, lorsqu'il a entendu un très faible son de coincement au moment de pousser complètement le manche afin de braquer les ailerons du gouvernail de profondeur. Le bruit était à peine perceptible, et ses collègues n'y voyaient aucun problème. Néanmoins, le Cpl Séguin était convaincu qu'il y en avait bien un. Pour confirmer ses doutes, le Cpl Séguin a mené des inspections semblables sur d'autres appareils qui se trouvaient dans le hangar, et déterminé qu'aucune autre cellule ne reproduisait le bruit qu'il avait entendu.

Le Cpl Séguin a signalé le problème aux responsables de la section de la maintenance de l'escadron, et ceux-ci ont alors inspecté les câbles sous le manche pilote, ce qui a permis d'établir que les câbles des ailerons avaient été mal passés sur les poulies. En outre, ils ont constaté que si les gouvernes étaient configurées de certaines façons, l'erreur commise durant la pose provoquait le frottement d'un câble sur la colonne de direction de la roue avant. Si l'on avait continué d'utiliser l'avion avec ces câbles mal posés, ces derniers auraient pu s'user par frottement, se rompre en vol, et donner lieu à des conséquences catastrophiques.

Le Cpl Séguin fait constamment preuve d'une minutie et d'un professionnalisme remarquables dans l'exécution de ses fonctions de mécanicien de bord du 440e Escadron, et ce cas en est un exemple frappant. La détermination du Cpl Séguin à pousser son enquête a permis de cerner et de corriger un danger potentiellement grave. Le Cpl Séguin mérite très certainement la récompense Good Show qui lui est conférée.

Un message de votre

Médecin de l'air

Gestion des dangers sur le site d'un écrasement : une approche renouvelée

par le Major Tyler Brooks, diplômé en médecine aéronautique et enquêteur médical;

Major Claire Maxwell, rédactrice en chef de *Propos de vol*, ayant déjà occupé les postes d'enquêteur sur les accidents d'hélicoptère et de coordonnateur de l'équipement de protection individuel;

Adjudant-maître Gary Lacoursière, enquêteur technique.

La Direction de la sécurité des vols (DSV) a mis au point une approche renouvelée pour gérer les dangers sur le site d'un écrasement, et elle salue l'occasion de collaborer avec d'autres organisations pour échanger des pratiques exemplaires et recueillir des leçons apprises.

Le 21 janvier 2016, on a présenté une approche renouvelée pour gérer les dangers sur le site d'un écrasement aux représentants des grandes collectivités d'enquêteurs sur les accidents aériens au Canada, notamment ceux de la Canadian Society of Air Safety Investigators (CSASI), de Transports Canada (TC), du Bureau de la sécurité des transports (BST) et de la DSV. L'approche renouvelée est fondée sur le processus de gestion des risques que recommande l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI). Il s'agit d'une méthode axée sur la preuve, exhaustive mais directe, servant à gérer les dangers sur le site d'un écrasement.

Photo : MDN

Contexte

Au début des années 2000, la gestion des dangers sur le site d'un écrasement au Canada était surtout orientée sur la protection contre les biorisques. C'était une conséquence logique aux changements qui avaient été apportés aux lignes directrices de Santé et sécurité au travail à la fin des années 90 et qui visaient à protéger les travailleurs contre l'exposition aux maladies infectieuses comme le virus de l'immunodéficience humaine (VIH), l'hépatite B et l'hépatite C. Pour bien illustrer le risque ainsi perçu, la formation annuelle sur la protection personnelle que suivaient alors les enquêteurs sur les accidents aéronautiques portait le nom bien précis de « formation sur les agents pathogènes transmissibles par le sang » (APTS).

Malheureusement, le fait d'insister sur la protection contre les biorisques a parfois éclipsé d'autres dangers potentiels qui se

trouvaient sur le site d'un écrasement d'aéronef. D'un point de vue anecdotique, la DSV (enquêteur indépendant des accidents d'aéronefs de l'Aviation royale canadienne [ARC]) s'inquiétait que certains membres chargés de la sécurité des vols des Forces armées canadiennes (FAC) retenaient de la formation que les biorisques étaient les dangers principaux présents sur le site d'un écrasement. Au fil du temps, la DSV a tenté de complémenter la formation sur les APTS en y ajoutant la gestion d'autres dangers, comme les produits chimiques, les explosifs et les risques radiologiques, mais cette mesure a simplement mené à une liste sans cesse croissante de dangers spécifiques qui étaient de plus en plus difficiles à retenir et qui n'étaient pas mis en contexte quant aux risques réels qu'ils présentaient.

En 2015, la DSV a commencé à passer en revue sa trousse de formation traitant des dangers sur le site d'un écrasement, pour finalement aboutir à l'approche renouvelée susmentionnée, qui bénéficiera non seulement aux enquêteurs sur les accidents aériens canadiens, mais aussi aux enquêteurs sur les accidents aériens à l'étranger.

Méthode

La DSV a examiné les lignes directrices de l'OACI publiée dans la Circulaire 315, *Dangers des lieux d'accidents d'aviation*, qui traite des dangers propres au lieu d'un écrasement et regroupe ceux-ci par catégories. La DSV a adopté cette méthode de regroupement des dangers par catégories, mais elle a légèrement modifié la classification établie par l'OACI après avoir mené des consultations exhaustives auprès de ses enquêteurs ainsi que des spécialistes en médecine aéronautique et du

Suite page suivante

Matrice de gestion des dangers sur le site d'un écrasement (CraSH)

	Danger	Voie-d'exposition	Risque	Contrôle
Physique	• Fragments d'éléments structuraux • Fibres de matériaux composites (CF) • Explosifs • Matières radioactives[†] • Éléments emmagasinant de l'énergie	• Coupures • Perforations • Lésions par écrasement • Inhalation / ingestion • Contact/proximité	**Niveau élevé** Probable Gravité critique • Blessure grave et/ou • Dégradation importante de la capacité d'exécuter la mission	• Contrôler l'accès • Éviter/boucler • Désarmer • Décontaminer • Interdiction de manger sur le site • Porter l'équipement de protection individuelle • Appliquer un agent de fixation (CF)
Chimique	• Produits pétroliers, huiles, lubrifiants/ liquides • Métaux/oxydes • Viton (caoutchouc)	• Inhalation • Ingestion • Contact	**Niveau moyen** Probable Gravité modérée • Blessure mineure et/ou • Dégradation de la capacité d'exécuter la mission	• Contrôler l'accès • Éviter/boucler • Neutraliser • Décontaminer • Interdiction de manger sur le site • Porter l'équipement de protection individuelle
Environnemental	• Froid/chaleur • Fatigue • Insectes/faune • Ennemi/sécurité • Situation politique	• Variable	**Niveau moyen** Probable Gravité modérée • Blessure mineure et/ou • Dégradation de la capacité d'exécuter la mission	• Contrôler l'accès • Assurer la sécurité du site • Appliquer des cycles de travail et de repos • Alimentation/hydratation • Insectifuge/nécessaire d'élimination des tiques • Appliquer un écran solaire • Porter des vêtements adéquats en fonction du temps • Porter l'équipement de protection individuelle
Psychologique	Exposition à des facteurs traumatisants[††]	• Exposition directe • Exposition indirecte (traumatisme vicariant, récits)	**Niveau moyen** Probable Gravité modérée • Blessure mineure et/ou • Dégradation de la capacité d'exécuter la mission	• Contrôler l'accès • Appliquer des cycles de travail et de repos • Surveillance • Limiter l'exposition et la diffusion de renseignements • Porter l'équipement de protection individuelle
Biologique	Agents pathogènes à diffusion hématogène • VIH • Hépatite B/C	• Coupures • Perforations • Muqueuses	**Niveau faible** Improbable Gravité critique • Blessure grave	• Contrôler l'accès • Décontaminer • Interdiction de manger sur le site • Porter l'équipement de protection individuelle • Vaccination[†††]

[†] Même si une blessure découlant de dangers radiologiques peut être grave, la probabilité d'exposition est jugée improbable, donc le risque est jugé FAIBLE.

[††] Le potentiel d'exposition traumatique grave peut augmenter le niveau de risque évalué à ÉLEVÉ dans certaines circonstances.

[†††] La vaccination à l'avance du personnel qui se rend sur le site d'un écrasement est encouragé et pourrait devenir obligatoire.

travail. Par conséquent, l'ancienne liste de dangers a été réorganisée en cinq catégories faciles à retenir : 1) physiques, 2) chimiques, 3) environnementaux, 4) psychologiques et 5) biologiques.

La DSV a effectué une analyse des risques compris dans les cinq catégories, au moyen du processus de gestion des risques. La Circulaire 315 de l'OACI recommande d'appliquer le processus de gestion des risques pour évaluer les dangers présents sur le site d'un écrasement selon le cycle suivant : 1) identifier les dangers, 2) identifier les voies d'exposition, 3) évaluer le risque, 4) mettre en place des mesures de contrôles et 5) examiner et réviser l'évaluation des risques. Au lieu d'appliquer un processus de gestion des risques au moment de l'écrasement, la DSV a décidé d'aller au-delà des recommandations de l'OACI, et de faire une *évaluation préalable* des dangers probables. En tenant surtout compte des flottes d'aéronefs des FAC, la DSV a recueilli des preuves issues de publications scientifiques et médicales, de fiches signalétiques sur les produits dangereux et du consensus des experts pour évaluer le risque global de chaque catégorie de dangers. L'objectif de l'évaluation préalable était de donner une longueur d'avance aux enquêteurs qui se présentaient sur le site d'un écrasement, afin de leur permettre d'évaluer le site de manière plus rapide et précise, de transférer la charge d'un site jugé plus sécuritaire et d'améliorer les mesures de sécurité.

Lorsque la DSV a suivi ce processus de gestion des risques, elle a déterminé en fin de compte que seul un faible risque était associé aux biorisques (comme le VIH, l'hépatite B et l'hépatite C) sur le site d'un écrasement. Cette évaluation était fondée sur des renseignements rassurants provenant des Centers for Disease Control des États-Unis, de l'Agence de la santé publique du Canada et de l'examen rigoureux de publications en vue de relever des cas répertoriés de transmission de maladies sur des sites d'accidents d'aéronefs. En outre, la DSV a pris en considération les progrès de la science médicale depuis l'élaboration des lignes directrices de santé et de sécurité des années 90. Par exemple, maintenant, il est possible de prévenir la transmission de l'hépatite B par un vaccin et celle du VIH par un traitement de prophylaxie post-exposition, tandis que l'hépatite C peut être guérie par des soins médicaux. Par conséquent, le risque relativement faible des biorisques peut être bien mis en contexte pour les enquêteurs.

Matrice de gestion des dangers sur le site d'un écrasement (CraSH)

En fin de compte, la DSV a produit la matrice suivante qui décrit le niveau de risque prévu *minimal* pour chacune des cinq catégories de dangers sur le site d'un écrasement. La matrice CraSH vise à servir d'aide-mémoire et de simple point de départ pour la gestion des dangers sur le site d'un écrasement. Cependant, les enquêteurs sont libres de modifier le niveau de risque au besoin, selon les circonstances propres à l'accident et au site. La DSV a remanié le chapitre du *Manuel d'enquête sur la navigabilité* (manuel des FAC énonçant les normes d'enquête) consacré à la gestion des dangers sur le site d'un écrasement (anciennement les agents pathogènes transmissibles par le sang). La nouvelle approche est intégrée au cours sur la sécurité des vols des FAC donné aux enquêteurs sur les accidents d'aéronefs et à la formation médicale dispensée aux professionnels de la médecine aéronautique.

Application pratique

La DSV a terminé l'étape conceptuelle de cette initiative et passe maintenant à l'application pratique de la matrice CraSH, c'est-à-dire son utilisation sur le terrain.

La première application pratique de la matrice CraSH a eu lieu en novembre 2016, à la suite de l'écrasement d'un chasseur CF188 Hornet dans une zone non habitée près de Cold Lake, en Alberta, au cours duquel le pilote a subi des blessures mortelles. L'équipe chargée de l'enquête a eu recours à la matrice CraSH pour évaluer les dangers en fonction des conditions signalées pour le lieu de l'écrasement, tandis qu'elle se rendait sur place. L'évaluation en question a indiqué que le niveau de risques serait probablement élevé, compte tenu du type et du nombre de risques physiques, et que les enquêteurs devaient porter un équipement de protection individuel (EPI) complet. À son arrivée, l'équipe a déterminé que les conditions n'étaient pas celles qui avaient été signalées initialement, et les risques physiques ont été réduits à un niveau moyen. À la lumière de cette nouvelle évaluation, les enquêteurs ont pu porter un EPI moins encombrant, ce qui leur a permis de bouger plus librement, d'être plus efficace et d'effectuer leur enquête sur le site avec plus de facilité. Au fur et à mesure que l'enquête avançait, le niveau de risques a été modifié de nouveau en fonction des dangers environnementaux (changements de température), des dangers physiques (munitions non explosées) et des dangers psychologiques (restes humains).

Dans l'ensemble, la connaissance des dangers, des risques connexes et de l'application de mesures de contrôle a été simplifiée et

Suite page suivante

améliorée, grâce à l'utilisation de la matrice CraSH. En tant qu'outil pratique, la matrice CraSH a permis à l'équipe de s'adapter au changement des niveaux de risques, de prévoir et de modifier les plans ainsi que de mener à bien son enquête sur le terrain. En outre, la matrice CraSH s'est avérée un outil essentiel au moment de transférer la charge du site à l'équipe de récupération de l'épave. Dans ce cas particulier, la gestion des dangers comprenait également, pour une première fois, l'examen médical des 109 personnes qui avaient travaillé sur le site de l'écrasement. Ce processus a d'ailleurs été très bien accueilli par le personnel et ses superviseurs. L'examen s'est déroulé en vue de relever des blessures potentielles relevant des cinq catégories de la matrice CraSH, en portant une attention toute particulière aux blessures psychologiques potentielles.

La deuxième application pratique de la matrice CraSH a suivi la panne moteur d'un avion-école CT156 Harvard II ayant forcé les deux occupants à s'éjecter avant que l'appareil ne s'écrase dans le champ d'un fermier, en janvier 2017. Encore une fois, les enquêteurs sur l'accident de l'aéronef ont utilisé la matrice CraSH comme outil pour évaluer au préalable les risques prévus et, à la suite de cette analyse, prendre la décision de porter un EPI minimal. De mauvaises conditions météorologiques ont mené à une nouvelle évaluation des dangers et des risques connexes, puis à la modification des mesures de contrôle en vue d'améliorer l'EPI, de modifier le plan de récupération de l'épave et, finalement, de déplacer l'épave à l'intérieur, dans une installation.

Dans les deux cas, la matrice CraSH a permis à l'équipe d'enquêteurs d'informer au préalable leurs équipes et de mieux les préparer à gérer en toute sécurité les dangers prévus et les risques connexes, ainsi que de mener à leur arrivée sur place de nouvelles évaluations de manière rapide, mais exhaustive. La matrice s'est avérée un excellent outil pour informer des conditions locales les superviseurs qui n'étaient pas sur place, et elle a permis d'accroître l'efficacité du transfert de la charge du site de l'écrasement au nouveau personnel qui arrivait sur place.

Améliorations prévues

DLa DSV continuera d'utiliser la matrice CraSH dans le cadre de ses enquêtes sur des accidents, mais son utilisation a permis de relever certains secteurs qui doivent être améliorés et mis au point, surtout en ce qui concerne les mesures de contrôle.

La rationalisation du bon EPI a été le premier secteur à passer en revue. Le processus actuel de la DSV implique la fourniture d'articles aux unités chargées de la sécurité des vols des FAC partout au Canada. Le défi consiste à harmoniser l'équipement normalisé aux besoins réels sur le site d'un écrasement et requiert une compréhension de l'environnement dans lequel l'équipement est utilisé ainsi qu'une connaissance des capacités et des limites de ce dernier. Ce sujet est discuté plus en détail dans l'article EPI de la section *Dossier* de cette revue.

Le fait de fournir un EPI ne signifie pas qu'un enquêteur aura à porter tous les articles sur le site d'écrasement pour obtenir une bonne protection. Les enquêteurs se trouvant sur le site d'un écrasement doivent plutôt connaître et comprendre les dangers auxquels ils sont exposés, puis être en mesure de choisir les bons articles qui les protégeront parmi la gamme de ressources disponibles. En comprenant que les enquêteurs de la sécurité des vols ont peu de temps à consacrer aux subtilités de l'EPI lorsqu'un accident se produit, le personnel de la DSV a raffiné la sélection de l'EPI qui est offert pour assurer une meilleure protection contre des dangers connus et a développé un poster EPI qui sert d'aide-mémoire visuel en complément de la matrice CraSH.

Un autre secteur à examiner est la nécessité de développer des produits d'éducation et de formation en complément de l'approche renouvelée de gestion des dangers sur le site d'un écrasement. Par exemple, l'utilisation efficace de la carte de poche sur l'EPI repose sur une bonne compréhension des dangers auxquels les enquêteurs de la sécurité des vols peuvent être exposés sur le site d'un écrasement, ainsi que sur une bonne connaissance des limites et des capacités de leur équipement. Pour favoriser cette compréhension et cette connaissance, la DSV est en train de produire de courtes vidéos d'instruction qui seront offertes sur Internet. L'objectif de ces vidéos est de fournir des renseignements exacts, normalisés, courants et accessibles au personnel de la sécurité des vols, afin qu'il puisse les visionner facilement au moment et à l'endroit qui lui convient.

Finalement, le Groupe des Services de santé des Forces canadiennes (Gp Svc S FC) a mis au point une application mobile multiplateforme, l'application Méd C Div, qui permet d'accéder à des documents de référence et à des outils en ligne répondant aux besoins des collectivités de la médecine aérospatiale et de la sécurité des vols. Cette application offre la possibilité de télécharger la matrice CraSH sous forme d'aide-mémoire en lecture seule aux fins de consultation rapide, ou sous forme de feuille de travail pouvant être modifiée puis transmise par courriel. La DSV a l'intention

de poursuivre sa collaboration avec le Gp Svc S FC en vue de perfectionner les caractéristiques comprises dans cette application, à l'appui de la gestion des dangers sur le site d'un écrasement.

Collaboration

Un facteur particulier qui a contribué au succès de cette approche renouvelée est la collaboration entre les membres de la collectivité canadienne des enquêteurs sur les accidents aéronautiques. Par pure coïncidence, les intervenants de la CSASI, de TC et du BST envisageaient un examen périodique de leur propre trousse de gestion des dangers sur le site d'un écrasement et de formation sur les APTS. La réunion de janvier 2016, qui regroupait la DSV et ces intervenants, a permis de constater un consensus quant à la voie qu'il était proposé de suivre. Chaque groupe a ensuite accepté de collaborer avec la DSV pour mettre au point la matrice CraSH et déterminer la meilleure façon de l'intégrer dans leur organisation respective comme méthode fondamentale de gestion des dangers sur le site d'un écrasement. L'on s'attendait à ce que cette approche commune améliore l'interopérabilité entre ces organisations et facilite une collaboration future, comme dans le cas de la rationalisation de l'EPI.

La diffusion de l'article de la DSV traitant de la gestion des dangers sur le site d'un écrasement dans la publication de l'*International Society for Air Safety Investigators (ISASI) Forum* (octobre-décembre 2016), a permis d'engager le dialogue avec d'autres organismes d'enquête sur les accidents d'aéronefs, notamment le National Transportation Safety Board des États-Unis et l'Air Accidents Investigation Branch du Royaume-Uni. Ces dialogues révèlent une tendance croissante à l'appui de cette approche renouvelée et témoignent de l'importance de collaborer avec d'autres organisations pour favoriser une meilleure compréhension de la gestion des dangers sur le site d'un écrasement.

Conclusion

Il est à espérer que l'échange de connaissances permettra à nos enquêteurs sur les accidents d'avoir une meilleure idée des dangers réels et des risques connexes qui peuvent se trouver sur le site d'un écrasement. De telles connaissances mèneront également à la mise en place de mesures de contrôle plus efficaces, ce qui, en fin de compte, permettra de protéger davantage la santé du personnel qui travaille sur le site d'un écrasement.

Nous souhaitons remercier les personnes suivantes de leur participation à ce projet :

- Barbara Dunn, CSASI;
- Nora Vallée, analyste, Intervention en cas d'événements, Opérations aériennes, Transports Canada;
- Leo Donati, directeur, Services opérationnels, BST;
- Susan Greene, gestionnaire de la formation et des normes multimodales, BST;
- Beverley Harvey, enquêteuse principale, Opérations internationales et enquêtes majeures – Aéronautique, BST;
- Dr Joan Saary, spécialiste de la santé au travail, Centre de médecine environnementale des Forces canadiennes (CMEFC);
- Maj (à la retraite) Rachel Morrell, anciennement chef de la Section de médecine militaire, CMEFC;
- LCol Nathan Nugent, anciennement chef de l'École de médecine opérationnelle, CMEFC;
- Col Pierre Morissette, médecin-chef de l'Aviation royale canadienne, QG Gp Svc S FC, FAC;
- Col Helen Wright, anciennement médecin-chef de la 1re Division aérienne du Canada, FAC;
- Maj (à la retraite) Tarek Sardana, OS, Médecine aérospatiale, FAC;
- LCol Carmen Meakin, chef de clinique en santé mentale, FAC;
- LCol Martin Leblanc, enquêteur en chef, DSV, FAC;
- Maj Patricia Louttit, anciennement médecin-chef par intérim de l'escadre, BFC Cold Lake, FAC;
- Capt Roger Dib, Directeur – Gestion du programme d'équipement aérospatial (Avions-écoles et chasseurs), FAC;
- Adj Wil Tyhaar, Directeur – Gestion du programme d'équipement aérospatial (Aéronefs de transport et hélicoptères), FAC.

CAUSE OBSCURE!

par le colonel (à la retraite) Chris Shelley, C.D.

Chris Shelley s'est enrôlé dans les Forces canadiennes en 1973. Après avoir obtenu son diplôme du Collège militaire royal, il a reçu une formation de pilote et effectué quelque 3 800 heures de vol aux commandes des hélicoptères CH135 et CH146, en tant que membre des 424e et 408e escadrons. Il a piloté dans le cadre de déploiements opérationnels en Amérique centrale (1990) et en Bosnie (2001). Il a occupé le poste de commandant du 408e Escadron et de la 1re Escadre avant d'assumer le rôle de directeur de la Sécurité des vols de 2006 à 2008. À la retraite depuis 2008, Chris manifeste toujours un vif intérêt pour l'histoire de l'aviation et la sécurité des vols.

Photo : MDN

Tard le soir du 15 mai 1956, l'Observatoire fédéral près du lac Dow à Ottawa (Ontario) a remarqué un phénomène sismique singulier. Ses instruments ont enregistré une onde intense, trop courte et à profondeur trop faible pour constituer un de ces petits séismes qui se produisent couramment dans la vallée de l'Outaouais, mais tout de même importante. Les scientifiques étaient loin de se douter que cet enregistrement allait jouer un rôle clé dans une enquête sur la sécurité des vols.

Ce que les sismographes ont mesuré était l'impact d'un intercepteur CF100 Mark 4B lourdement armé percutant le sol à 700 milles à l'heure, au nord-ouest du petit village d'Orléans (Ontario), dans lequel le pilote et le navigateur ont perdu la vie. S'il n'y avait pas eu d'autres conséquences, l'écrasement serait presque oublié aujourd'hui. Malheureusement, l'avion a frappé directement la seule structure importante à des milles à la ronde, le couvent de la Villa Saint-Louis. L'explosion et l'incendie subséquents ont détruit le bâtiment et entraîné la mort d'un prêtre, de 11 religieuses et d'une aide-cuisinière. Il y a eu 25 survivants. Malgré une enquête sur la sécurité des vols détaillée, les causes de l'accident demeurent mystérieuses. Contrairement aux romanciers, les officiers de la sécurité des vols n'aiment pas les mystères, mais même aujourd'hui, près de soixante ans plus tard, l'ARC pourrait faire face à des obstacles semblables à ceux rencontrés par les enquêteurs en 1956.

Le premier officier de l'ARC à atteindre le lieu de l'écrasement s'est retrouvé devant le bâtiment entièrement en flammes et une foule de civils bloquant les accès à la propriété. Il a

demandé l'aide de la police provinciale de l'Ontario pour dégager les lieux et empêcher l'accès des civils au site. Aussitôt que les services d'urgence ont traité les victimes et réussi à maîtriser l'incendie, les enquêteurs de l'ARC ont pu commencer leur travail.

« Ce que les sismographes ont mesuré était l'impact d'un intercepteur CF100 Mark 4B lourdement armé percutant le sol à 700 milles à l'heure. »

Le vol dont il est question faisait partie d'une mission opérationnelle ayant pour but l'interception d'une piste radar inconnue au nord de Montréal. Deux CF100 ont été dépêchés de Saint-Hubert par le contrôle CRYSTAL (station radar du lac Saint-Denis), mais ils ont dû rebrousser chemin après la perte d'une nacelle roquettes. Le CF100 de l'événement a été dépêché en tant que partie

Suite page suivante

Photo : MDN

Photo : MDN

Photo : MDN

d'un élément de remplacement de la station Uplands de l'ARC à 21 h 29 et a communiqué avec le contrôle CRYSTAL, mais le cas de la piste inconnue a été réglé avant qu'une interception puisse être effectuée. CRYSTAL a assuré le contrôle des deux avions dans une série d'exercices d'interception sur le chemin du retour à Uplands, puis a transféré le contrôle au radar d'interception contrôlée du sol Foymount (ESKIMO) à 22 h 11. Un des CF100 s'est posé à Uplands, mais le pilote de l'avion de l'événement a pris plus de temps et a demandé à ESKIMO l'autorisation d'effectuer un exercice d'interception de deux autres CF100 en rapprochement. ESKIMO a refusé la demande et a observé les pistes de l'élément en rapprochement à 35 000 pieds croiser la piste de l'avion de l'événement à 33 000 pieds. ESKIMO n'a rien remarqué d'inhabituel. Le CF100 de l'événement a indiqué « normal » à ESKIMO à 22 h 14 avant de disparaître soudainement de l'écran radar à 22 h 15. Sa dernière position connue était à 10 milles marins au nord-est d'Uplands à 33 000 pieds.

Près d'une minute plus tard, le CF100 a heurté le couvent avec tellement de force que ses moteurs ont traversé les deux étages supérieurs, huit pouces de béton et 35 pieds d'argile solide avant de s'immobiliser. Le carburant, les roquettes et les munitions de l'avion ont explosé, ce qui a entraîné un incendie, une destruction massive et des décès. Clairement, les choses ont terriblement mal tourné en très peu de temps.

Les enquêteurs de l'ARC ont commencé la difficile tâche de faire le tri de l'épave de l'avion dans les ruines du couvent. Les enquêteurs ont rapidement conclu que le CF100 n'avait pas perdu de gouvernes ni d'éléments de structure avant l'impact, et que les moteurs fonctionnaient à pleine puissance. Étant donné que le pilote n'avait signalé aucun problème au contrôleur de la station d'interception contrôlée du sol, ce qui s'est passé pour provoquer la perte de la maîtrise du chasseur a été soudain et désastreux. À l'époque, comme aujourd'hui, il n'y avait aucun enregistreur de la parole ou de données à l'épreuve des impacts à bord des chasseurs de l'ARC, donc les efforts déployés pour apprendre l'histoire de cet accident s'annonçaient ardus, et furent vains au final.

Les enquêteurs ont rapidement reçu de l'aide d'une source inattendue, la division sismologique de l'Observatoire fédéral à Ottawa, dont les instruments avaient enregistré l'impact. En connaissant la distance séparant le site de l'écrasement

et l'Observatoire, ainsi que la vitesse à laquelle les ondes de choc traversent la terre, les scientifiques ont pu indiquer que l'impact a eu lieu précisément à 22 h 16 et 51 secondes. L'onde enregistrée correspondait à un avion de 15 tonnes percutant le sol à 700 milles à l'heure. La dernière transmission du pilote ayant eu lieu à 22 h 14 et 45 secondes (quand il a indiqué « normal »), les enquêteurs savaient à présent que l'avion était descendu de 33 000 pieds au-dessus du niveau de la mer et avait parcouru 5 kilomètres en deux minutes et six secondes avant de s'écraser dans le couvent dans une assiette quasi verticale.

L'examen de l'épave de l'avion a fourni peu d'indices. Malgré l'état très fragmenté de l'avion à la suite de l'impact avec le bâtiment, il n'y avait aucun signe évident de problème ou de défaillance avant impact.

N'ayant absolument aucun renseignement découlant de l'avion qui pourrait aider à comprendre les deux dernières minutes du vol, les enquêteurs se sont concentrés sur d'autres facteurs : les conditions météorologiques et l'équipage.

> ***« Le CF100 a heurté le couvent avec tellement de force que ses moteurs ont traversé les deux étages supérieurs, huit pouces de béton et 35 pieds d'argile solide avant de s'immobiliser. Le carburant, les roquettes et les munitions de l'avion ont explosé, ce qui a entraîné un incendie, une destruction massive et des décès. »***

Les conditions météorologiques au moment de l'événement étaient un plafond non fragmenté de 8 000 pieds s'étendant vers le haut jusqu'à 20 000 pieds avec une visibilité supérieure à 15 milles marins. Normalement, un CF100 n'aurait eu aucun problème à pénétrer cette couche nuageuse, mais, en présence d'autres facteurs, cela aurait pu être un élément important.

La commission d'enquête a commencé à envisager que l'équipage avait perdu la maîtrise de l'avion. En examinant les faits connus, la commission en est arrivée à trois

Suite page suivante

Photo : MDN

théories : perte de contrôle dû à un souffle réacteur, privation d'oxygène (anoxie) ou perte de contrôle découlant d'un piqué dû au passage du mur du son.

La perte de contrôle aurait pu se produire en raison de la turbulence de souffle réacteur de l'élément qui avait passé au-dessus de l'avion de l'événement, 2 000 pieds plus haut. Sans que cela soit impossible, la commission d'enquête a estimé que ce scénario était improbable, puisque l'espacement vertical de 2 000 pieds était suffisant et que le pilote de l'événement a communiqué avec la station d'interception contrôlée du sol après le croisement et n'a pas fait d'appel de détresse.

Il y avait ensuite la possibilité d'anoxie. L'incapacité attribuable à la privation d'oxygène à haute altitude était une hantise de l'ARC durant toutes les années 1950. Au moins 20 décès ont été attribués à l'anoxie durant cette décennie. Même aujourd'hui, l'anoxie est un enjeu dans des avions modernes comme le F-35 et le F-22, et les préoccupations sur la sécurité des circuits oxygène dans de nombreux avions persistent. Toutefois, dans le cas présent, les enquêteurs ont estimé peu probable que le pilote ait succombé à l'anoxie. Il a communiqué normalement avec la station d'interception contrôlée du sol tout juste deux minutes avant l'écrasement et il ne présentait aucun signe de déficience. Les enquêteurs ont également estimé que si le pilote avait perdu conscience, le navigateur aurait communiqué ce renseignement par radio à la station d'interception contrôlée du sol ou aurait au moins tenté de sauter en parachute. Ainsi, l'anoxie a été jugée improbable.

« La commission d'enquête en est arrivée à trois théories : perte de contrôle dû à un souffle réacteur, privation d'oxygène (anoxie) ou perte de contrôle découlant d'un piqué dû au passage du mur du son. »

Il restait la perte de contrôle découlant d'un piqué dû au passage du mur du son. Le piqué dû au passage du mur du son est une caractéristique de toutes les ailes d'avion subsonique et était un problème pour le CF100. Lorsqu'un avion subsonique approche de la vitesse du son, une onde de choc se développe et commence à se déplacer vers l'arrière de l'aile, ce qui neutralise la portance et entraîne une assiette en piqué. Le CF100 avait tendance à piquer à un peu plus de Mach 0,92. Cet état n'était pas nécessairement désastreux parce que l'avion ralentissait rapidement si la puissance était réduite, et les ailes du Mark 4 pouvaient résister à la charge. Toutefois, s'il n'était pas contré, le piqué dû au passage du mur du son pouvait entraîner une perte de contrôle. Si le pilote de l'événement a dépassé la limite Mach par inadvertance

Photo : MDN

durant une descente dans les nuages, une sortie soudaine du piqué aurait pu entraîner une perte de conscience et une perte de contrôle.

Lorsque les enquêteurs ont porté leur attention sur les antécédents du pilote, ils ont découvert quelque chose d'étonnant qui a rendu cette théorie plus vraisemblable.

À première vue, le pilote était sans histoire. De l'avis général, l'homme de 25 ans était très consciencieux, enthousiaste et sobre. Malgré la présence de deux enfants, de six semaines et d'un an, à la maison, la commission d'enquête a déterminé que le pilote avait eu un repos adéquat avant le vol. Le médecin de l'air s'était inquiété lorsque le pilote avait suivi un régime composé uniquement de jus de fruits, mais ce dernier avait écouté les conseils et mangeait plus de repas conventionnels. La preuve médicale montrait que le pilote avait mangé un bon repas avant le vol. Les enquêteurs ont également appris que le pilote connaissait bien le problème de piqué dû au passage du mur du son dans le CF100. Ce problème avait fait l'objet d'un article récent dans la circulaire « Near Miss » de Propos de vol et le pilote de l'événement avait participé à une discussion générale sur le sujet dans l'escadron et avait fait preuve d'excellentes connaissances sur le problème et sur la méthode de sortie. Rien n'indiquait que le pilote ne pouvait pas effectuer une sortie de piqué dû au passage du mur du son s'il devait faire face à cette situation.

C'est alors que les enquêteurs ont découvert un détail troublant enfoui dans le dossier personnel du pilote. Au début de 1953, l'Institut de médecine aéronautique à la station Downsview de l'ARC a envoyé une lettre au commandant de la station Gimli de l'ARC pour l'avertir que le pilote, qui était en instruction, avait un très faible seuil de tolérance à l'accélération. [Traduction] « Il a perdu conscience à 4,5 G, et on estime qu'il a une marge très mince entre la perte de conscience et l'état de conscience, avec crise convulsive superposée. » De plus, « il est fortement recommandé que ce cadet d'aviation reçoive une instruction de pilote d'aéronef multimoteur et qu'il ne soit autorisé à piloter un chasseur en aucun cas ».

Incroyablement, la lettre avait été ajoutée au dossier du pilote à Gimli avant d'être oubliée. Elle n'avait pas été envoyée au Commandement des forces aériennes, et aucune mesure n'avait été prise pour s'assurer que le pilote ne soit pas aux commandes d'un chasseur. Au contraire, il avait été sélectionné pour les intercepteurs CF100 malgré l'évaluation aéromédicale selon laquelle il était dangereusement inapte. Même si le pilote a sûrement été mis au courant de son faible seuil de tolérance à l'accélération, il n'était peut-être pas au courant de la restriction, ou il a peut-être jugé que son affectation aux chasseurs prouvait que l'ARC était à l'aise avec ses limites physiologiques. Dans un cas comme dans l'autre, des fautes administratives ont permis la réalisation d'une situation extrêmement dangereuse.

Suite page suivante

Photo : MDN

Maintenant, le scénario de piqué dû au passage du mur du son semblait plus sinistre. Si le pilote a laissé le CF100 dépasser la limite Mach par inadvertance et a dû faire face à un piqué, la possibilité de perte de conscience durant une tentative de sortie de piqué sous forte accélération était très élevée, étant donné les antécédents du pilote. L'avion aurait alors continué à piquer au-delà du point de sortie, et se serait transformé en missile non guidé accélérant vers le couvent.

Même si le scénario de piqué dû au passage du mur du son était plausible, la commission d'enquête n'a pas pu établir définitivement la cause de l'accident, faute de preuve solide. Elle a plutôt choisi « cause obscure », un résultat courant pour les commissions d'enquête durant les années 1950. La commission a indiqué qu'il n'y avait [traduction] « rien pour indiquer de l'insouciance, de la négligence ou de la désobéissance d'ordres ou d'instructions pertinents de la part du pilote ou du navigateur en ce qui concerne le vol qui s'est soldé par un accident. » Des examinateurs de niveau supérieur ont accordé le plus de crédibilité au scénario de piqué dû au passage du mur du son suivi d'une perte de conscience du pilote, étant donné ses antécédents médicaux. Dans l'ensemble, la conclusion de l'enquête était décevante pour un accident aussi désastreux et notoire et elle a fourni très peu de mesures préventives utiles. Par conséquent, l'ARC a essentiellement tourné la page sur cet accident et est passé à autre chose. Cela peut sembler dur, mais il est important de se rappeler que l'ARC a subi 56 accidents mortels cette année-là, ainsi que des centaines d'accidents non mortels de catégorie A. Il y avait du travail à accomplir pour corriger les lacunes connues et peu de temps pour contempler les défaillances systémiques qui ont pu contribuer à l'écrasement.

Il s'est écoulé beaucoup d'années avant que l'ARC modifie ses procédures d'enquête sur la sécurité des vols de manière à adopter une approche plus sophistiquée des « facteurs contributifs ». Dans les années 1950, les commissions d'enquête avaient des responsabilités sur les plans de l'administration et de la sécurité et devaient trouver « la cause » (c.-à-d., la responsabilité) des accidents. Leurs rapports produisaient beaucoup de recommandations utiles pour l'amélioration de la sécurité, mais ils avaient tendance à avoir une portée assez limitée et il était difficile d'aborder les questions systémiques. Aujourd'hui, la sécurité des vols bénéficie d'un système grandement amélioré en ce qui a trait à l'identification et à la classification des dangers et des facteurs contributifs, ainsi qu'au suivi des résolutions. Comme nous avons vu

dans le cas de cet événement, les enquêteurs des années 1950 étaient aussi limités par l'absence de dispositifs d'enregistrement embarqués à l'épreuve des impacts et devaient s'appuyer sur très peu d'éléments de preuve pour arriver à des conclusions. Aujourd'hui, la majorité des aéronefs de l'ARC ont des CVR/FDR à l'épreuve des impacts à bord, à l'exception notable des chasseurs d'interception CF18. À cet égard, il n'y a pas eu beaucoup de changement en 60 ans puisque les enquêteurs de l'ARC peuvent toujours faire face à un cratère fumant et n'avoir aucun autre choix que de conclure : « cause obscure »!

Photo : MDN

Photo : MDN

Garder le CAP

La PHAM : hier, aujourd'hui et demain

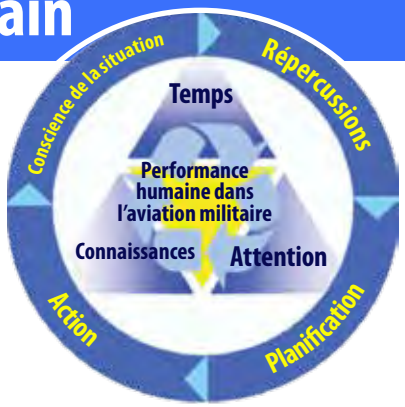
Le présent article est publié sous une rubrique récurrente de *Propos de vol* à laquelle participe l'École des pilotes examinateurs de vol aux instruments (EPEVI) de l'Aviation royale canadienne (ARC). Dans le cadre de chacun des articles de « Garder le CAP », un instructeur de l'EPEVI répond à une question 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.

Le présent article de « Garder le cap » traite de sujets se rapportant à la PHAM, et il a été rédigé par le capitaine Braden Buczkowski, commandant de l'escadrille PHAM et instructeur de l'EPEVI.

Eh oui! la PHAM, vous avez bien vu. Le présent article déroge à la norme car, contrairement à beaucoup d'autres articles de la rubrique « Garder le cap », il traite des aspects de la PHAM, et il n'est pas réservé aux seuls pilotes. En effet, les membres de tous les corps de métier de l'ARC devraient pouvoir en tirer avantage.

Pour ceux d'entre vous qui connaissent peu la performance humaine dans l'aviation militaire (PHAM), elle a été mise en œuvre au sein de l'Aviation royale canadienne (ARC) au début des années 2000, succédant à l'ancien programme de Gestion des ressources en équipe (CRM). Le programme vise « l'accroissement de l'efficacité opérationnelle par la formation au travail individuel et en équipe. » Nous (les êtres humains) sommes le H de la PHAM et, en aviation, de 70 à 80 % des problèmes sont attribuables au fait que nous participons au processus. Jusqu'à ce que les êtres humains ne participent plus au processus, certains problèmes seront impossibles à ÉVITER, et nous en sommes conscients. Par conséquent, nous avons élaboré des stratégies et développé des outils pour nous aider à CORRIGER et à ATTÉNUER les problèmes qui se poseront inévitablement. Je me permets de vous présenter quelques-uns de ces outils.

Comme premier exemple, citons le modèle CRPA (conscience de la situation, répercussions, planification, action). C'est le symbole le plus connu du programme actuel de la PHAM, et il décrit notre processus décisionnel. Les trois principaux facteurs influant sur une décision sont les connaissances (du contexte ou de la situation), l'attention (manque?) et le temps (disponible?). Ces facteurs doivent être gérés prudemment pour prendre une décision de manière efficace. Pour ce faire, la personne concernée doit maximiser la conscience,



déterminer les répercussions, élaborer un plan, puis agir en conséquence. Si nous comprenons le processus menant à la prise d'une décision, nous devrions être en mesure d'avoir un effet positif sur le résultat.

Nous disposons aussi d'un autre outil : le modèle PACE (question, alerte, défi, urgence). Il s'agit d'un processus pour entamer le dialogue, qui peut être décrit comme le cheminement progressif du processus de communication favorisant la prévention de conflits. Une seule question peut suffire en présence d'une situation non critique, mais si la situation devenait plus urgente, l'étape suivante serait un énoncé d'alerte, suivie d'une remise en question directe et finalement d'un commandement d'urgence. Dans certains cas extrêmes, il peut être nécessaire de passer directement au commandement d'urgence. Toutefois, idéalement, le cheminement serait progressif et la situation pourrait être réglée tôt dans le processus, sans avoir à passer à une prochaine étape.

Il est intéressant de souligner à ce point-ci que les règlements et les ordonnances, de solides instructions permanentes d'opérations, des manuels des manœuvres officielles bien rédigés et des listes de vérifications détaillées contribuent grandement à éviter que bon nombre d'événements se produisent. C'est pourquoi il faut mettre ces publications à jour périodiquement pour qu'elles conservent leur pertinence.

Lorsqu'un programme est remplacé par une version nouvelle et améliorée, certains aspects sont inévitablement omis, soit intentionnellement, soit accidentellement. C'est bien vrai dans le cas de la PHAM. L'ancien programme CRM comprenait d'excellents outils et techniques qui n'ont pas nécessairement été transférés dans les nouveaux documents. Heureusement, nous pouvons compter sur des personnes chevronnées qui travaillent toujours parmi nous et qui sont prêtes à partager leurs connaissances avec les nouveaux venus.

Le personnel navigant (plus particulièrement les pilotes) des collectivités devant effectuer des vols en formation ou à grande proximité d'autres aéronefs ont recours à une simple expression de trois mots, universellement reconnue comme un commandement pour interrompre immédiatement les activités en cours : « KNOCK IT OFF ». Bien évidemment, cette expression n'est pas à utiliser à la légère, sinon elle perdrait rapidement de son importance. Il existe une autre expression, moins connue celle-là, qui devrait susciter le même sentiment d'urgence, et que n'importe qui peut utiliser (pas seulement le personnel navigant) dans le seul but de souligner un problème potentiel. L'expression en question est : « C'EST STUPIDE ». Elle peut paraître futile pour certains, mais ces mots devraient immédiatement retenir l'attention de tous dès qu'ils sont prononcés. Il est aussi important de ne pas utiliser cette expression à tort et à travers, et elle devrait être réservée à une situation qui risque de déraper très rapidement, à défaut de quoi l'on finira par douter de son bien-fondé comme dans la fable du garçon qui criait au loup.

Parfois, l'EMPRISE D'UNE IDÉE peut aussi nous tendre un piège, et on peut souvent la comparer à une vision en tunnel. Souvent, lorsqu'il faut prendre une décision, surtout si le délai est serré, le résultat peut être perçu comme l'aboutissement d'un cheminement direct qu'il n'est pas possible de changer. La personne qui subit souvent cette emprise est celle qui prend la décision finale (commandant de bord, superviseur du quart de travail, etc.), et une fois que cette personne va de l'avant avec son idée, il est difficile de l'orienter vers une autre voie lorsque les choses commencent à se gâter. Il est alors essentiel pour les autres membres de l'équipe d'exprimer leur point de vue avec assurance afin de redresser la barre ou de remettre le projet sur ses rails. Si vous avez déjà été atteint du SYNDROME DU RETOUR AU BERCAIL, vous savez exactement ce à quoi je fais allusion.

La boîte à outils de la PHAM offre également une autre méthode qui consiste à retenir la RÉPONSE LA PLUS PRUDENTE. En termes simples, il s'agit de choisir la réponse laissant le moins de place possible au conflit, lorsque plusieurs options se présentent. On peut aussi définir cette réponse comme la mesure la plus sécuritaire. Toutefois, si l'on choisissait toujours la solution la plus sécuritaire, il serait difficile d'accomplir la mission, car les opérations militaires comportent toujours leur lot de risques. En outre, il n'est pas toujours facile pour un chef ou ses subordonnés de choisir la réponse la plus prudente, car les décisions sont souvent difficiles à prendre et elles risquent de frustrer et même de contrarier certains membres de l'équipe. De fait, il ne faut pas oublier que nous faisons tous partie d'une grande équipe, et que nous ne sommes peut-être pas toujours au courant de toute l'information.

Au cours des prochains mois, nous entendrons parler du Système de gestion des risques liés à la fatigue (SGRF) et du mécanisme d'acceptation de la mission et d'autorisation de lancement (AMAL). Ces outils sont intégrés à l'ARC en vue d'améliorer le programme actuel de la PHAM ainsi que notre performance dans son ensemble. Comme en témoigne le SGRF, il est évident que l'on mettra l'accent sur la fatigue, les risques qui y sont associés et la façon dont ceux-ci sont gérés. Comme vous l'apprendrez, le SGRF pourrait entraîner des changements dans les opérations courantes de l'ARC. Au cours de notre carrière, nous avons tous certainement travaillé alors que nous étions fatigués, peut-être même de façon régulière. L'un des objectifs du SGRF est d'enseigner à nos membres les nombreux aspects physiologiques de la fatigue, afin qu'ils puissent apprendre les bonnes stratégies pour contrer et atténuer ceux-ci lorsqu'ils se présentent. Tout comme les autres concepts abordés dans le présent article, ces nouveaux outils visent à accroître l'efficacité et la sécurité de nos opérations. Cependant, comme tout outil, ils doivent être utilisés de la bonne façon et tel qu'il est recommandé pour fonctionner comme il se doit.

Il existe nombre de stratégies et d'outils de la PHAM pour corriger et atténuer les problèmes, et de nouvelles techniques sont toujours mises en œuvre à cet égard. Il incombe à chacun de nous d'apprendre quelles sont nos options, afin de pouvoir choisir la méthode la mieux adaptée à notre situation. Le renforcement de cette approche individuelle et l'utilisation de ces méthodes en équipe peuvent grandement améliorer l'efficacité opérationnelle.

DOSSIER

Équipement de protection individuelle pour les **ENQUÊTEURS DE LA SÉCURITÉ DES VOLS**

par le capitaine Sylvie Couture, Direction de la sécurité des vols 2-4-2, Ottawa

La matrice CraSH, présentée dans un récent article de la rubrique « Médecin de l'air », fournit différentes méthodes pour contrôler les dangers sur le site d'un écrasement d'aéronef, notamment l'élimination des dangers, l'adoption de mesures techniques et administratives et l'utilisation d'équipement de protection individuelle (EPI). Par exemple, une décontamination avec de l'eau ou une solution à 10 % d'eau de Javel permet d'éliminer différents dangers chimiques et biologiques. Pour éliminer les dangers d'explosion, on peut faire appel à des équipes spécialisées de neutralisation des explosifs et des munitions. On peut également neutraliser les fibres de carbone brûlées en les recouvrant d'un agent de fixation ou d'adhésivité comme de l'eau, de la glace, une mousse extinctrice ou une solution à 10 % de cire à plancher acrylique. De plus, il est possible de réduire l'exposition aux différentes catégories de dangers en limitant et en contrôlant rigoureusement l'accès au site.

Même si l'ÉPI est considéré comme la dernière ligne de défense du personnel, il demeure un outil essentiel pour le personnel de la sécurité des vols. Utilisé correctement, l'EPI offre une protection contre toutes les catégories de dangers sur le site d'un écrasement, en prévenant les :

a. contacts directs avec la peau;

b. risques d'ingestion ou d'inhalation;

c. risques d'absorption par les muqueuses;

d. blessures par des objets acérés et tranchants ou par écrasement.

L'EPI peut également offrir une protection au niveau psychologique, en dressant une barrière physique entre l'utilisateur et le site de l'écrasement qui réduit l'effet de certains facteurs troublants comme les odeurs. Évidemment, l'EPI n'est pas une armure, et il peut être endommagé ou cesser de remplir ses fonctions. Un processus de décontamination devrait être mis en place pour parer à une telle éventualité.

Lorsque la Direction de la sécurité des vols (DSV) a entrepris de mettre à jour son approche de gestion des dangers sur le site d'un écrasement, elle a établi que les procédures d'utilisation de l'EPI devaient être améliorées et que le personnel de la sécurité des vols devait être mieux formé pour pouvoir utiliser l'EPI correctement.

La DSV poursuit ses travaux, mais d'importants progrès ont déjà été faits. La Section de la protection et de l'évaluation chimique et biologique du Centre de recherche de Suffield a confirmé que le masque à gaz militaire réglementaire (masque C4 avec cartouche filtrante C7A) pouvait offrir une protection respiratoire adéquate aux enquêteurs sur le site de l'écrasement d'un aéronef, pourvu que ceux-ci aient reçu une formation sur l'utilisation du masque et sur la façon de l'ajuster pour s'assurer qu'il est de la bonne taille. Elle a également confirmé que la tenue imperméable militaire réglementaire (veste et pantalon), ou une tenue civile équivalente, offrait une protection semblable ou supérieure à celle de la combinaison réglementaire de la DFS, à condition qu'elle soit portée comme il est décrit plus loin. Ces confirmations ont permis à la DSV de concevoir des tenues de protection individuelle adaptées à la sécurité des vols. Les nouvelles tenues, pour risques faibles et pour risques élevés, permettent au personnel de choisir ce qu'il doit porter en fonction des conditions sur le site de l'écrasement (voir l'affiche jointe au présent numéro).

La tenue de protection individuelle pour risques faibles est conçue pour les sites relativement propres, comme dans les aéronefs dont l'intérieur n'a pas été endommagé et dans les hangars où il n'y a pas, ou très peu, de contamination et seulement des poussières nuisibles. Les articles recommandés de cette tenue incluent une combinaison non imperméable, un masque antipoussières N95, des gants en nitrile, un casque de protection et des bottes de protection avec couvre-bottes.

La tenue de protection individuelle pour risques élevés est conçue pour les sites contaminés, comme les sites d'écrasement où il y a eu incendie après impact, où des personnes ont subi des blessures ou sont décédées et où l'aéronef est en pièces. Les articles recommandés de cette tenue incluent une combinaison imperméable, un masque complet, un casque de protection, des gants en cuir doublés de gants en nitrile et des bottes de caoutchouc à embout d'acier. La tenue de protection individuelle pour risques élevés peut être remplacée par la tenue

imperméable militaire réglementaire (veste et pantalon), ou une tenue civile équivalente, un masque à gaz, un casque de protection, des gants en cuir doublés de gants en nitrile et des bottes de travail à embout d'acier.

La Section de la protection et de l'évaluation chimique et biologique a confirmé l'utilité de la procédure utilisée à la DSV, qui consiste à fermer les ouvertures des tenues à l'aide de ruban adhésif pour empêcher le plus possible les particules d'entrer. Elle recommande également de s'assurer que la taille de la tenue imperméable réglementaire (veste et pantalon), ou de la tenue civile équivalente, convienne à l'utilisateur. Une tenue bien ajustée empêche l'effet de soufflet qui favorise l'entrée de particules. Par temps sec, le bas de la veste devrait être inséré dans le pantalon, et le joint à la taille recouvert de ruban adhésif. Par temps humide, la veste devrait être portée par-dessus le pantalon, sans être trop ajustée, pour que les particules glissent vers le bas. Les ouvertures aux poignets et aux chevilles devraient être fermées à l'aide de ruban adhésif. La fermeture à glissière du devant de la veste devrait être recouverte de ruban adhésif en s'assurant de faire passer le ruban par-dessus l'encolure pour couvrir le haut de la fermeture. Les fermetures à glissière des ouvertures d'aération sous les bras devraient être fermées, et toutes les ouvertures de ventilation, y compris celles du dos, devraient être recouvertes de ruban adhésif pour empêcher l'air d'entrer. Il est important que la veste imperméable soit bien ajustée à l'encolure pour que la peau du cou ne soit pas exposée. L'ouverture du capuchon devrait également pouvoir être resserrée autour de l'appareil respiratoire. Si ce n'est pas le cas, elle devrait être fermée à l'aide de ruban adhésif. De plus, si le capuchon ne fait pas partie intégrante de la veste, le joint à l'encolure devrait être recouvert de ruban adhésif. Selon le niveau d'activité, la tenue imperméable devrait fournir une protection de modérée à élevée à toute personne qui a suivi la formation sur l'utilisation de l'EPI dans une zone de dangers.

Selon les conditions sur le site de l'écrasement, tous les articles des tenues de protection individuelle ne devront pas nécessairement être portés. L'enquêteur désigné devrait utiliser la description des tenues de protection individuelle pour faibles risques et pour risques élevés afin d'établir l'EPI requis sur le site.

La DSV continuera de fournir de l'EPI standard selon le document *A-GA-135-001/AA-001, Sécurité des vols dans les Forces canadiennes*, mais les unités auront maintenant plus de choix puisque la tenue imperméable militaire réglementaire (veste et pantalon), ou une tenue civile équivalente, et le masque à gaz militaire réglementaire ont été ajoutés à la liste d'EPI approuvé.

En plus des articles et de l'affiche de la présente publication, la DSV travaille actuellement à la production de courtes vidéos pour faire connaître les dangers que comportent les sites d'écrasement, présenter les nouvelles tenues de protection individuelle de la sécurité des vols et améliorer la formation sur l'utilisation de l'EPI. Ses vidéos seront bientôt disponibles sur le site web de la DSV.

Continuez le balayage visuel

par le caporal Mirjon Gjoza, 450e Escadron, Petawawa

C'était un vendredi après-midi de mi-septembre. Il faisait soleil et les températures étaient inhabituellement élevées pour cette période de l'année. Avec la fin de semaine qui approchait et les excellentes conditions météorologiques, c'était le moment parfait pour effectuer un vol.

Notre voyage était un vol d'instruction local dans la zone de vol tactique à basse altitude (TLFA) nord. Il comprenait un volet de navigation tactique avec plusieurs atterrissages dans des zones restreintes le long de la route. La TLFA nord est une vaste région peu peuplée d'une grande beauté naturelle qui possède plusieurs rivières, lacs, forêts et routes en terre. Un équipage habituel pour un CH147 Chinook était présent : deux pilotes et deux mécaniciens de bord, ainsi qu'un mélange de membres d'équipage expérimentés et débutants.

Parmi les zones d'atterrissage (LZ) figurait ce qui est couramment appelé la chute d'eau; une chute de la rivière Coulonge comportant un escarpement rocheux d'un côté dont la taille est suffisante pour que les roues arrière de l'hélicoptère s'y posent. Cet endroit est très apprécié pour la réalisation d'un atterrissage au sommet parce qu'il est très spectaculaire. En raison de sa beauté et de son accessibilité à partir de la route, il s'agit également d'une destination courue pour les passionnés de plein air.

En courte finale, la zone a commencé à être visible à travers les arbres. Je me trouvais à la porte de cabine de l'hélicoptère, en train de guider verbalement les pilotes pour positionner l'hélicoptère en vue de l'atterrissage. Dans les quelques derniers mouvements de l'approche, nous nous sommes mis en vol stationnaire à environ 60 pieds du sol. J'étais concentré sur l'arrière de l'hélicoptère où les rochers et les arbres représentaient le danger le plus important. Lorsque nous nous sommes mis en vol stationnaire, j'ai entendu l'autre membre d'équipage de la rampe annoncer « Remise des gaz! Remise des gaz! Remise des gaz! » tandis que je regardais de l'équipement de camping commencer à s'envoler.

Une tente, un réchaud et une glacière étaient propulsés par l'important souffle rotor du Chinook. Durant la remise des gaz, la situation a été exacerbée puisque la puissance a été augmentée, et l'équipement a été propulsé dans le lac et plus loin parmi les rochers. Durant le départ, un canot dans lequel se trouvaient deux pêcheurs a été repéré à l'extrémité du lac. Ils étaient toujours dans le canot, au sec et indemnes, donc nous avons continué notre mission d'instruction sans les importuner encore plus.

De retour à Petawawa, après l'arrêt des moteurs, j'ai réfléchi à l'incident et j'ai essayé de déterminer ce qui s'est passé et comment faire pour empêcher qu'une telle situation se reproduise. Cette fois, les dommages étaient mineurs, un peu d'équipement de camping mouillé et endommagé, mais il y avait un risque de blessure grave ou pire étant donné que des personnes ont failli être grandement affectées par le souffle rotor de notre hélicoptère.

La morale de l'histoire est qu'il faut toujours balayer en continu sa zone de responsabilité. Surtout durant les derniers pieds de l'approche, où la tendance est de se concentrer sur les dangers immédiats. Si j'avais porté attention à ma zone de responsabilité autant que je portais attention à l'arrière de l'hélicoptère, nous aurions remis les gaz plus tôt, à une hauteur plus élevée au-dessus du site de l'atterrissage pour éviter de nuire aux canoteurs. De plus, sachant que ce site est un endroit apprécié des campeurs et des amateurs de pique-nique, l'équipage aurait pu faire un exposé à ce sujet au préalable. L'exposé aurait pu indiquer qu'un vol de reconnaissance basse altitude de la zone d'atterrissage sera effectué avant de virer en finale pour l'atterrissage. Plutôt que de mettre en colère deux canoteurs, nous aurions peut-être eu un signe de la main et les deux canoteurs auraient eu une belle histoire à raconter au lieu d'avoir de l'équipement trempé et un voyage de pêche possiblement gâché.

Photo : Sgt Marc-André Gaudreault

Photo : Cpl Audrey Solomon

Reconnaître et réagir au changement

par le sergent Andrew Latta, 431e Escadron, Moose Jaw

Nous avons tous entendu dire que les humains ont leurs habitudes. C'est probablement pourquoi nous réagissons si mal au changement, mais, malheureusement, le changement est inévitable. Heureusement, les changements qui ont lieu graduellement sont plus faciles à prendre en compte et nous pouvons nous préparer pour les résultats prévisibles. Toutefois, ce sont les petits changements soudains qui sont les plus durs à reconnaître et nous donnent le plus de difficulté à réagir.

Lorsque les activités de maintenance et d'entretien courant d'aéronef sont organisées, il faut prendre en compte les facteurs contribuants comme les calendriers des aéronefs, les niveaux de main-d'œuvre, les qualifications disponibles et les conditions météorologiques. Quand ces facteurs changent subitement, nous devons reconnaître les changements et y réagir en conséquence.

Un matin, alors que je marchais vers un aéronef pour constater le progrès d'une inspection avant vol, j'ai remarqué que la ligne de vol était mouillée en raison de la pluie qui était tombée la nuit dernière. Quelques heures plus tard, durant une visite subséquente jusqu'à l'aéronef, je n'ai pas remarqué que la température avait baissé considérablement et que la ligne de vol, d'apparence mouillée, était en fait recouverte d'une épaisse couche de glace. Après quelques pas, mes pieds et mes épaules étaient à l'horizontale et j'apprenais rapidement la dure leçon qui découlait de mon incapacité à reconnaître le changement et à m'y adapter.

« Après quelques pas, mes pieds et mes épaules étaient à l'horizontale et j'apprenais rapidement la dure leçon qui découlait de mon incapacité à reconnaître le changement et à m'y adapter. »

Une autre fois, j'étais chargé d'une équipe remorquant un CC130 à l'extérieur du hangar pour faire place à un autre CC130 qui avait besoin de services de maintenance. Le hangar était encombré, donc la section extérieure de l'aile du premier CC130 devait passer au-dessus d'une pièce d'équipement sur le chemin de sortie du hangar. Étant donné que l'aile d'un Hercules est assez haute, je ne m'en préoccupais pas. Nous avons remorqué l'avion à l'extérieur sans problème et l'aile est passée au-dessus de l'équipement avec beaucoup de jeu.

Nous avons attaché la barre de remorquage au deuxième CC130 et nous nous sommes dirigés vers l'endroit dans le hangar à partir duquel nous venions de remorquer le premier avion.

Suite page suivante

Suite... Reconnaître et réagir au changement

Lorsque le CC130 est entré dans le hangar, j'ai remarqué quelque chose d'important. Cet Hercules était équipé de nacelles de ravitaillement en vol, alors que le premier ne l'était pas. Les nacelles de ravitaillement en vol pendent d'environ 4 pieds sous l'aile. J'ai regardé mon ailier qui marchait, insouciant, les deux pouces en l'air pour indiquer que tout allait bien. La nacelle se rapprochait de la pièce d'équipement dans le hangar et je pouvais voir qu'il n'y avait pas le jeu nécessaire, donc j'ai crié l'ordre d'arrêter l'avion. J'ai rejoint l'ailier et nous avons constaté le conflit entre la nacelle et la pièce d'équipement que nous venions à peine d'éviter. J'ai demandé à l'ailier pourquoi il ne m'avait pas averti de la collision imminente. Il m'a répondu qu'il ne portait pas vraiment attention parce qu'il supposait que si le premier avion avait passé au-dessus de l'équipement en sortant, le deuxième avion passerait également en entrant. Je lui ai rappelé les dangers que représentent parfois les suppositions, ensuite nous avons déplacé l'équipement pour libérer la voie et nous avons continué le remorquage du CC130 de façon sécuritaire.

Ces expériences m'ont appris que les situations et les environnements changent, que ce soit en raison de nos actions ou de forces hors de notre contrôle. En tant que techniciens, nous devons reconnaître ces changements et s'y adapter rapidement. Nous sommes bien formés donc l'adaptation nous est plus facile, mais nous devons travailler sur la gestion de notre connaissance de la situation pour mieux reconnaître les changements. Si nous pouvons faire cela, alors peut-être pourrons-nous éviter les conséquences négatives qui nous font accepter si difficilement le changement.

Photo : Cpl Ian Thompson

Photo : Cpl Kevin Paul

ORNEMENT DE CAPOT INATTENDU

par le Bombardier-chef Corey Bowe, Batterie W, École du Régiment royal de l'Artillerie canadienne, Gagetown

Avant d'utiliser les systèmes aériens sans pilote (UAS) RAVEN B et Maveric, les Forces armées canadiennes utilisaient le Skylark. Comme de nombreux autres UAS miniatures, le Skylark était conçu pour être lancé à la main, et on le récupérait en amorçant un décrochage par enfoncement et en utilisant un système de sac gonflable jaune très visible qui lui permettait d'atterrir de façon élégante au sol.

L'événement qui suit s'est produit en 2010 dans un large espace découvert du secteur d'entraînement de la BFC Gagetown. Un petit détachement de trois membres, dont je faisais partie avec l'artilleur (Artil) « Red » et notre commandant de détachement, avait été déployé avec la tâche d'utiliser le Skylark au-dessus d'une des nombreuses zones d'impact.

Le vol s'est déroulé comme prévu; Artil Red agissait comme pilote et j'étais responsable du lancement. Nous n'avons eu aucune complication durant le vol jusqu'à l'atterrissage.

Nous avions l'intention de poser le Skylark tout près pour faciliter sa récupération, mais lorsque le temps est venu de le faire, une camionnette est arrivée inopinément. Le conducteur, un officier non qualifié appelé Capitaine « Pink », a arrêté sa camionnette avant de baisser sa vitre pour demander comment les choses se passaient. Je lui ai dit que nous nous préparions à faire atterrir le Skylark près de l'endroit où il était stationné, et je lui ai suggéré de faire marche arrière pour libérer le point d'atterrissage. Le Capitaine Pink a regardé à l'extérieur de sa fenêtre pour repérer l'aéronef, mais il ne semblait pas l'apercevoir. Il a ignoré mon avertissement et m'a indiqué qu'il n'allait pas tarder et qu'il allait reprendre sa route. Derrière moi, j'ai entendu Gnr Red dire « l'aéronef est en mode Autoland », ce qui signifie que l'aéronef avait décroché et amorcé sa descente. Nous avions moins d'une minute avant que le Skylark touche le sol.

J'ai essayé de dire au Capitaine Pink qu'il devrait attendre avant de se déplacer, mais il a rejeté ma suggestion et a commencé à faire demi-tour. Peu après, le Skylark est tombé sur le capot de la camionnette avant de rebondir au sol. Le Capitaine Pink est sorti précipitamment de son véhicule en déclarant haut et fort que nous avions fait une erreur et que nous aurions dû « mieux maîtriser notre aéronef ». Nous avons indiqué très clairement que nous n'avions commis aucune erreur et qu'il avait ignoré notre avertissement de libérer le site de l'atterrissage.

Les gens disent à la blague que s'il y a un avertissement, c'est parce qu'une personne a ignoré une situation auparavant et quelque chose, probablement de grave, s'est produit en conséquence. On peut dire que cet énoncé s'applique à cette situation, et c'est pourquoi nous disons aux gens de se tenir à l'écart des sites d'atterrissage afin d'empêcher les blessures et les dommages. Même si cet événement s'est avéré être un incident mineur en fin de compte, nous sommes chanceux qu'il n'y a eu aucune blessure. Toutefois, il s'agit d'une belle leçon sur la nécessité de tenir compte d'un avertissement, peu importe le grade ou le poste de la personne qui le donne.

N'OUBLIEZ PAS DE LEVER LES YEUX

par le caporal-chef Chris Sheehan, 429e Escadron de transport, Trenton

Il y a dix ans, les inspections périodiques de nos CC177 Globemaster étaient effectuées aux États-Unis, en raison d'un manque d'infrastructures à l'interne. À cette époque, le poste de maintenance était formé d'une seule autre personne et de moi-même. Nous devions donc préparer et regrouper tout ce qui était nécessaire au voyage, puis gérer les équipes et l'attribution des tâches lorsque la cellule principale quittait le poste d'entretien courant. Le cycle incessant de deux semaines en déploiement et de deux semaines à tout défaire précédait la préparation d'une autre inspection. Nous étions évidemment fort occupés.

Au cours d'un de ces voyages aux États-Unis, à l'étape de la vérification des travaux de réparation et du fonctionnement des composants, j'avais besoin de mettre en marche la puissance hydraulique pour vérifier le fonctionnement d'un composant qui avait été réparé. Comme d'habitude, j'ai regardé dans le poste de pilotage pour vérifier la présence d'étiquettes et d'éléments verrouillés ainsi que la position des disjoncteurs, mais tout semblait en ordre. Par contre, en omettant d'examiner les documents qui rendaient compte des activités de l'avant-midi, je commettais une première erreur. J'ai ensuite entrepris l'inspection extérieure de l'aéronef, puis interrogé les techniciens pour m'assurer que la mise en marche de la puissance hydraulique ne causerait aucun problème. Personne ne voyait d'inconvénient à mettre en marche la puissance hydraulique. C'est alors que j'ai commis une deuxième erreur. J'ai oublié de lever les yeux pendant mon inspection extérieure. Satisfait du contrôle ainsi effectué, je suis revenu dans le poste de pilotage, et j'ai mis en marche la puissance hydraulique. En quelques secondes, des cris ont retenti et je constatais que des techniciens se précipitaient dans ma direction. J'ai immédiatement coupé la puissance hydraulique, et je suis allé voir ce qui se passait. Une fois à l'extérieur, j'ai vu mon collègue, et complice, qui descendait d'une plate-forme de maintenance près de la queue de l'avion. Il avait terminé la tâche qui lui avait été attribuée, et il tentait de nous donner un coup de main en effectuant un travail de réparation rapide, entre la dérive et le gouvernail de direction. Dans sa hâte, il avait omis de bloquer la gouverne en question, et il n'avait informé personne de ses intentions. Heureusement, il avait retiré son bras de la zone dangereuse entre les parties supérieure et inférieure du gouvernail à peine quelques secondes avant la mise en marche de la puissance hydraulique. Je venais de passer à un cheveu de lui écraser le bras.

Personne n'a été blessé et rien n'a été endommagé, et nous sommes toujours amis une décennie plus tard, mais cet événement nous a appris assez durement qu'il fallait porter une attention particulière à tout ce qui nous entoure et au moindre détail, en plus de suivre les pratiques recommandées. Si j'avais

levé les yeux pendant mon inspection extérieure, j'aurais vu mon ami ou, à tout le moins, la plate-forme de maintenance. De plus, si j'avais examiné les documents rendant compte des activités de l'avant-midi, j'aurais constaté que mon ami avait fait une entrée dans le registre des travaux. En prenant conscience d'au moins une de ces activités, j'aurais su qu'il ne fallait pas mettre en marche la puissance hydraulique. En ce qui concerne mon collègue, s'il avait neutralisé les disjoncteurs du circuit hydrauliques en les déclenchant dans le poste de pilotage, il aurait empêché la mise en marche du circuit hydraulique. En outre, si mon ami avait informé les autres techniciens de son intention d'effectuer une tâche dans la zone comprise entre la dérive et le gouvernail de direction, on m'aurait informé du conflit potentiel pendant mon inspection extérieure. Quatre trous liés à la sécurité se sont alignés ce matin-là, mais nous avons été chanceux. Vous avez maintenant la chance de prendre connaissance de cette anecdote et d'apprendre à oblitérer vos propres trous liés à la sécurité.

Photo : Cpl Kenneth Galbraith

Photo : Cplc France Morin

Photo : Cplc Pierre Thériault

L'importance du suivi des commandes

par le Capitaine Joel Wilson, 2e École de pilotage des Forces canadiennes, Moose Jaw

Pour un instructeur de vol, le suivi des commandes consiste à assurer une observation physique, visuelle et mentale de l'élève pendant qu'il est aux commandes de l'aéronef. Le suivi des commandes d'un élève permet de déceler facilement les erreurs et, surtout, aide à vérifier que la manœuvre est effectuée en sécurité. À titre de nouvel instructeur de vol, l'importance du suivi des commandes m'a frappée lorsque je me suis trouvé dans une situation dans laquelle aucun instructeur ne devrait être : hors de contrôle.

J'effectuais une mission de pilotage de base dans un CT-156 Harvard II avec un élève que j'avais appris à bien connaître, puisque j'avais passé la majorité du cours avec ce dernier. Jusqu'à maintenant dans le cours, l'atterrissage de l'avion avait été bien exécuté et la sécurité du vol n'avait jamais été remise en cause. Dans le cas dont il est question, l'élève-pilote a amorcé une transition à l'atterrissage au-dessus de l'altitude-sol voulue. Plutôt que de corriger cette situation dangereuse en remettant les gaz, l'élève a effectué une manœuvre des commandes contraire qui a entraîné un décrochage et un atterrissage dur. Récemment, un atterrissage dur semblable dans un avion du même type a entraîné des dommages catastrophiques à l'avion et provoquer une éjection puisque l'équipage n'a pas été en mesure d'établir une configuration d'atterrissage convenable après la remise des gaz. C'est pour cette raison que j'ai immédiatement pris les commandes de l'avion pour interrompre la remise des gaz et que j'ai dirigé l'avion vers la rampe.

Étant donné que je connaissais l'élève, mon suivi des commandes en tant qu'instructeur a été, au mieux, faible. Ainsi, le temps nécessaire pour rectifier la situation, provoquée par les manoeuvres incorrectes des commandes par l'élève, a été bien supérieur au temps disponible pour effectuer un rétablissement. J'ai donc perdu le contrôle de la situation. L'avion a été inspecté après cet incident et a été jugé en état de navigabilité; malgré tout, de nombreuses leçons ont été soulevées dans l'enquête sur la sécurité aérienne qui a suivi. L'intensité de la situation a fait ressortir qu'un suivi des commandes actif était primordial lorsque l'élève était aux commandes durant les phases critiques du vol comme l'atterrissage. Peu importe les opérations en vol ou au sol, le fait de penser bien connaître un élève ne devrait jamais être une excuse pour un suivi des commandes ou une supervision moins serré; personne n'est à l'abri des erreurs, surtout pas dans un environnement d'instruction. Finalement, en ce qui concerne le scénario en question, anticiper les erreurs de l'élève et être prêt à intervenir avant qu'elles ne se produisent est la meilleure manière de maintenir le contrôle de la situation et de s'assurer que la sécurité de l'aéronef n'est jamais mise en cause.

L'enquêteur vous informe

TYPE : SAR Griffon CH146432
LIEU : Opa Locka, Floride
DATE : Le 28 février 2018

Un équipage de six personnes était à bord de l'hélicoptère CH146432 Griffon de l'Escadron 424 (en configuration de recherche et de sauvetage), qui volait depuis l'aéroport d'Opa-Locka, près de Miami, en Floride, dans le cadre de l'exercice Southern Breeze. Pendant les mois d'hiver, les équipages de recherche et de sauvetage se rendent en Floride pour y mener de l'entraînement au-dessus de l'eau qu'ils ne peuvent pas réaliser à leur unité d'appartenance. La mission avait pour but d'être un vol d'entraînement pour un mécanicien de bord en formation, et consistait principalement en des exercices de treuillage au-dessus de l'eau.

Après la mission, dans l'approche à la zone de contrôle de l'aéroport Opa-Locka, l'équipage a commencé les vérifications avant atterrissage, lorsque le radeau de sauvetage est sorti de l'hélicoptère par inadvertance. Le mécanicien de bord instructeur a suivi des yeux le radeau de sauvetage dans sa chute d'une hauteur d'environ 500 pieds sol, et l'a vu tomber sur le toit d'une maison. L'équipage a fait demi-tour pour revenir au-dessus de la maison dans le but de marquer la position, puis s'est dirigé vers l'aéroport pour atterrir.

L'incident a été signalé au service de police local, qui a aidé l'équipage à récupérer le radeau de sauvetage de la maison. Un occupant de la maison a été légèrement blessé, et la toiture et une chambre à coucher ont été endommagées. L'incident n'a fait aucun blessé parmi l'équipage et aucun dommage à l'hélicoptère.

L'enquête porte sur la manière dont l'équipement est fixé à bord de l'hélicoptère pendant le vol.

Photos : Maj Andy Haddow

Épilogue

TYPE : CH12424 Sea King
LIEU : CYA 102, au sud de Victoria (Colombie-Britannique)
DATE : Le 2 décembre 2014

Durant un vol d'entraînement de conversion des pilotes mené à bord d'un Sea King CH124 au-dessus de l'eau au sud de l'île de Vancouver, l'équipage, formé d'un instructeur de pilotage d'hélicoptère maritime, d'un pilote stagiaire, d'un officier des systèmes de combat aérien et d'un opérateur des systèmes électroniques aéroportés, a procédé à diverses manœuvres tactiques conformément au plan d'instruction du co-pilote d'hélicoptère maritime. Durant une manœuvre de sondage où l'hélicoptère doit initialement monter verticalement de son vol stationnaire jusqu'à plusieurs centaines de pieds, l'hélicoptère a commencé à dériver vers l'arrière et le bas. L'instructeur de pilotage d'hélicoptère maritime a pris le contrôle de l'appareil en relève du pilote stagiaire et a essayé de freiner la descente en augmentant la puissance et en y allant en piqué, mais il n'a pas pu freiner entièrement la descente. L'hélicoptère s'est donc posé de façon inattendue sur l'eau. L'instructeur a ensuite fait décoller l'appareil de l'eau et est revenu à l'Aéroport international de Victoria.

Les inspections de maintenance post-incident et le système de vidéosurveillance du tableau de bord n'ont révélé aucune défaillance technique. L'enquête a surtout porté sur les actions de l'équipage et les facteurs humains. L'enquête a examiné les conditions requises pour l'enfoncement avec moteur, l'état de vortex et les procédures à suivre pour les manœuvres de sondage.

L'enquête a conclu que l'équipage n'a pas reconnu le début de l'état de vortex et n'a pas entièrement exécuté une procédure de récupération suite à un état de vortex. Cela est vraisemblablement dû au manque de formation concernant l'état de vortex de l'hélicoptère maritime.

Les mesures préventives recommandées incluent l'évaluation des procédures de récupération relatives à l'état de vortex de l'hélicoptère maritime, l'ajout de formation au sol et en simulateur au cours de conversion à l'hélicoptère maritime des pilotes du 406e Escadron maritime d'entraînement opérationnel, et un examen de la politique du maintien des compétences de pilotage des stagiaires du 406e Escadron maritime d'entraînement opérationnel.

Photo : Maj Devereux

Photo : Cpl Blaine Sewell

Épilogue

TYPE : CF188796 Hornet
LIEU : Cold Lake, Alberta
DATE : Le 20 juin 2017

Deux pilotes de CF188 (indicatif d'appel Mig-1 et Mig-6) ont réalisé des missions individuelles sans incidents dans le polygone de tir aérien de Cold Lake et sont retournés à la base dans une formation à deux avions. Mig-1 avait la tête et Mig-6 était l'ailier. Afin d'éviter les autres avions qui retournaient à la base, Mig-1 et Mig-6 ont conservé une vitesse plus élevée vers l'aéroport.

Au-dessus de la piste 13R de l'aérodrome de Cold Lake, à une vitesse de 470 nœuds, Mig-1 est entré dans le dégagement horizontal par un virage par la droite, suivi, trois secondes après, de Mig-6. Pendant le dégagement horizontal, Mig-6 a réglé les manettes de gaz au ralenti, a fixé l'angle d'inclinaison initial à 81 degrés, et a tiré sur le manche jusqu'à 6,8 g afin de ralentir l'avion en préparation pour la finale avec le train d'atterrissage sorti et verrouillé.

Mig-6 n'a pas exécuté l'exercice de contraction anti-g, et pilotait avec une combinaison anti-g ample, dont les fermetures à glissière de confort étaient défaites. Deux secondes dans le dégagement horizontal, et à 6,8 g, Mig-6 a presque perdu connaissance. Il a connu une défaillance des fonctions motrices et cognitives à court terme (d'environ 5 secondes). L'avion a commencé à descendre vers le sol. Mig-6 a entendu l'avertissement sonore de proximité du sol, et avec des fonctions cognitives et motrices qui se rétablissaient, il a tiré sur le manche jusqu'à 7,0 g et a évité le sol de 270 pieds.

Mig-6 a grimpé pour s'éloigner du sol et une fois pleinement rétabli, a avisé Mig-1 de son besoin d'aide et du désir d'atterrir. Mig-1 a averti le contrôle aérien de leur donner la priorité pour atterrir, et a calmement assisté Mig-6 vers un atterrissage sécuritaire. Les premiers répondants sont venus à la rencontre de Mig-6 et l'ont amené à l'hôpital de la 4e Escadre pour une évaluation.

Photo : MDN

La preuve n'a démontré aucun dysfonctionnement de l'aéronef ou de l'équipement de survie de l'aviation (ESA). L'incident est survenu en raison de facteurs humains. Le pilote volait, en toute connaissance de cause, avec une combinaison anti-g ample. La combinaison anti-g était mal ajustée en raison de la perte de poids du pilote et du manque d'observation aux ordres techniques des Forces canadiennes pour l'ESA – exigeant qu'une combinaison anti-g soit vérifiée sur le corps à tous les six mois.

La recommandation de sécurité est d'incorporer les exigences de l'inspection de la combinaison anti-g, et les responsabilités du pilote liées à l'ajustement de la combinaison anti-g, dans une publication appropriée pour le personnel navigant afin de fournir l'éducation et la connaissance à long terme pour les pilotes des CF188.

Photo : Cpl Pierre Habib

Épilogue

TYPE : Jet Ranger C-FTHA
LIEU : Portage la Prairie, Manitoba
DATE : Le 6 mai 2015

L'aéronef accidenté, un hélicoptère Bell 206B Jet Ranger III, était utilisé dans le cadre d'une mission NAV 1 faisant partie de la Phase III d'un cours d'instruction au pilotage donné par la 3e École de pilotage des Forces canadiennes, à Portage la Prairie (Manitoba). L'équipage de l'hélicoptère était formé d'un pilote-instructeur qualifié et d'un élève-pilote.

Pendant le retour à la base, après avoir terminé le volet de la mission réservé à la navigation, le pilote-instructeur qualifié a mis l'élève-pilote dans une situation de panne moteur simulée à environ 500 pieds au-dessus du sol. Le pilote instructeur qualifié a réduit la puissance au ralenti pour simuler une extinction moteur imprévue, tandis qu'il informait l'élève-pilote de la simulation d'une urgence. L'élève-pilote a réagi en abaissant le collectif pour entrer en autorotation. L'élève-pilote a effectué les appels radio prescrits tout en établissant l'aéronef face au vent en approche finale de la zone d'atterrissage choisie, c'est-à-dire un champ de foin fauché comprenant plusieurs dépressions remplies d'eau.

Comme il n'avait pas l'intention de terminer la manœuvre d'autorotation par un atterrissage, le pilote-instructeur qualifié a pris les commandes de l'hélicoptère à environ 120 pieds au-dessus du sol, et il a amorcé un rétablissement de la puissance, mais le moteur n'a pas réagi comme il s'y attendait.

Par conséquent, le régime rotor a diminué tandis que l'hélicoptère poursuivait sa trajectoire en légère descente au-dessus du champ. L'appareil a franchi une distance d'environ 1 200 pieds en survolant le champ dégagé, tandis que le pilote-instructeur continuait de tirer graduellement sur le collectif pour éviter que l'hélicoptère aboutisse dans quelque dépression peu profonde, mais remplie d'eau.

Avec la perte d'énergie du rotor il est devenu évident qu'une remise des gaz ne serait pas possible. Le pilote-instructeur qualifié a effectué un arrondi, et il a utilisé l'énergie restante du rotor pour poser l'appareil au sol. Ce dernier a fait un atterrissage dur à une vitesse vers l'avant considérable, et il s'est immobilisé à environ 200 pieds du point initial de toucher des patins. Le moteur a ensuite été coupé.

L' hélicoptère a subit des dommages grave à la poutre de queue et aux nombreux composants à proximité de la transmission du rotor principal. Personne n'a été blessé.

L'enquête a porté sur ce qui apparemment a été une réaction lente du moteur ainsi que sur des facteurs humains et organisationnels. Comme aucune irrégularité n'a été relevée concernant la réaction du moteur à un changement de puissance, les mesures de prévention visent les facteurs humains se rapportant au maintien du régime rotor pendant une autorotation.

Épilogue

TYPE : CF188747 Hornet
LIEU : Polygone de tir aérien de Cold Lake
DATE : Le 28 novembre 2016

Le pilote de l'aéronef CF188747, dont l'indicatif d'appel était « Swift 32 », faisait partie d'une formation de deux appareils dirigée par « Swift 31 » dans le cadre d'une mission d'instruction air-sol. L'objectif de la mission consistait en un exercice de largage en palier de deux bombes inertes MK8 et du tir de deux projectiles d'exercice guidés par laser simulant des bombes à guidage laser dans le polygone de tir aérien de Cold Lake. Le plan prévoyait une approche de la cible et le largage de l'armement à 600 pieds d'altitude au-dessus du niveau du sol. Afin d'éviter la fragmentation des bombes simulées suivant le largage de celles-ci, chaque pilote devait effectuer une manœuvre de dégagement en exécutant un virage serré résultant en un changement de cap de 90 degrés.

Après avoir largué sa bombe Mark 83, Swift 32 a piloté son appareil en donnant l'impression qu'il tentait de repérer visuellement le point d'impact de son arme, résultant à une perte de plus de 200 pieds d'altitude. Swift 32 a ensuite assumé le rôle de chef tactique, tandis que Swift 31 évoluait à environ 2 milles derrière lui et pointait son laser sur la cible à l'intention de Swift 32, qui a alors largué un projectile d'exercice guidé par laser. L'approche de la cible a été effectuée à environ 500 pieds au-dessus du niveau du sol.

Immédiatement après avoir largué son projectile d'exercice guidé par laser, Swift 32 a amorcé un virage serré vers la gauche pour atteindre un angle d'inclinaison maximal de 118 degrés sur la gauche, tandis qu'il subissait une accélération d'environ 5 g. Le nez de l'appareil a commencé à glisser vers l'horizon, puis ensuite sous l'horizon, et l'appareil s'est finalement trouvé dans un angle de piqué de moins 17 degrés tout en générant un taux de descente élevé.

L'aéronef a amorcé un mouvement de roulis sur la droite environ 1,5 seconde avant l'impact. L'angle d'inclinaison était réduit à environ 30 degrés sur la gauche, tandis que l'angle d'attaque était d'environ moins 10 degrés au moment de l'impact avec le sol. Swift 32 n'a effectué aucun appel radio pendant le virage, il ne s'est pas éjecté, et il a été blessé mortellement lorsque l'aéronef a percuté le sol dans un virage en descente vers la gauche.

La preuve disponible permet d'écarter tout scénario de défaillance mécanique, d'impact d'oiseau ou d'incapacité du pilote. Par conséquent, il semble que le pilote était en mesure de maîtriser l'aéronef, mais qu'il n'a pas surveillé adéquatement la trajectoire de vol pendant qu'il pilotait à basse altitude. L'aéronef s'est incliné excessivement, et son nez s'est abaissé bien en-dessous de l'horizon. Un rétablissement a peut-être été tenté à la dernière seconde, mais l'attitude ne suffisait pas pour redresser l'aéronef en toute sécurité. Même s'il est impossible d'établir hors de tout doute la raison pour laquelle le pilote n'a pas surveillé la trajectoire de vol, les preuves circonstancielles laissent entendre que le pilote a peut-être été distrait de la tâche critique de maintenir sa hauteur de dégagement, tandis qu'il tentait de repérer le point d'impact de son projectile.

Les recommandations liées à la sécurité comprennent le renforcement des principes de l'instruction et de la sensibilisation au vol à basse altitude ainsi que l'amélioration de l'instruction sur les réactions aux avertissements du système d'avertissement et d'alarme d'impact.

Photo : Cpl Bryan Carter

Épilogue

TYPE : CC130338 Technicien en R-S
LIEU : Yorkton, Saskatchewan
DATE : Le 8 mars 2017

L'accident s'est produit lors d'une mission d'entraînement de recherche et sauvetage du 435e Escadron de Transport et de sauvetage, menée à bord d'un avion CC130H Hercules. L'avion a quitté Winnipeg, en transportant à son bord un équipage de neuf membres, à destination de la zone de Pelly et Kamsak en Saskatchewan en vue d'y effectuer des séquences de recherche et sauvetage de base, avant de se rendre à l'aéroport de Yorkton où l'équipe voulait exécuter des sauts en parachute à ouverture automatique suivis d'un largage de matériel.

Une fois dans la zone de Yorkton, l'avion s'est établi face au vent, à 2 000 pieds au dessus de l'objectif prévu, en vol rectiligne en palier et à une vitesse indiquée de 124 noeuds, selon la configuration de volets à 50 pour cent. Le ciel était dégagé, la température de -16 degrés Celsius et le vent de surface soufflait du nord-ouest à 19 noeuds avec des rafales atteignant 24 noeuds. Après les exposés et les vérifications de sécurité, le chef d'équipe des techniciens en recherche et sauvetage a sauté par la rampe ouverte de l'avion, au point prédéterminé. Le chef d'équipe a utilisé la technique de sortie en position recroquevillée. Le technicien de recherche et sauvetage, membre d'équipe, l'a suivi quelques secondes plus tard, et il a utilisé la technique de sortie semi assise.

Dès que le membre d'équipe est sorti de l'avion, l'écoulement d'air ambiant a semblé avoir un effet sur lui, car sa jambe gauche s'est soulevée pendant que son corps roulait légèrement sur la droite. Au même moment, le dispositif d'ouverture automatique déclenchait son parachute principal. Le parachute ne s'est pas ouvert normalement, et la preuve porte fortement à croire que les suspentes de la voilure principale se sont gravement torsadées. En conséquence, le parachute ne pouvait pas être maîtrisé, et il est entré dans une descente en spirale serrée dans le sens horaire.

On a observé le membre d'équipe qui tentait de démêler les suspentes et, à un moment donné, il a pris la mesure inhabituelle de larguer son dispositif de délestage d'équipement personnel de recherche et de sauvetage, vraisemblablement afin de pouvoir mieux battre des jambes, ce qui est nécessaire à la manoeuvre. Malgré ses efforts, il n'a pas réussi à démêler ses suspentes et, ce faisant, il ne savait probablement plus à quelle altitude il se trouvait ni quel était son taux de descente. Par conséquent, il n'a pas libéré son parachute principal ni ouvert son parachute de secours avant d'atteindre le sol. Le membre d'équipe a subi des blessures mortelles à l'impact.

L'enquête n'a révélé aucune preuve du mauvais pliage du parachute ni d'une défaillance matérielle de l'équipement du membre d'équipe. Toute anomalie durant un saut en parachute à basse altitude (par exemple, de 1 500 à 2 000 pieds au dessus du sol) laisse peu de temps pour réagir, et des mesures doivent être prises rapidement pour régler tout problème ou pour libérer le parachute principal et ouvrir le parachute de secours.

Les mesures de prévention prévoient des procédures d'entraînement améliorées et la mise en service d'un dispositif automatique d'avertissement sonore pour indiquer l'altitude.

Note : Ces photos sont génériques et non reliées à l'évènement réel.

Symposium sur la sécurité des vols du Royaume-Uni

Photo : PO Vailler DAIB

En décembre 2017, la Direction de la sécurité des vols (DSV) a été invitée à participer au Symposium sur la sécurité des vols du Royaume-Uni et à y faire une présentation sur les tâches de l'officier de la sécurité des vols (OSV) de l'ARC. En marge du Symposium, l'équipe de la DSV a eu l'occasion de visiter les installations de la Defence Accident Investigation Branch (DAIB) à Farnborough House, dans le Hampshire, en Angleterre, afin d'en apprendre un peu plus sur les organisations de sécurité des vols et d'enquêtes du ministère de la Défense du Royaume-Uni.

De gauche à droite :

Le colonel John Alexander, directeur - Sécurité des vols, ARC;

Le colonel d'aviation Andrew Bastable, chef de la DAIB, Royal Air Force (RAF);

Le colonel (à la retraite) Steve Charpentier, DSV 3 – Promotion et sécurité, ARC;

Le major Alasdair Clarke, officier de sécurité des vols de la 4e Escadre, ARC;

Le lieutenant-colonel d'aviation Stuart Oliver, SO1 Air, DAIB, RAF.

Sécurité des vols – annuaire téléphonique

Pour signaler un accident aérien ou si vous avez une préoccupation relative à la sécurité des vols qui nécessite une attention IMMÉDIATE, composez le 1-888-WARN-DFS (927-6337).

Direction - Sécurité des Vols

- Col John Alexander/613-971-7014
  john.alexander4@forces.gc.ca
- Lcol Martin Leblanc/613-971-7836
  martin.leblanc2@forces.gc.ca
- Adjuc Ward Golden/613-971-7007
  ward.golden@forces.gc.ca
- Adjum Fred Boutin/613-971-7826
  frederic.boutin@forces.gc.ca

1re et 2e Division aérienne du Canada – Sécurité des Vols

- Lcol Ken Bridges/204-833-2500#6520
  kenneth.bridges@forces.gc.ca
- Adjuc Doug Harry/204-833-2500#6973
  douglas.harry@forces.gc.ca
- Maj Tim Woodward/204-833-2500#5268
  timothy.woodward@forces.gc.ca

1re Escadre Kingston

- Capt Jason Kornder/ 613-541-5010#8215
  jason.kornder@forces.gc.ca
- Adj Ron McMullen/ 613-541-5010#8258
  ronald.mcmullen@forces.gc.ca

2e Escadre Bagotville

- Maj Lacharité/418-677-4000#3044
  francois.lacharite@forces.gc.ca

3e Escadre Bagotville

- Maj Patrick Dumont/418-677-4000#7500
  patrick.dumont2@forces.gc.ca
- Adj Michel Larose/418-677-4000#4178
  michel.larose@forces.gc.ca
- Cplc Eric Martin/418-677-4000#4179
  eric.martin@forces.gc.ca

4e Escadre Cold Lake

- Maj Alasdair Clarke/780-840-8000#8005
  alasdair.clarke@forces.gc.ca
- Adj Yves Daigle/780-840-8000#7408
  yves.daigle@forces.gc.ca

5e Escadre Goose Bay

- Capt Dan Gillis/ 709-896-6900#7253
  BB 709-897-7422/ dan.gillis@forces.gc.ca
- Sgt Kiel Lalone/ 709-896-6900#6610
  BB 709-899-6648/ kiel.lalone@forces.gc.ca

8e Escadre Trenton

- Maj Chris Hepburn/613-392-2811#7620
  christopher.hepburn@forces.gc.ca
- Capt David Hicks/613-392-2811#7622
  david.hicks2@forces.gc.ca
- Rob Clarke/613-392-2811#7156
  robert.clarke9@forces.gc.ca
- Adj Marc Sicard/613-392-2811#3737
  marc.sicard@forces.gc.ca

9e Escadre Gander

- Capt Claude Rivard/709-256-1703#1116
  claude.rivard@forces.gc.ca

12e Escadre Shearwater

- Capt Marlon Mongeon/902-720-1087
  marlon.mongeon@forces.gc.ca
- Adjum Gary Pitman/902-720-1058
  gary.pitman@forces.gc.ca
- Adj Al Green/902-720-2526
  allan.green@forces.gc.ca

14e Escadre Greenwood

- Maj Len Kosciukiewicz/902-765-1494#3679
  leonard.kosciukiewicz@forces.gc.ca
- Adj Stacy Wood/ 902-765-1494#3749
  stacy.wood@forces.gc.ca
- Adj Pierre Rodrigue/ 902-765-1494#3732
  pierre.rodrigue@forces.gc.ca

15e Escadre Moose Jaw

- Capt Corey Csada/306-694-2222#5372
  corey.csada@forces.gc.ca
- Adjum Mark Fenton/306-694-2222#5371
  mark.fenton@forces.gc.ca

16e Escadre Borden

- Sgt Carl Coney/705-270-3427
  carl.coney@forces.gc.ca

17e Escadre Winnipeg

- Capt Dan Rossi/204-833-2500#5483
  daniel.rossi2@forces.gc.ca
- Adj Fabian Marshall/204-833-2500#5983
  fabian.marshall@forces.gc.ca

19e Escadre Comox

- Maj Marty Combe/250-339-8211#8227
  Martin.Combe@forces.gc.ca
- Adjum Colin Brydon/250-339-8211#6903
  Colin.Brydon@forces.gc.ca

22e Escadre North Bay

- Capt Neeraj Pandey/705-494-2011#6562
  neeraj.pandey@forces.gc.ca
- Sgt Danette Weyh/705-494-2011#6470
  danette.weyh@forces.gc.ca

FOA-I Op Impact/OSV Ere
1-613-996-7811#86-353-2032

COMFOSCAN/Michael Sampson/613-998-4330
michael.sampson@forces.gc.ca

BFC Edmonton/Capt Beothy-Zsigmond/
780-973-4011#8174/
laszlo.beothy-zsigmond@forces.gc.ca

BFC Gagetown/Capt Greg Juurlink/
506-292-7693/gregory.juurlink@forces.gc.ca

BFC Shilo/Capt Dwayne Guymer/
204-765-3000#3232/
dwayne.guymer@forces.gc.ca

BFC Shilo/Sgt Bobby Billard/204-720-5812
gerald.billard@forces.gc.ca

BFC Suffield/Capt Mathew Mackenzie/
403-544-4313/
matthew.macKenzie3@forces.gc.ca

BFC Suffield/Adjum John Furber/
403-544-4155/john.furber@forces.gc.ca

BFC Suffield/Sgt Jeremy Firmin/
403-544-4316/jeremy.firmin@forces.gc.ca

BFC Valcartier/Maj Jean-Eudes Ainsley/
418-561-6876/
jean-eudes.ainsley@forces.gc.ca

BFC Wainwright/Maj Jayson Gordy/
780-843-1363#5306/
jayson.gordy@forces.gc.ca