



Défense
nationale

National
Defence

NUMÉRO 3, 2008



Propos de vol

DANS CE NUMÉRO :

20 Dossier
Épuisement du personnel de la maintenance

24 Dossier
Développement d'une culture de
la sécurité efficace

30 Dossier
Risque d'incendie par les lampes de poche

38 Le coin du spécialiste de la maintenance
Sur un coussin d'air

Canada 



Directeur de la sécurité des vols

Vues sur la sécurité des vols

Par Colonel Gary Doiron, Directeur de la sécurité des vols, Ottawa

Depuis août dernier, date à laquelle j'ai pris le poste de directeur de la Sécurité des vols, j'ai eu l'occasion de rencontrer de nombreux professionnels de la sécurité des vols de partout au Canada et de l'étranger, dans le cadre du colloque annuel de la Direction de la sécurité des vols (DSV). Je suis toujours surpris de constater à quel point vous prenez à cœur et assurez activement la promotion de la sécurité des vols. J'attends aussi avec impatience le moment de rencontrer le personnel navigant et toutes les personnes qui appuient nos opérations, au cours de l'exposé annuel de la DSV. Chacun d'entre vous joue un rôle essentiel dans le succès de notre programme de la sécurité des vols.

Il devrait être évident que les Forces canadiennes et la Force aérienne font face actuellement à des changements importants. Je compare la période actuelle à celle du début des années 1950. Il faut maintenant, tout comme à ce moment-là, effectuer des investissements considérables pour remplacer de nombreux avions au sein de notre flotte vieillissante. Grâce à ces nouveaux appareils, nous ferons des progrès considérables sur le plan technique. Nous continuerons d'appuyer des opérations nécessitant des ressources considérables, tout en engageant davantage du nouveau

personnel pour assurer que, à l'avenir, nous emploierons les bonnes personnes, qui posséderont les bonnes compétences pour exécuter du bon travail.

Une automatisation accrue fait intégralement partie de la conception de tous nos nouveaux avions, et il faut s'attendre à ce que l'automatisation soit prédominante dans nos prochaines flottes. On attachera beaucoup plus d'importance à la simulation, non seulement pour le personnel navigant, mais aussi pour le personnel au sol. La complexité des nouveaux systèmes d'armes aura une incidence sur la façon dont ceux-ci sont utilisés et entretenus, ce qui entraînera la mise en place de nouveaux concepts de maintenance et l'indissociable risque d'erreurs. En outre, nous procédons actuellement à la formation d'une nouvelle main-d'œuvre en maintenance, laquelle ne possède pas une grande expérience des systèmes de bord courants. Notre programme de la sécurité des vols sera plus important que jamais pour maintenir notre dossier de sécurité, qui est enviable. Bien que la nature même de notre travail comporte des risques, et que nous n'ayons pas de formules magiques pour déterminer le risque avec exactitude, il y a une grande différence entre ce que nous considérons un niveau

de risque acceptable en milieu d'apprentissage et le niveau de risque que nous sommes prêts à accepter dans le cadre d'opérations réelles. Quel que soit le milieu, que nous soyons à la tête ou à l'appui des opérations, nous devons nous assurer que le risque est accepté au bon niveau.

Bien que personne ne se donne pour mission de produire un événement lié à la sécurité des vols lorsqu'il se présente au travail, un examen des événements de 2007 indique que les facteurs humains demeurent la principale préoccupation relativement à la sécurité des vols. Fort de ses 63 années d'existence, le programme de la sécurité des vols s'est enrichi d'une solide culture de sécurité des vols qui repose sur des rapports présentés librement en toute honnêteté. Pour maintenir le succès du programme de la sécurité des vols, il est essentiel d'équilibrer notre attitude gagnante au moyen de décisions éclairées dans le cadre de nos activités quotidiennes, ainsi que de signaler nos erreurs et d'en tirer profit. Bien que, à vrai dire, nous soyons dans une situation semblable à celle des années 1950, le programme de la sécurité des vols nous offre un avantage que nos prédécesseurs n'avaient pas : un faible taux d'accidents.

N'oubliez pas : En sécurité, il n'y a pas d'accidents! ♦

Table des matières



Un modèle pour la sécurité des vols **16**

30 Lampes de poche : Un Risque d'incendie?

Développement d'une culture de la sécurité efficace

24

DIRECTION – SÉCURITÉ DES VOLS

Directeur – Sécurité des vols
Colonel Gary Doiron

Rédacteur en chef
DSV 3, Jacques Michaud

Graphiques, conception et mise en page

Christine savard
Caporal Eric Jacques

REVUE DE SÉCURITÉ DES VOLS DES FORCES CANADIENNES

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

Envoyer vos articles à :
Rédacteur en chef, Propos de vol
Direction – Sécurité des vols
QGDN/Chef d'état-major de la Force aérienne
Bâtisse MGen George R. Pearkes
101 Colonel By Drive
Ottawa (Ontario) Canada K1A 0K2
Téléphone : (613) 992-0198
Facsimilé : (613) 992-5187
Courriel : dfs.dsv@forces.gc.ca

Pour abonnement, contacter : Éditions et services de dépôt, TPSGC, Ottawa, Ont. K1A 0S5 Téléphone : 1-800-635-7943 Abonnement annuel : Canada, 19,95 \$; chaque numéro 7,95 \$; pour autre pays, 19,95 \$ US, chaque numéro 7,95 \$ US. Les prix n'incluent pas la TPS. Faites votre chèque ou mandat-poste à l'ordre du Receveur général du Canada. La reproduction du contenu de cette revue n'est permise qu'avec l'approbation rédacteur en chef.

Pour informer le personnel de la DSV d'un événement **URGENT** relié à la sécurité des vols, contacter un enquêteur qui est disponible 24 heures par jour au numéro 1-888-WARN-DFS (927-6337). La page Internet de la DSV à l'adresse www.airforce.forces.gc.ca/dfs offre une liste plus détaillée de personnes pouvant être jointes à la DSV ou écrivez à dfs.dsv@forces.gc.ca.

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

NUMÉRO 3, 2008

Vues sur la sécurité des vols	2
Good Show.....	4
Le coin du rédacteur en chef.....	36
L'enquêteur vous informe	40
Epilogue	42
Pour professionnalisme	44

Médecin de l'air

À sec	5
-------------	---

Dans le rétroviseur

« Taking the Scenic Tour »	10
----------------------------------	----

Le coin des spécialistes de la maintenance

Sur un coussin d'air	38
----------------------------	----

Leçons apprises

Persistance à tout prix et expérience	9
Frayeur en mer.....	13
Ne jouez pas votre dernière carte	14
Confusion par omission	37

Dossiers

Un modèle pour la sécurité des vols	16
Travailler jusqu'à l'épuisement	20
Développement d'une culture de la sécurité efficace	24
Chaussures pour le personnel de la Force aérienne.....	27
Lampes de poche : Un risque d'incendie?.....	30
L'accumulation de stress.....	32

Good Show

Pour l'excellence en sécurité des vols

Soldat Frederic Tremblay-Gagnon

Le 6 mai 2008, le soldat Tremblay-Gagnon participait à l'inspection supplémentaire du Sea King CH124410. Alors qu'il essuyait l'excès de graisse sur la tête de voilure tournante, il a découvert que sept des huit boulons servant à fixer le guignol au manchon et à la fusée de la pale no 2 étaient desserrés. Étant apprenti technicien, le soldat Tremblay-Gagnon a immédiatement avisé un technicien qualifié, qui a confirmé que l'hélicoptère était inutilisable. Le soldat Tremblay-Gagnon a alors pris l'initiative de vérifier rapidement les autres manchons et fusées de l'hélicoptère. Il a également examiné d'autres aéronefs dans le hangar, de façon aléatoire, et il s'est rendu compte que plusieurs étaient dans le même état. Il a alors informé son superviseur de ses constatations, et tous les aéronefs se trouvant dans le hangar ont été inspectés. On a ainsi découvert que sept des dix aéronefs qui s'y trouvaient étaient touchés. Le soldat Tremblay-Gagnon a persévéré dans ses efforts en vérifiant les registres, et il a remarqué que ce même problème avait fait l'objet de deux autres inspections spéciales de la flotte. Par la suite, on a aidé le soldat Tremblay-Gagnon à rédiger et à présenter un formulaire Inspection d'aéronef – Proposition de modification, pour proposer la vérification du serrage des pièces de fixation des guignols dans le cadre des inspections supplémentaires no 12 et no 24.

Même si la fiche d'inspection supplémentaire mentionne de vérifier visuellement la tête de voilure et chaque pale, ce problème n'aurait probablement pas été décelé si les boulons n'avaient pas été touchés l'un après l'autre. Seules la vigilance et la minutie exceptionnelles du soldat Tremblay-Gagnon ont permis de déceler l'anomalie. Si ce problème n'avait pas été décelé, une défaillance complète de la tête de voilure et une perte de maîtrise de l'appareil en vol auraient pu se produire, ce qui aurait eu des conséquences catastrophiques.



Les techniques d'inspection méticuleuses et le professionnalisme exceptionnel du soldat Tremblay-Gagnon ont permis d'éviter que ne se produise un grave incident menaçant la sécurité des vols. ♦

Le soldat Tremblay-Gagnon est affecté au 423^e Escadron d'hélicoptères maritimes, à la 12^e Escadre Shearwater.



Un message de votre

Médecin de l'air

À sec

Il ne faut pas prendre à la légère la dégradation insidieuse du rendement des pilotes qu'entraîne la déshydratation.

Par Linda Werfelman

Cet article a paru dans le numéro de juin 2008 de la publication AeroSafety World de la Flight Safety Foundation. Il est reproduit et traduit avec l'aimable autorisation de la Flight Safety Foundation.

La perte excessive d'eau par le corps humain peut mener à la déshydratation, qui est caractérisée par la fatigue et une détérioration du rendement intellectuel et physique pouvant avoir de graves conséquences pour les pilotes.

Les pilotes ayant un problème de santé, notamment un virus intestinal ou une intoxication alimentaire, et les pilotes aux commandes d'un petit avion ou d'un hélicoptère sans climatisation ou dont les grands pare-brises intensifient la chaleur, surtout par temps chaud, sont plus susceptibles de souffrir des conséquences désastreuses de la déshydratation. Néanmoins, les pilotes des aéronefs des transporteurs aériens ne sont pas pour autant immunisés contre elle.

Citons, par exemple, la copilote d'un Boeing 737-700 qui a signalé, dans un rapport versé dans l'Aviation Safety Reporting System (ASRS) de la National Aeronautics and Space Administration (NASA) des États-Unis, qu'elle était tombée malade lors d'un vol en partance de Nashville (Tennessee), en juillet 2004¹.

Dans son rapport, la copilote a précisé que, au cours de la nuit qui a précédé le vol en question, elle avait eu des nausées, la diarrhée et des vomissements. Elle a présumé que ces symptômes étaient associés à une intoxication alimentaire, mais elle se sentait apte à piloter lorsqu'elle s'est présentée au travail. Pendant le vol en croisière, elle a eu des

accès de nausée répétés. Elle a finalement suivi les instructions du commandant de bord qui l'enjoignait à quitter le poste de pilotage pour se reposer dans la cabine pendant qu'il se dérouterait vers un aéroport de dégagement. Des ambulanciers les ont accueillis à l'atterrissage. Ils ont examiné la copilote et déterminé que ses nausées n'étaient pas le symptôme d'une maladie grave : sa faiblesse persistante était plutôt causée par la déshydratation.

La déshydratation se produit lorsque la consommation d'eau est insuffisante ou que le corps humain perd beaucoup d'eau, notamment en raison d'une transpiration abondante, d'une exposition à la chaleur, d'une fièvre, de vomissements ou de la diarrhée, de l'utilisation de diurétiques pour stimuler l'excrétion urinaire ou de certaines maladies. La faible humidité de l'air pressurisé dans les avions de transport de passagers est également un facteur contributif. En outre, l'alcool, comme l'alcool consommé le jour précédant un vol, et la caféine ont des effets diurétiques.

L'eau représente environ les deux tiers de la masse corporelle, et elle est un élément essentiel du corps humain, qui en a besoin pour renouveler ses cellules, faire circuler les nutriments et éliminer les déchets ainsi que pour régler la température du corps. Les reins éliminent d'une chopine (0,5 litre) à plusieurs gallons (un gallon équivaut à 3,8 litres) d'eau quotidiennement; habituellement de 3 à 4 chopines (1,4 à 1,9 litre). En

outre, la transpiration entraîne la perte d'une quantité variable d'eau.

Pour demeurer en santé, une personne doit consommer suffisamment d'eau pour compenser cette perte. Pendant bien des années, on a recommandé de boire de 2 pintes (1,9 litre) d'eau par jour, même si certains médecins spécialistes remettaient en question le fondement de cette recommandation. (Voir les « Recommandations pour éviter la déshydratation » à la page 6.)

Dans un éditorial paru en avril 2008 dans le *Journal of the American Society of Nephrology*, on indiquait que l'on ne connaissait pas l'origine de cette recommandation, mais que différentes études avaient donné lieu à diverses conclusions sur les soi-disant avantages liés à la consommation d'eau, comme améliorer les fonctions rénales, aider à la perte de poids ou prévenir les maux de tête².

Selon l'éditorial en question, rien n'indique clairement qu'il est avantageux de consommer plus d'eau. De plus, il signale que rien n'indique que ce n'est pas avantageux. En fait, il n'y a tout simplement pas de preuves en général.

Néanmoins, certains spécialistes en médecine aéronautique déclarent que le fait de ne pas consommer suffisamment d'eau peut accroître le risque de fatigue.

Par exemple, le National Transportation Safety Board (NTSB) des États-Unis traite de la déshydratation dans son rapport final sur l'écrasement

Recommandations pour prévenir la déshydratation

Voici des recommandations pour prévenir la déshydratation et d'autres problèmes liés à la chaleur :

- Boire environ 2 pintes (1,9 litre) d'eau par période de 24 heures, bien que la quantité exacte varie grandement. Boire avant d'avoir soif, et utiliser un contenant qui permettra de mesurer la consommation quotidienne d'eau;
- Limiter la consommation d'alcool et de caféine. Ce sont des diurétiques, lesquels augmentent l'excrétion d'urine;
- Surveiller les activités au travail et aux loisirs, et arrêter si vous êtes étourdi. Les exercices peuvent entraîner une perte d'eau à laquelle il sera difficile de remédier rapidement;
- Être conscient de son état physique, surtout si on a été malade récemment; et,
- Ne pas oublier que le corps peut prendre d'une à deux semaines pour s'habituer à un changement important de la température, comme une canicule.

d'un Bell 206B, qui effectuait un vol touristique sur l'île de Kauai (Hawaii), le 24 septembre 2004. Le pilote et les quatre passagers ont perdu la vie dans l'écrasement, et l'hélicoptère a été complètement détruit. Le rapport du NTSB mentionne que l'horaire de l'exploitant ne prévoyait aucune pause pour ses pilotes, et que ces derniers prenaient habituellement leur repas à bord de leur hélicoptère qu'il pilotait parfois jusqu'à huit heures d'affilée. Par ailleurs, aucune toilette n'était aménagée dans la zone d'embarquement³.

Le rapport en question précise que l'absence de pauses régulières, la

courte période de repos entre les vols et l'absence de toilettes ne favorisaient probablement pas la consommation de nourriture et de liquide pendant la journée de travail, puisque les pilotes n'avaient pas beaucoup d'occasions d'aller aux toilettes, ce qui fait qu'il y avait un plus grand risque de déshydratation et d'autres problèmes physiques pouvant nuire au rendement.

À la suite de l'enquête, le NTSB a présenté neuf recommandations sur la sécurité, dont deux qui préconisaient l'élaboration et la mise en application par l'exploitant d'un horaire prévoyant des pauses pour les pilotes des hélicoptères servant aux excursions aériennes.

M. Quay Snyder, président et chef de la direction de Virtual Flight Surgeons, un groupe d'experts-conseils en médecine aéronautique, déclare que non seulement la déshydratation contribue très certainement à la fatigue, mais aussi à la formation de calculs rénaux, de petites masses semblables à de petites pierres qui se forment dans les voies urinaires et qui peuvent être très douloureuses. Les médecins spécialistes attribuent la formation de calculs rénaux à une concentration de sels minéraux dans l'urine ou à l'absence de substances dans l'urine qui empêcheraient leur formation.

Même si de petits calculs rénaux peuvent ne pas présenter de symptômes, ceux de taille plus importante peuvent causer des douleurs abdominales, des nausées, des vomissements, de la fièvre et du sang dans l'urine. Un pilote peut perdre son certificat médical à cause de calculs rénaux récurrents.

M. Snyder signale qu'en général il suffit de boire suffisamment d'eau pour prévenir la formation de calculs rénaux.

Il ajoute que, depuis les attentats terroristes du 11 septembre 2001 et la subséquente mise en place de mesures complexes à l'intention des pilotes qui quittent le poste de pilotage, même si ce n'est que pour

aller aux toilettes, certains membres d'équipage ont volontairement réduit la quantité de liquide qu'ils boivent.

M. Snyder signale que ce n'est pas une sage décision pour la santé. Il a d'ailleurs l'impression que, récemment, davantage de pilotes communiquent avec son bureau au sujet de calculs rénaux que durant la période qui a précédé septembre 2001. Il ajoute toutefois que c'est peut-être une décision qui convient aux membres d'équipage.

M. Snyder et d'autres spécialistes recommandent aux pilotes de boire régulièrement du liquide (des boissons sans caféine), tout au long du vol. Même si certains spécialistes précisent la quantité de liquide à consommer, M. Snyder ne le fait pas. Il indique plutôt que les pilotes devraient boire suffisamment pour que leur urine reste claire ou légèrement teintée. La quantité peut parfois être de moins de 2 pintes et, parfois, davantage.

M. Snyder affirme qu'il prêche par l'exemple. Comme pilote de planeur, il boit de 170 à 200 onces de liquide (de 5 à 6 litres).

Il ajoute toutefois que les pilotes d'avions de ligne n'ont pas à consommer de pareilles quantités de liquide, car ils ne pilotent pas par temps chaud et ensoleillé comme le font souvent les pilotes de planeurs.

M. Rogers V. Shaw III, coordonnateur de l'équipe du Airman Education Program, Aerospace Medical Education Division, Civil Aerospace Medical Institute, Federal Aviation Administration (États-Unis), donne à peu près le même conseil : les pilotes devraient, avant tout, être toujours conscients de leur condition physique⁴.

Il ajoute que la plupart des personnes ont soif lorsque leur corps a besoin de 1,5 pinte (1,4 litre) d'eau ou qu'elles ont perdu 2 pour cent de leur masse corporelle totale. Ce niveau de déshydratation déclenche le mécanisme de la soif. Par contre, le problème est que le mécanisme de la soif se déclenche trop tard, et qu'il est trop facile à contrer. Une petite

quantité de liquide dans la bouche bloquera le mécanisme, et il est alors facile de retarder le remplacement du liquide dont l'organisme a besoin.

Les médecins signalent que les symptômes s'aggravent au fur et à mesure que l'organisme continue à se déshydrater (Tableau 1). Après avoir perdu environ 3 pintes d'eau (2,8 litres), l'organisme présente des symptômes comme la fatigue, des nausées et des sautes d'humeur.

Transports Canada considère ce niveau de déshydratation très dangereux pour les pilotes, car c'est à ce moment-là que la déshydratation commence à avoir une incidence sur leurs facultés, mais les pilotes ne sont peut-être pas conscients qu'ils fournissent un moins bon rendement.

Une publication de Transports Canada décrit des expériences réalisées par l'armée américaine sur des pilotes d'hélicoptère, et elle signale que les symptômes déclarés par les pilotes d'hélicoptères eux-mêmes n'étaient pas exacts, même à des stades relativement précoces de la déshydratation, et que les pilotes qui n'avaient ressenti aucun effet néfaste avaient néanmoins, de façon claire et objective, démontré des difficultés lors de tests cognitifs⁵.

Lorsqu'il manque 4,0 pintes (3,8 litres) d'eau à l'organisme, les symptômes peuvent comprendre la maladresse, des maux de tête et une température élevée. La mort est imminente pour toute personne qui perd un peu plus de 12,7 pintes (12,0 litres) d'eau⁶.

L'eau par rapport aux boissons pour sportifs

Dans des circonstances normales, les médecins indiquent que l'eau est habituellement le meilleur liquide à boire pour les pilotes, mais ils n'excluent pas les liquides réhydratants, comme les boissons pour sportifs, qui ont été conçus de façon à non seulement réhydrater

Une question de préparation personnelle

*par le Major Martin Clavet, médecin de l'air,
Direction de la sécurité des vols, Ottawa.*

Certaines circonstances associées aux personnes qui sont directement touchées par un incident de la sécurité des vols (équipage navigant, contrôleurs ou personnel de maintenance) peuvent influencer sur leur état de santé, leurs pratiques et leurs gestes, et contribuer à la séquence finale d'événements en la prédisposant à se produire. L'une d'elles peut très bien être la déshydratation.

Dans des conditions normales, le corps perd de l'eau tous les jours pour assurer ses fonctions métaboliques fondamentales, et via la respiration, la transpiration et l'excrétion. Ce sont des fonctions normales. Ajoutez-y, pour ne donner que quelques exemples, des exercices vigoureux, la consommation de boissons, d'aliments ou de suppléments caféinés, l'utilisation de diurétiques, les accès de fièvre, les vomissements ou les diarrhées résultant d'une infection, d'une intoxication alimentaire ou d'autres maladies ainsi que l'exposition aux conditions ambiantes (comme des températures chaudes), et votre corps perdra encore davantage d'eau, parfois même une quantité excessive.

Il s'agit donc d'une question d'équilibre. Il faut consommer suffisamment d'eau pour contrer non seulement les pertes provenant des fonctions métaboliques normales du corps, mais aussi pour compenser les pertes anormales. La perte d'eau, ou la consommation réduite ou insuffisante d'eau, peut mener à la déshydratation, laquelle peut provoquer la fatigue, une vulnérabilité accrue aux facteurs stressants et une détérioration du rendement cognitif et physique. Ces effets peuvent avoir d'importantes répercussions sur la sécurité d'une tâche ou d'une mission.

C'est ici qu'entre en scène l'état de préparation du personnel. Dans tout

milieu professionnel, on s'attend à ce qu'une personne qui se présente au travail soit prête à exécuter ses tâches de façon optimale. C'est encore plus pertinent dans le domaine de l'aviation. Un manque de préparation personnelle n'est pas toujours attribuable au non-respect des règles. Même si certains comportements ou certaines conditions ne sont régis par aucune règle ni ne vont à l'encontre d'aucun règlement en vigueur, une personne doit faire preuve de bon jugement au moment de décider si elle est « prête » à travailler.

La mauvaise préparation personnelle entre en jeu lorsqu'une personne ne peut se présenter au travail, prête à accomplir une tâche de façon optimale, en raison de ses habitudes ou de son comportement. La préparation personnelle risque de ne pas être adéquate si une personne :

- ne se prépare pas physiquement et mentalement à la tâche ou à la mission à exécuter;
- ne se repose pas suffisamment;
- ne se maintient pas en bonne forme;
- ne signale pas ses problèmes de santé;
- consomme, de façon inappropriée, de l'alcool, des drogues ou des suppléments, ou a recours à l'automédication (même pour les médicaments en vente libre) :

lesquels peuvent tous nuire au rendement, engendrer des erreurs et compromettre la sécurité. Une consommation réduite ou insuffisante d'eau entraînant la déshydratation n'en est qu'un autre exemple.

Il est donc important, entre autres, de bien s'hydrater. C'est une question de préparation personnelle. ♦

Quantité d'eau perdue	Symptômes
1.5 L (1.6 pte)	Soif
3.0 L (3.2 pte)	Manque d'entrain, fatigue, nausées, sautes d'humeur
4.0 L (4.2 pte)	Maladresse, maux de tête, température élevée de l'organisme, pouls accéléré, fréquence respiratoire élevée
5.0 L (5.3 pte)	Étourdissement, trouble de l'élocution, faiblesse, confusion
6.0 L (6.3 pte)	Délire, langue enflée, problèmes circulatoires, volume sanguin réduit, insuffisance rénale
9.0 L (9.5 pte)	Incapacité d'avaler, miction douloureuse, sécheresse cutanée
12.0 L (12.7 pte)	Mort imminente

Source : Maidment, Graeme, « Chapter 15: Thermal Physiology », *Aviation Medicine*, troisième édition, publié sous la direction de John Ernsting, d'Anthony N. Nicholson et de David J. Rainford, Oxford, Angleterre, Butterworth Heinemann, 1999.

Table 1: Symptômes de la déshydratation

l'organisme, mais aussi à restituer la bonne quantité d'électrolytes (les minéraux dissous tels que le sodium et le potassium) dans le sang. Les électrolytes sont des molécules électrisées essentielles à de nombreuses fonctions vitales.

Le chef de la Section de médecine aéronautique de l'Organisation de l'aviation civile internationale, le Dr Anthony Evans, ne croit pas qu'il soit mauvais de consommer ces boissons pour sportifs ou d'autres boissons du genre, pourvu qu'on ne les consomme pas en trop grande quantité. Il considère toutefois que ces boissons apportent peu d'avantages aux pilotes ayant une alimentation équilibrée normale.

Il ajoute que des réhydratants peuvent être nécessaires aux pilotes qui subissent un stress thermique considérable ou prolongé.

Maladies liées à la chaleur

Dans certains cas, par exemple lors d'une exposition prolongée à une température très élevée dans un poste de pilotage non climatisé, la déshydratation peut mener à une maladie liée à la chaleur, comme des crampes de chaleur qui se distinguent par des crampes musculaires, une

transpiration abondante, de la fatigue et de la soif^{7, 8}. Le traitement consiste habituellement à consommer des boissons pour sportifs ou d'autres boissons contenant des électrolytes et à rester au frais. Si l'on ne prend pas ces mesures, les crampes de chaleur peuvent engendrer un épuisement par la chaleur, dont les symptômes comprennent des maux de tête, des étourdissements, des nausées et une urine foncée. Si l'épuisement par la chaleur n'est pas traité, il peut entraîner un coup de chaleur : une affection constituant un danger de mort, puisque la température du corps grimpe à 104°F (40°C) ou plus. Un coup de chaleur peut provoquer un état de choc ou endommager des organes.

Le traitement du coup de chaleur est plus agressif que celui utilisé pour des maladies moins graves, liées à la chaleur. On peut immerger une personne dans de l'eau froide, l'envelopper dans une couverture de refroidissement ou lui placer des sacs de glace dans le cou ou sur d'autres parties du corps. Le but est de réduire rapidement la température de l'organisme pour le ramener à une température normale et limiter tout dommage au cerveau ou à d'autres organes vitaux. ♦

Notes

1. NASA, Rapport no 624470 de l'ASRS, juillet 2004.
2. Negoianu, Dan et Stanley Goldfarb, « Just Add Water », éditorial du *Journal of the American Society of Nephrology*, Volume 19, 2008. <www.asn-online.org/press/pdf/2008-Media/Water%20Study.pdf>.
3. NTSB, Weather Encounter and Subsequent Collision Into Terrain, Bali Hai Helicopter Tours Inc. Bell 206B, N116849, Kalaheo, Hawaii, September 24th 2004. Le NTSB déclare que la cause probable de l'accident a été la décision du pilote de poursuivre le vol selon les règles de vol à vue dans des conditions de turbulences météorologiques et de visibilité réduite. Ces conditions ont entraîné la désorientation spatiale du pilote, qui a perdu la maîtrise de l'hélicoptère. Parmi les facteurs contributifs, on cite l'horaire imposé aux pilotes par l'exploitant, lequel a probablement eu une incidence nuisible sur la prise de décision et le rendement du pilote.
4. Shaw, Rogers V. III, *Dehydration and the Pilot*. <www.faa.gov/pilots/training/airman_education/topics_of_interest/dehydration/index.cfm>.
5. Canada. Transports Canada, « À boire », *Sécurité aérienne – Vortex*, mars 2002.
6. Maidment, Graeme, « Chapter 15: Thermal Physiology », *Aviation Medicine*, troisième édition, publié sous la direction de John Ernsting, d'Anthony N. Nicholson et de David J. Rainford, Oxford, Angleterre, Butterworth Heinemann, 1999.
7. Shaw.
8. Clinique Mayo, *Heatstroke*, <www.mayoclinic.com/health/heat-stroke/DS01025/DSECTION=3>.

PERSISTANCE À TOUT PRIX ET EXPÉRIENCE

par le Lieutenant-colonel Larry McCurdy, Enquêteur en chef,
DSV 2, Direction de la sécurité des vols, Ottawa

Dans l'esprit de « Toute une leçon de pilotage! », je veux vous faire part d'une expérience personnelle qui aurait très bien pu se terminer par un accident de catégorie A au lieu d'une simple leçon à retenir, alors que j'effectuais un vol de navigation en hélicoptère dans le cadre d'une mission prolongée en compagnie d'un autre pilote. À nous deux, nous comptons plus de 9000 heures de vol, et nous avons été superviseurs d'équipage navigant dans le cadre de nombreuses affectations. Aucun problème, n'est-ce pas?

Comme nous approchions de notre destination, le temps a commencé à se gâter en raison des bourrasques de neige, d'une mauvaise visibilité et des conditions de voile blanc. L'hélicoptère n'était pas homologué pour effectuer des vols dans des conditions météorologiques de vol aux instruments (IMC) (à plus forte raison dans des conditions de givrage), et il a fallu user d'adresse pour traverser la tourmente et atteindre en toute sécurité un aéroport situé tout juste au nord de notre destination finale. Nous étions des experts, et nous pouvions très bien faire face à un peu de neige, n'est-ce pas? Mais où avais-je la tête? Nous avons toutefois tenté d'obtenir un exposé météo détaillé et pris une décision éclairée au moment de la dernière étape du vol. BRAVO!

Les conditions météorologiques locales convenaient aux vols VFR,

et on prévoyait qu'elles restent ainsi, mais nous devions planifier un vol en terrain montagneux, et il n'y avait pas de stations de comptes rendus météorologiques en terrain élevé. En outre, il n'y avait aucun renseignement sur la hauteur du sommet des nuages ni sur la gravité du givrage à l'intérieur des nuages. Par contre, on signalait des conditions VFR au début et à la fin de l'étape; nous avons donc planifié le vol en fonction des conditions VFR, car il s'agissait d'une étape d'une heure à peine. Encore une fois, aucun problème, n'est-ce pas? Mais est-ce que j'avais vraiment toute ma tête?

Peu après le décollage, nous avons encore traversé des bourrasques de neige et la visibilité était réduite. Quelle surprise! Le terrain ascendant et les conditions de voile blanc rendaient la navigation difficile, et nous nous sommes rapidement retrouvés tout juste au-dessus de la cime des arbres, en direction d'un grand espace ouvert. Dans le poste de pilotage, la conversation a été brève. Nous pouvions atterrir dans l'espace devant nous, mais la neige nouvellement tombée et le voile blanc risquaient de compliquer l'atterrissage. En outre, l'idée de camper à cet endroit pendant quelques jours ne nous emballait pas vraiment. Comme autre solution, nous pouvions grimper au-dessus des nuages et terminer le vol, même si nous n'avions aucune idée de la hauteur

du sommet. Nous étions à une courte (quoique illégale) distance IMC de la destination prévue; un hôtel et une douche chaude nous attendaient. Il était tentant d'adopter cette dernière solution, et je l'ai sérieusement envisagée pendant plusieurs nanosecondes, jusqu'à ce que le titre du Rapport d'enquête sur la sécurité des vols me vienne à l'esprit : « Des pilotes chevronnés victimes d'un orgueil inexplicable. » J'ai contourné le seul arbrisseau qui se trouvait dans ce vaste espace blanc, et je suis revenu à l'aéroport de départ.

En fin de compte, le sommet des nuages se trouvait à 12 000 pieds; le givrage était modéré (mais meurtrier pour mon hélicoptère), et si nous avions tenté de traverser ces nuages, nous aurions tenu le coup environ deux minutes avant de revenir sur terre sous la forme d'un cube de glace. Grâce à notre expérience, nous avons peut-être évité un grave accident, mais, en y pensant bien, ma persistance à vouloir poursuivre à tout prix le vol m'a mis dans une situation qui a failli mal tourner. La décision « d'y aller quand même » aurait pu être mortelle. L'expérience ne contre pas le syndrome de la « persistance à tout prix », à moins d'y ajouter une bonne dose de bon sens et de patience. Depuis ce jour, j'ai recours à mon expérience pour éviter les situations précaires et non pour en sortir. ♦

Taking the Scenic Tour*

Expérience de l'éjection dans l'Aviation royale du Canada.

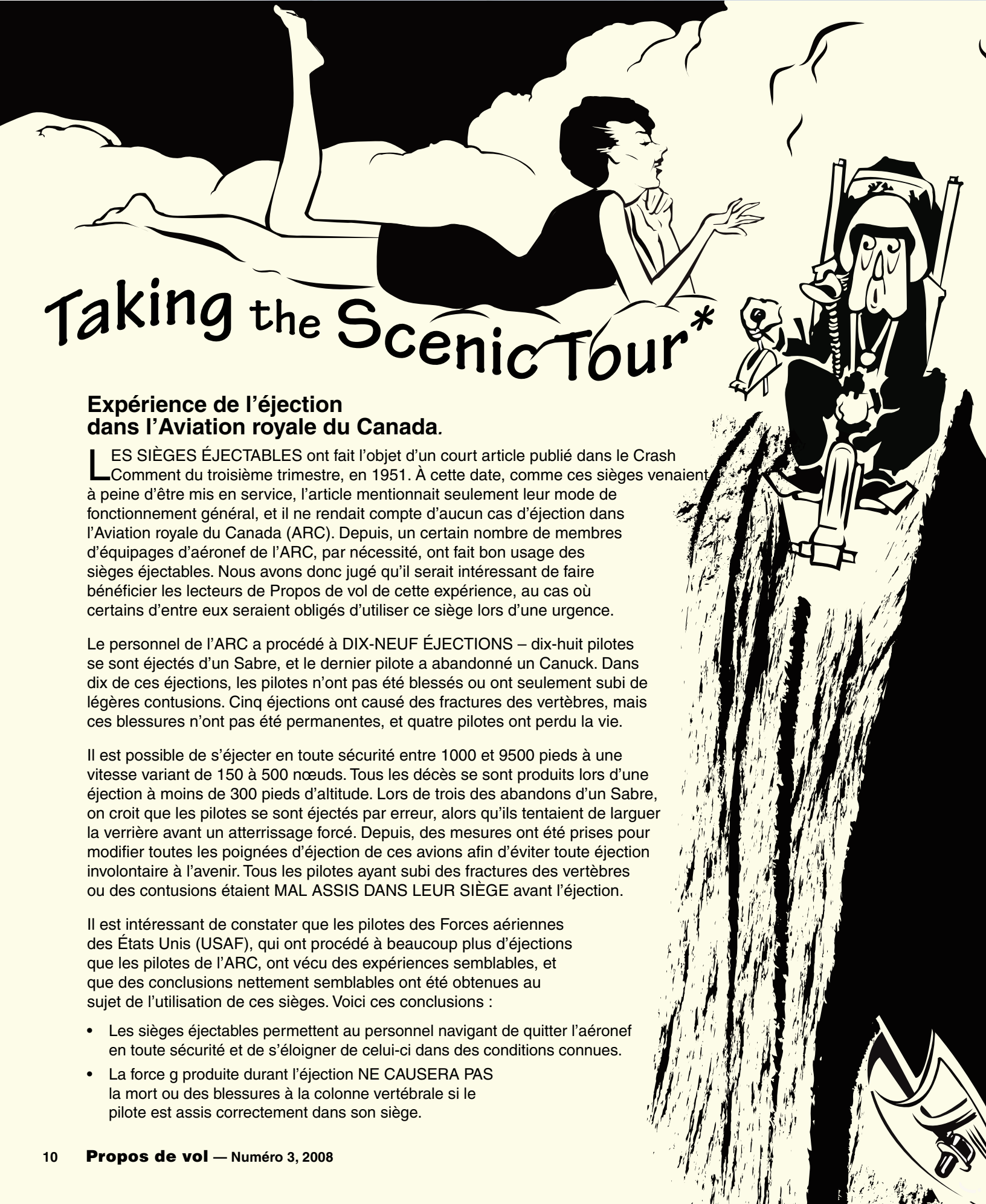
LES SIÈGES ÉJECTABLES ont fait l'objet d'un court article publié dans le Crash Comment du troisième trimestre, en 1951. À cette date, comme ces sièges venaient à peine d'être mis en service, l'article mentionnait seulement leur mode de fonctionnement général, et il ne rendait compte d'aucun cas d'éjection dans l'Aviation royale du Canada (ARC). Depuis, un certain nombre de membres d'équipages d'aéronef de l'ARC, par nécessité, ont fait bon usage des sièges éjectables. Nous avons donc jugé qu'il serait intéressant de faire bénéficier les lecteurs de Propos de vol de cette expérience, au cas où certains d'entre eux seraient obligés d'utiliser ce siège lors d'une urgence.

Le personnel de l'ARC a procédé à DIX-NEUF ÉJECTIONS – dix-huit pilotes se sont éjectés d'un Sabre, et le dernier pilote a abandonné un Canuck. Dans dix de ces éjections, les pilotes n'ont pas été blessés ou ont seulement subi de légères contusions. Cinq éjections ont causé des fractures des vertèbres, mais ces blessures n'ont pas été permanentes, et quatre pilotes ont perdu la vie.

Il est possible de s'éjecter en toute sécurité entre 1000 et 9500 pieds à une vitesse variant de 150 à 500 nœuds. Tous les décès se sont produits lors d'une éjection à moins de 300 pieds d'altitude. Lors de trois des abandons d'un Sabre, on croit que les pilotes se sont éjectés par erreur, alors qu'ils tentaient de larguer la verrière avant un atterrissage forcé. Depuis, des mesures ont été prises pour modifier toutes les poignées d'éjection de ces avions afin d'éviter toute éjection involontaire à l'avenir. Tous les pilotes ayant subi des fractures des vertèbres ou des contusions étaient MAL ASSIS DANS LEUR SIÈGE avant l'éjection.

Il est intéressant de constater que les pilotes des Forces aériennes des États Unis (USAF), qui ont procédé à beaucoup plus d'éjections que les pilotes de l'ARC, ont vécu des expériences semblables, et que des conclusions nettement semblables ont été obtenues au sujet de l'utilisation de ces sièges. Voici ces conclusions :

- Les sièges éjectables permettent au personnel navigant de quitter l'aéronef en toute sécurité et de s'éloigner de celui-ci dans des conditions connues.
- La force g produite durant l'éjection NE CAUSERA PAS la mort ou des blessures à la colonne vertébrale si le pilote est assis correctement dans son siège.





- L'éjection des sièges actuellement utilisés doit se faire à une altitude sécuritaire qui laissera suffisamment de temps au personnel navigant pour tirer la poignée du siège et déployer son parachute.
- Il est nécessaire de donner davantage de formation sur l'entretien et l'utilisation des sièges éjectables.

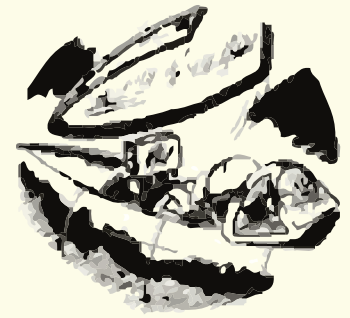
Certains points intéressants se dégagent de ces conclusions. Comme l'aménagement des postes de pilotage n'est pas normalisé, les procédures d'éjection varient légèrement d'un type ou d'un modèle d'aéronef à un autre. Bien entendu, les instructions d'exploitation d'aéronef à l'intention des pilotes précisent toutes les étapes à suivre pour un aéronef donné. Il y a toutefois une étape du cycle d'abandon qui est commune à toutes les procédures d'éjection : la bonne posture à adopter. Les pieds doivent se trouver dans les étriers, le corps, bien au centre du siège, la colonne vertébrale, bien droite et appuyée fermement contre le dossier du siège, et les bras, près du corps. En outre, les bretelles du harnais devraient être bloquées. De fausses rumeurs ont parfois circulé voulant que, lors d'une éjection, certains pilotes se seraient fait amputer les pieds ou auraient subi d'autres blessures aux extrémités, ce qui est loin d'être vrai. Lors des éjections, la plupart des pilotes n'ont pas suivi à la lettre les bonnes procédures et, malgré leur négligence, ils s'en sont généralement bien tirés, avec seulement de légères contusions.

À BASSE ALTITUDE, l'éjection se complique en raison du facteur temps. Les secondes perdues par le pilote à décider s'il s'éjecte ou s'il tente de poser l'avion peuvent faire toute la différence entre la vie et la mort. Habituellement, il faut entre 7,5 et 11,5 secondes pour exécuter une procédure d'éjection. Comme il est possible de perdre beaucoup d'altitude pendant ce temps, les pilotes doivent être conscients qu'ils n'ont pas de temps à perdre à se demander s'ils doivent abandonner l'avion ou demeurer à bord. D'autres améliorations seront bientôt apportées aux sièges pour leur permettre de se séparer automatiquement du pilote après l'éjection. Cette mesure ainsi que le déploiement automatique du parachute élimineront la nécessité pour le pilote d'accomplir tout autre geste après l'éjection initiale, et ils lui permettront également de s'éjecter de façon sécuritaire à des altitudes beaucoup plus basses.

Jusqu'à ce que ce nouveau matériel amélioré soit offert au personnel de l'ARC, les membres des équipages d'aéronef peuvent prendre les choses en main et assurer la réussite de leur éjection d'urgence à basse altitude en étudiant régulièrement le déroulement des procédures, afin de garantir que tous les gestes seront bien accomplis au bon moment, selon la bonne séquence et dans un court laps de temps. Si une éjection à basse altitude devenait inévitable, le pilote devrait débloquer sa ceinture de sécurité sous-abdominale avant d'amorcer la séquence d'éjection, s'il peut conserver une bonne posture dans son siège. Il va sans dire que, dans cette situation, les facteurs déterminants seront les conditions de vol, notamment les turbulences et l'altitude de l'avion. Après son expérience, un pilote de l'ARC, ayant réussi son éjection à 3000 pieds d'altitude alors que son Sabre piquait à 500 nœuds, a déclaré : « Le siège pivotait et tournoyait tellement que j'étais presque incapable de penser ou d'agir. Après avoir largué la verrière, j'ai trouvé que les effets combinés de la détonation de la charge, de la décompression du poste de pilotage et du grondement de l'écoulement d'air m'ont assommé à un point tel que j'ai accompli les gestes qui ont suivi de façon automatique, grâce à la bonne formation reçue, plutôt que de façon réfléchie. »

Malgré les quelques lacunes relevées au cours de leur développement, les sièges éjectables actuels sont extrêmement pratiques en cas d'urgence. Les pilotes peuvent toujours augmenter l'étendue de leurs connaissances à l'égard du siège éjectable en étudiant son fonctionnement de façon exhaustive et en suggérant, d'après leur propre expérience, la façon d'éliminer certaines lacunes. Lors d'une éjection, la sécurité du pilote dépend largement de deux facteurs : ses propres connaissances du fonctionnement et de l'utilisation de l'ensemble du système d'éjection ainsi que la rapidité et la précision avec lesquelles il peut exécuter les procédures d'éjection en situation d'urgence. ♦

***« Taking the Scenic Tour » fut publié en 1954 dans le 3^{ème} quartier de Propos de vol avec des illustrations similaires. « Taking the Scenic Tour » qui signifie « Monter au 7^{ème} ciel » était une expression familière des pilotes de Sabres qui signifie « s'éjecter d'un avion ». La version originale ainsi que les autres copies de Propos de vol sont accessibles sur le site web de la DSV à <http://www.airforce.forces.gc.ca/dfs/publications/fc/archive/1950-1954/pdf/1954-3-eng.pdf>**



LARGUER LA VERRIÈRE



BONNE POSTURE



ABANDONNER L'AÉRONEF



DÉBOUCLER LA CEINTURE DE SÉCURITÉ
REPOUSSER LE SIÈGE

Note de la rédaction

Considérations pour les descentes en parachute

Dans l'édition 2 de 2008 de *Propos de vol*, on y retrouve un long article sur les éjections et les améliorations apportées aux systèmes d'éjection. Le Capitaine Paquet écrit dans son article *Bye, bye, mon avion* que : « ... un tel progrès a pour effet d'augmenter constamment la confiance des pilotes en leurs systèmes d'évacuation, ce qui peut parfois causer une certaine complaisance et une tendance à vouloir dépasser les limites. » L'article « *Taking the Scenic Tour* » de la colonne *Dans le rétroviseur* conclut l'importance de la familiarité du pilote avec le fonctionnement du système d'éjection et de la rapidité et précision les procédures d'éjection doivent être effectuées pour assurer une éjection réussie. Statistiquement, des 13 personnes qui se sont éjectés des aéronefs FC entre 1998 et 2008, trois sont décédés (14%) et six ont subies des blessures sérieuses ou très sérieuses (35%).

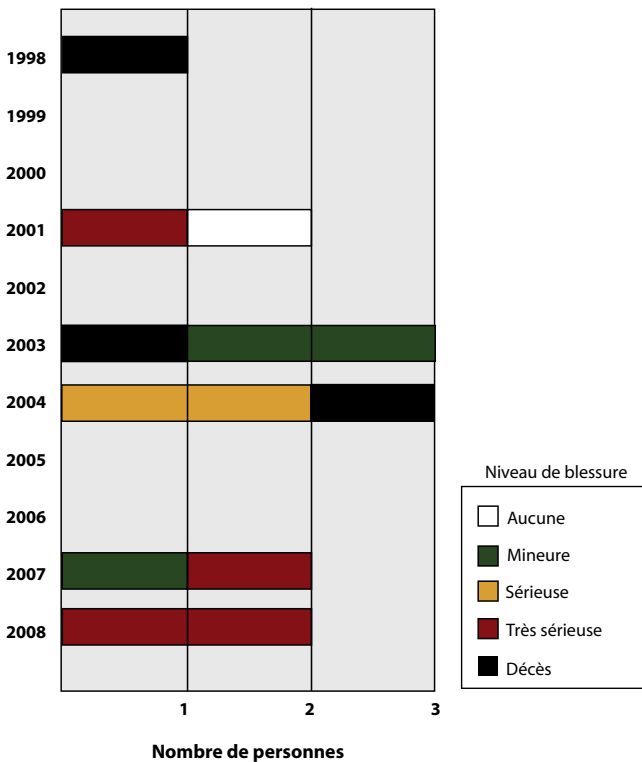
Le Manuel de l'équipement et des techniques de survie (B-22-050-278/FP-000, 2008-04-15) (<http://winnipeg.mil.ca/a30a/alse/Files/B-22-050-278FP-000%20Apr08.pdf>), présente une section sur les

descentes en parachute. Il précise ce qui suit :

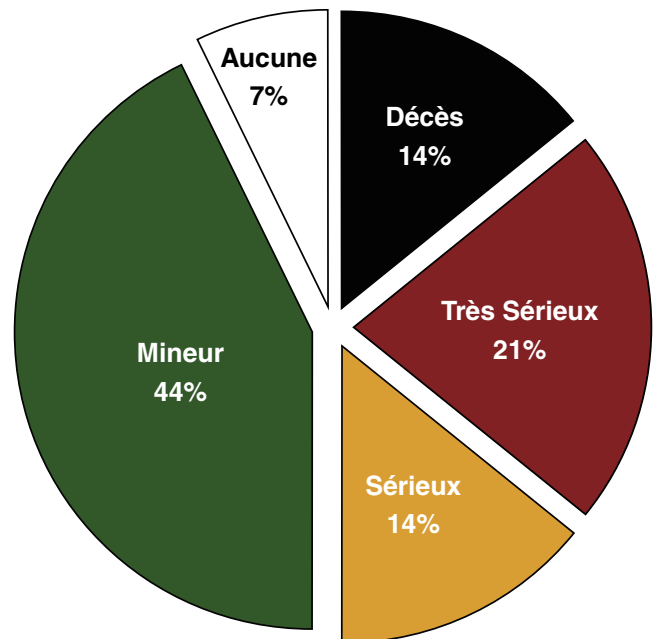
- Quand on se sert des parachutes à voile circulaire actuels des FC, la manœuvre des élévateurs, qui est extrêmement restreinte, est le seul moyen de diriger la descente. Dans le cas des parachutes munis de dispositifs d'entraînement vers l'avant et de manœuvre, la vitesse de descente augmente à chaque réduction de l'entraînement.
- Il faut arrêter à temps la commande du parachute pour diminuer et stabiliser la vitesse de descente avant de toucher le sol. En règle générale, on ne doit pas commencer ou continuer la manœuvre en dessous de 500 pieds.
- Une éjection à partir du sol décrit un arc dont le sommet est compris entre 150 et 200 pieds AGL. Par conséquent, à moins de vouloir éviter un danger important, la personne éjectée ne doit même pas tenter d'orienter le parachute si l'éjection a été déclenchée au sol. ♦

Statistiques sur éjections 1998-2008

Personnes éjectées/Niveau de blessure



Répartitions des
blessures au personnel



Frayeur en mer

Par le *Sergent John Lindsay,*
427^e Escadron tactique d'hélicoptères, Petawawa

Au cours de plusieurs années de déploiement de Sea King, j'ai eu de nombreuses occasions d'apprendre la valeur d'une bonne tenue des lieux de travail. J'ai observé, écouté et me suis parfois joint au concert des récriminations qui s'élevait habituellement à l'ordre de nettoyer le pont d'envol ou le hangar.

À bord du NCSM Preserver, il n'y a aucun système d'appontage. De ce fait le détachement aérien doit utiliser un petit tracteur, très lourd, pour déplacer les hélicoptères à l'intérieur et à l'extérieur du hangar. Selon le voyage, il peut y avoir deux ou trois hélicoptères à bord et, souvent, il faut déplacer les hélicoptères pour que celui qui est en bon état de service se trouve sur le pont.

En opérations normales, le Sea King a tendance à laisser une quantité considérable de liquides résiduels sur le pont d'envol pour diverses raisons : fuites, lavages moteur, dilatation des liquides, etc. Sans un nettoyage fréquent et soigneux, les caractéristiques antidérapantes du pont d'envol sont grandement réduites.

Étant un des quelques conducteurs de tracteur qualifiés à l'époque, j'avais souvent la responsabilité de remorquer des hélicoptères par mer particulièrement agitée. Lors d'une de ces journées, le navire roulait de 15 à 20 degrés de bâbord à tribord, et remorquer dans ces conditions nécessite une bonne synchronisation et un freinage judicieux pour « mener l'opération à bon port ». À mi-chemin dans son mouvement de

roulis, le navire s'est brusquement et intempestivement incliné à tribord, et j'ai écrasé la pédale de frein pour stabiliser l'hélicoptère jusqu'à ce que le navire revienne à l'horizontale. Malheureusement, à cause de l'accumulation de liquides à la surface du pont, l'hélicoptère a commencé à glisser vers les filets... et l'océan.

Le technicien dans le poste de pilotage appuyait de toutes ses forces sur les freins, mais l'hélicoptère continuait sa glissade. Comme ce dernier approchait du bord, le technicien et moi-même avons commencé à prévoir notre voie de sortie au cas où nous basculerions dans la mer. Mon tracteur n'était à ce moment qu'une ancre de plusieurs milliers de livres.

Au moment où l'hélicoptère a atteint le rail du bord, un mouvement de roulis du navire, la butée des pneus sur le rebord et notre freinage désespéré se sont combinés pour stopper l'hélicoptère et le tracteur contre le rail. Les autres membres de l'équipe de remorquage ont immédiatement arrimé l'hélicoptère et le tracteur au pont au moyen de chaînes. Le technicien et moi-même avons alors pris plusieurs minutes pour nous remettre de la poussée d'adrénaline engendrée par la peur.

Peu de temps après cet incident, je suis devenu un participant actif et le héraut du nettoyage et de la bonne tenue de tous les lieux de travail. J'ai relaté cet incident à plusieurs reprises comme étant à la base de ma nouvelle attitude envers la bonne tenue des lieux de travail. ♦



Photo par Cpl Karen Livingstone



Ne jouez pas votre dernière carte

(à moins que vous n'ayez pas vraiment le choix!)

Par le Chef de l'escadron, Adrian Leonard, ex officier de la sécurité des vols du Commandement de la force, Grand quartier général des Puissances alliées en Europe (SHAPE), Belgique.

Au cours de l'opération Force alliée, j'étais commandant de bord d'un avion E-3D AWACS (système aéroporté d'alerte et de contrôle) de la Royal Air Force, lequel était basé au nord de l'Italie, à la base des forces aériennes d'Aviano. L'affectation avait été exigeante : les mesures de sécurité personnelle avaient été renforcées, les conditions météorologiques étaient pour le moins changeantes et, quelques jours plus tôt, une indication d'anomalie de moteur nous avait forcés à interrompre un décollage à vitesse élevée. La sortie décrite dans les paragraphes suivants fait valoir les compétences en aéronautique, la supervision, la prise de décision, la gestion des ressources de l'équipage et le brin de chance qui ont été nécessaires. Nous avons prévu d'effectuer une sortie de nuit, au beau milieu de la

mer Adriatique, à l'est de l'aéroport d'Ancona Falconara. Notre secteur de veille avait été choisi de façon à nous laisser suffisamment de temps pour fuir un Mig 29 serbe rapide à haute altitude ou pour reculer à son approche. Le vol devait se dérouler au niveau de vol (FL) 290 afin d'offrir un rendement radar optimal et d'assurer une densité de l'air suffisante pour exécuter des manœuvres à grand angle d'inclinaison. La sortie devait durer dix heures, et un ravitaillement en vol de 80 000 livres de carburant devait être assuré par un avion ravitailleur KC-10. On prévoyait des conditions météorologiques favorables. Cependant, comme d'habitude, la sortie durerait plus longtemps que la durée des prévisions visant certains aérodromes de dégagement, et nous devions recevoir les prévisions actualisées pendant le vol. Cette

nuit-là était chargée sur le plan opérationnel pour les aéronefs des Forces alliées, et on ne saurait exagérer la pression à laquelle nous étions soumis, en tant que responsables d'éléments aériens de grande valeur, pour être à la bonne place au bon moment.

Comme la sortie se poursuivait jusqu'aux premières heures du jour, les cumulus qui paraissaient initialement inoffensifs ont commencé à bourgeonner, ce qui nous a forcés à grimper pour éviter la turbulence. Les échos du radar météorologique commençaient à virer du vert au jaune et au rouge. Nous pouvions voir la lueur de nombreux éclairs diffus au nord-ouest. Il n'était pas question de revenir à la base plus tôt que prévu. Si nous changions de position, les Forces alliées se retrouveraient sans protection AWACS. Nous avons

continué notre montée jusqu'au FL 390. Nous étions maintenant très près du plafond maximal de vol de l'avion, altitude à laquelle il nous serait considérablement plus difficile d'exécuter des procédures de recul.

Comme les orages nuisaient aux communications radio, nous avions de la difficulté à recevoir des prévisions météorologiques actualisées. En outre, les prévisions d'aérodrome (TAF) que nous recevions étaient inutilisables, car le téléimprimeur qui se trouvait à bord n'imprimait pas certains chiffres essentiels. Le principal aérodrome de dégagement était celui d'Ancona, et, même si son dernier TAF semblait bon, nous n'étions pas certains si le temps serait toujours favorable au moment d'atterrir. Alors que nous nous apprêtions à vérifier le message d'observation météorologique régulière pour l'aviation (METAR) d'Ancona, le commandant de mission ou le directeur tactique nous a signalé qu'il avait entendu sur une autre radio qu'un orage violent s'abattait sur Ancona. Nous étions maintenant le seul aéronef qui survolait toujours la mer Adriatique, car tous les autres participants étaient retournés à leur base ou s'étaient dérouterés. Nous avons informé le Centre des opérations aériennes de la Force multinationale (COAFM) de notre malencontreuse situation, et il nous a offert un autre avion ravitailleur. Un avion E-3D AWACS peut être ravitaillé de deux façons : au moyen d'un cône ou d'une perche de ravitaillement. Quelques semaines plus tôt, on avait guidé un appareil

E-3D pour qu'il se place derrière un avion ravitailleur équipé d'un adaptateur perche-panier, lequel ne convient pas aux aéronefs gros porteurs. Nous n'avions pas assez de carburant pour poursuivre un avion ravitailleur qui ne nous aurait pas convenu. Nous avons donc envisagé de nous diriger vers le sud pour atterrir à Brindisi. L'autre solution consistait à revenir vers le nord-ouest, en direction de la base, et de se fier au radar météorologique pour contourner les orages. De cette façon, nous pouvions atterrir à Aviano ou à Venise. Nous avons choisi ce dernier plan.

Nous étions maintenant à portée radio UHF de la base et impatients de recevoir les derniers METAR et TAF. Nous avons communiqué avec notre superviseur de vol, seulement pour constater que ses renseignements météorologiques étaient aussi périmés que les nôtres. Une fois que nous avons finalement reçu les renseignements météorologiques actualisés, nous avons su que toutes les bases proches et ouvertes subissaient des orages. La plupart du temps, mon mécanicien de bord approuvait mes décisions, mais, cette fois, il a exprimé la pensée de tout l'équipage en me demandant: « Commandant, quelles sont vos intentions? » Je me trouvais maintenant dans une situation peu enviable : peu de carburant, un équipage éprouvant des doutes ainsi que des orages partout. J'avais joué ma dernière carte en choisissant de ne pas me rendre directement à Brindisi, et j'étais

maintenant officiellement à court d'idées! Après une conversation instructive avec le service météorologique d'Aviano, nous avons décidé d'atterrir à cet endroit, car les orages se déchaînaient sur l'aérodrome par intervalles. Le navigateur travaillait d'arrachepied pour différencier les échos de sol des cellules orageuses que le radar météorologique enregistrait, alors qu'il nous guidait en approche ILS (système d'atterrissage aux instruments) de la piste 05. Nous avons eu la chance d'atterrir à la première tentative, et le temps était incroyablement favorable. Par contre, quelques minutes plus tard, une tempête de grêle spectaculaire s'est déchaînée; dans la région, tous les véhicules qui se trouvaient à l'extérieur ont été endommagés.

Nous sommes revenus à l'hôtel pour prendre un bon déjeuner de bière et nous raconter des histoires de guerre. Bon! Qu'avons-nous appris? Eh bien! Que vous soyez un superviseur au sol ou un membre de l'équipage navigant, soyez toujours au courant des conditions météorologiques. En outre, en tant que membre de l'équipage, veillez à ce que ce dernier soit au courant de vos intentions en tout temps, et, surtout, ne jouez pas votre dernière carte à moins que vous n'ayez pas le choix. Même si la sortie en question a eu un dénouement heureux, nous sommes tous conscients que plusieurs accidents aéronautiques se sont produits dans des circonstances dangereusement semblables. ♦



Un modèle pour la sécurité des vols

Par Major Adam Cybanski, DSV 3 adjoint et Jacques Michaud, DSV 3

Un pilote-instructeur enseigne au nouvel élève-pilote la meilleure façon d'exécuter une approche aux instruments. Un fournisseur effectue le contrôle de la qualité des pièces d'aéronef qui seront livrées au Système d'approvisionnement des Forces canadiennes. À bord d'un navire, un technicien de maintenance répare le pare-brise fissuré d'un hélicoptère. À leur propre façon, toutes ces personnes contribuent à la prévention d'accidents, mais la manière dont chacun de ces exemples appuie la sécurité des vols et l'accomplissement de la mission n'est peut-être pas très évidente.

Un programme de la sécurité des vols touche une vaste gamme d'employés et de processus, qui permettent d'exécuter des activités précises à l'appui de la prévention d'accidents. Il est important de comprendre le rôle du personnel ainsi que ses interactions, afin de s'assurer qu'il permettra d'atteindre l'objectif ultime qui est de prévenir les accidents d'aéronef. Le programme de la sécurité des

vols des Forces canadiennes est bien établi, et il est décrit de façon détaillée dans le document A-GA-135-001/AA-01, Sécurité des vols dans les Forces canadiennes. Cependant, ce document ne comprend pas la simple systématisation des activités de prévention des accidents.

Un aperçu clair et global de tous les processus liés à la sécurité des vols s'est avéré impossible à trouver parmi toutes les autres publications consultées qui traitaient de la sécurité des vols. Le présent article propose d'adopter un modèle conceptuel de niveau stratégique pour les processus liés à la sécurité des vols dans le programme de la sécurité des vols des Forces canadiennes.

Contexte

Au printemps 2008, on a entrepris des recherches afin de trouver un modèle fonctionnel stratégique détaillé de prévention des accidents en vue d'étayer les exigences nécessaires à l'élaboration de la nouvelle génération du Système de gestion des

événements liés à la sécurité des vols (SGESV) des Forces canadiennes.

On a examiné des modèles bien connus de gestion de la sécurité pour l'élaboration du modèle conceptuel en question, notamment le modèle du « fromage suisse » de James Reason et le modèle élaboré par Nancy Levinson portant sur les processus et la modélisation d'accidents relatifs à la théorie des systèmes. Ces modèles décrivent correctement la séquence des événements et des facteurs qui mènent aux accidents, mais ils ne traitent pas directement de la façon dont les activités de sécurité des vols permettent de prévenir les accidents. Après avoir mené de nombreuses recherches et consultations, les auteurs ont élaboré un modèle stratégique de sécurité des vols (voir la Figure 1). Il s'agit d'un modèle assez complet qui englobe tous les éléments du système de gestion de la sécurité de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI). De même, le modèle intègre toutes les activités énumérées dans le document

A-GA-135-001/AA-01, qui traite en détail d'un programme de gestion de la sécurité. L'étude de la résilience est un nouveau concept qui a été intégré aux documents d'études de la sécurité, et elle a été ajoutée au modèle sous la rubrique « gestion de la résilience ». De pair avec la gestion des risques et la gestion du programme, elles représentent les activités de gestion des échelons supérieurs, à l'appui de la prévention des accidents et du contrôle des risques.

Description du modèle stratégique de sécurité des vols

Les objectifs globaux d'un programme de sécurité des vols efficace comprennent la prévention des accidents et le contrôle des risques. De nombreuses organisations, avec ou sans mandat de sécurité des vols proprement dit, contribuent à la sécurité des vols. À l'aide du modèle stratégique de sécurité des vols, on tente de décrire de façon détaillée tous les processus de sécurité des vols sans tenir compte de leur source. Le modèle détermine trois piliers de la gestion : la gestion de la résilience, la gestion des risques et

la gestion du programme de la sécurité des vols. La gestion de la résilience et la gestion des risques constituent les piliers autour desquels gravitent la plupart des processus et des activités essentiels à la sécurité des vols. D'une part, la gestion de la résilience est considérée comme une façon plus proactive de prévenir les accidents, car elle réduit la possibilité ou la gravité des menaces visant les opérations aériennes. D'autre part, la gestion des risques est de nature plus réactive, car les activités qui y sont associées donnent suite à des dangers nouvellement déterminés.

Gestion de la résilience

Dans le modèle stratégique de sécurité des vols, le fait de placer la gestion de la résilience à gauche laisse entendre qu'elle est présente dès le début de toute nouvelle acquisition de produits aéronautiques, surtout si l'on introduit un nouvel aéronef ou si l'on prévoit utiliser de nouvelles méthodes de formation et d'enseignement.

Par le passé, une approche proactive signifiait que l'on prenait des mesures contre les dangers avant qu'ils ne causent des accidents ou des blessures mortelles, tandis que les processus

réactifs étaient établis à la suite d'un accident ou d'un incident. En fait, ces deux méthodes sont principalement réactives, car elles constituent des mesures prises après qu'un danger est déterminé. Une méthode vraiment proactive repose sur la création d'un système intégré (personnes, procédures, machines) de sécurité avant même qu'un risque d'accident ne se présente. Comme un modèle plus détaillé de prévention proactive des accidents était nécessaire, le concept de la gestion de la résilience a été créé.

La gestion de la résilience vise à accroître la résistance du personnel, des procédures et du matériel face aux conditions menant aux accidents. Par conséquent, ceux-ci seront mieux en mesure de régler des situations dangereuses avant même que les dangers précis ne soient déterminés. C'est pourquoi cette méthode est jugée plus proactive que la gestion des risques. Une bonne formation, éducation et conception permettent d'augmenter la résilience face aux accidents et d'atténuer les risques. Par exemple, un pilote qui a reçu une bonne formation de pilotage aux instruments devrait être en mesure de régler la plupart

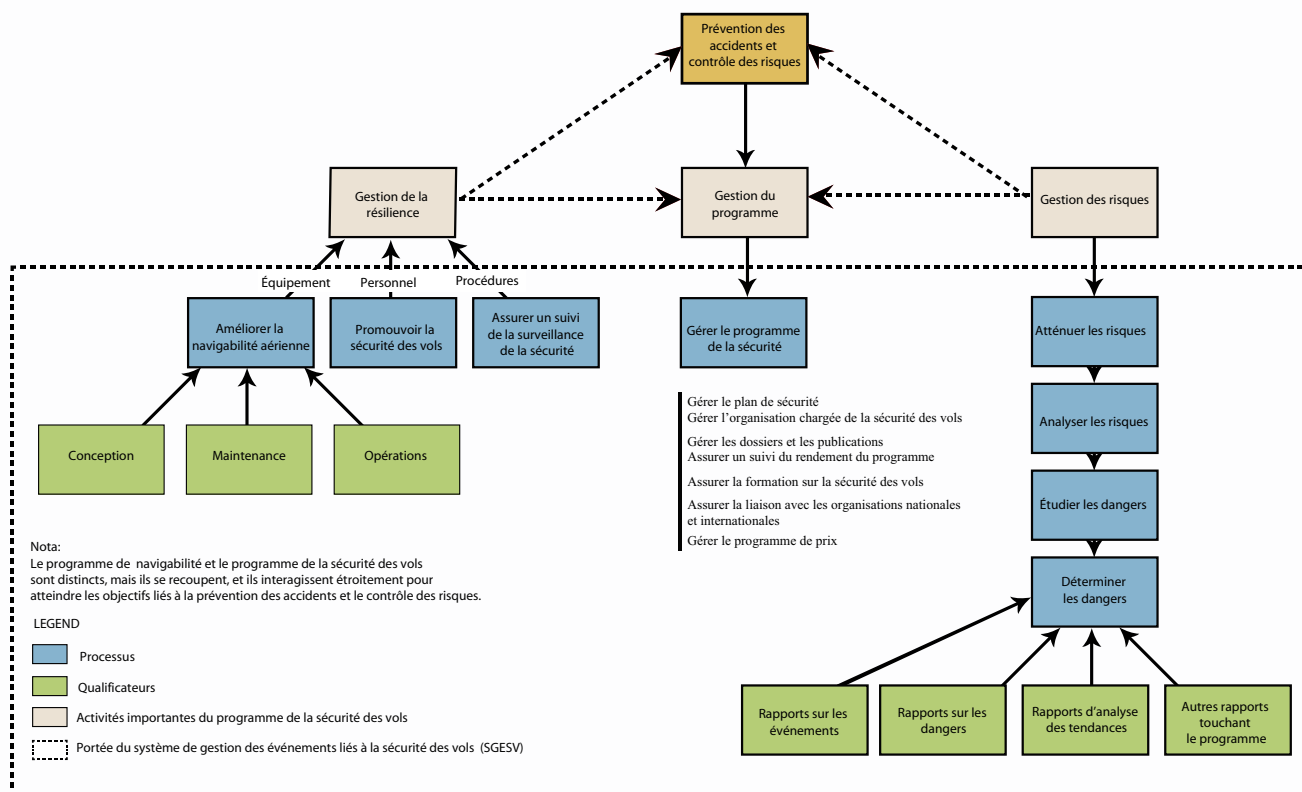


Figure 1 Modèle stratégique de sécurité des vols

des urgences dans un nuage et de récupérer l'aéronef. Par conséquent, la gestion de la résilience améliore la navigabilité aérienne dans son ensemble pour ce qui est du matériel, du personnel et des procédures.

Amélioration de la navigabilité aérienne

Sur le plan conceptuel, l'amélioration de la navigabilité aérienne vise trois secteurs : la conception, la maintenance et les opérations. Par exemple, un nouvel aéronef devrait être conçu de façon à éliminer les problèmes cernés dans l'ancien aéronef. Il devrait résister à tout nouveau danger et à toute nouvelle menace possible en matière de sécurité aérienne. Dès le début du projet, des mesures sont prises pour déterminer des paramètres de conception, un bon programme de maintenance, des procédures d'exploitation claires et des normes de formation qui conviendront à l'aéronef. Toutes ces étapes visent à mettre en place un produit en état de navigabilité, qui est susceptible d'affronter tous les dangers connus.

Les mêmes exigences s'appliquent à toute modification qui doit être apportée à l'aéronef une fois qu'il est mis en service. Une maintenance supérieure est nécessaire à l'aéronef pour relever les défis qu'il peut avoir à affronter durant son cycle de vie. Sur le plan opérationnel, l'équipage navigant et le personnel de maintenance et de soutien doivent recevoir une bonne formation, avoir de l'expérience et posséder les compétences requises pour que les personnes participant à ces activités soient « aptes au vol » ou en mesure de régler toute situation dangereuse. Compte tenu de l'évolution et des changements constants concernant l'exploitation de tout aéronef pendant son cycle de vie (configuration de l'aéronef, rôles, milieu opérationnel, procédures, etc.), les normes et les procédures de formation doivent être régulièrement examinées pour qu'on puisse assurer leur efficacité et leur mise à jour en fonction des documents modifiés.

Promotion de la sécurité des vols

La promotion et la communication des renseignements sur la sécurité des vols sont des éléments importants

d'un programme efficace de la sécurité des vols. La publication de revues (Propos de vol, Droit au but), d'affiches, de bulletins (Debriefing, Flash), de sites Web (DSV, OSVD, sites des escadres) et de séances de formation sur la sécurité des vols à l'intention de tous les échelons sensibilise davantage le personnel, ce qui accroît sa résilience envers les accidents. Le personnel participant aux opérations de vol doit être conscient des préoccupations en matière de sécurité et des expériences vécues par d'autres membres des Forces canadiennes. Lorsque les pilotes et les responsables de la maintenance et du soutien sont au courant des situations dangereuses et des meilleures pratiques, ils sont mieux préparés pour reconnaître les dangers potentiels qui se présentent et les régler de la bonne façon. La communication de leçons apprises partout dans la collectivité aérienne est une méthode de promotion très efficace pour améliorer la sécurité. En plus du personnel chargé de la sécurité des vols, il existe de nombreuses organisations à l'extérieur du programme de la sécurité des vols qui offrent du matériel promotionnel, ce qui permet d'améliorer la résilience des opérations aériennes face aux accidents.

Suivi de la surveillance de la sécurité

Dans le cadre des processus liés à la navigabilité aérienne, il faut assurer la surveillance de la sécurité. L'autorité chargée des enquêtes sur la navigabilité (le directeur de la Sécurité des vols) et le personnel chargé de la sécurité des vols à tous les échelons (QGDN, Division, Escadre, Unités, fournisseurs et opérations spéciales ou à l'étranger) assurent leur propre surveillance des opérations. Cette surveillance se fait au moyen de visites et de vérifications régulières pour contrôler la sécurité. Après ces visites, le personnel chargé de la sécurité des vols est en mesure de formuler des commentaires et des recommandations pour améliorer la résilience des opérations aériennes contre les accidents. Il est possible de contrer des dangers particuliers au moyen du processus de gestion des risques.

Gestion des risques

Le pilier de la gestion des risques comprend quatre étapes distinctes : déterminer les dangers, étudier les dangers, analyser les risques et atténuer les risques. Dans ce processus, il faut assurer un suivi, de la détermination à la résolution, de tout risque déterminé comme étant une menace aux opérations aériennes. La détermination de telles menaces se fera à partir de nombreuses sources, y compris des dangers déterminés dans le cadre du programme de navigabilité. Diverses organisations ont recours à de nombreuses formes de gestion des risques. Le Registre de gestion des risques de navigabilité (RGRN), dont l'administration est assurée dans le cadre du programme de navigabilité, suit le processus de gestion des risques.

La détermination des dangers permet de remonter jusqu'à l'atténuation des risques. À moins de mener à bien chacune des étapes, le risque ne sera pas efficacement contrôlé. De nombreux programmes de prévention des accidents ne sont pas rigoureux à cet égard, car on ne tiendra pas bien compte de toutes les mesures préventives déterminées. Souvent, rien ne confirme si une mesure préventive a été mise en place comme elle le devait, puis évaluée sur le plan de son efficacité.

Détermination des dangers

La première étape critique de la gestion des risques est la détermination des dangers, car elle amorce tout le processus. Les dangers peuvent être cernés de nombreuses façons : rapports sur les dangers, rapports sur les événements, RGRN, analyse des données et bien d'autres. On signale habituellement des dangers particuliers reconnus au moyen d'un rapport sur les dangers (ou HAZREP). D'autres méthodes servant à déterminer des dangers comprennent les sondages sur la sécurité des vols, les analyses des tendances, les comptes rendus de réunions portant sur la sécurité et les rapports d'inspection de la sécurité. Des incidents survenus dans des pays étrangers qui exploitent des aéronefs

semblables aux nôtres peuvent aider à déterminer des dangers potentiels dans nos propres opérations. Il est important de bien consigner les dangers et d'assurer leur suivi. Ces mesures sont essentielles pour assurer l'efficacité et la durabilité du programme de sécurité.

Étudier les dangers

Une fois que des dangers précis ont été déterminés, il incombe habituellement à l'organisation chargée de la sécurité des vols de les étudier au niveau de l'unité, de l'escadre ou de la DSV, en fonction de la classification des événements et des dangers ou d'autres facteurs, conformément au document A-GA-135-001/AA-01. L'étude permettra de formuler des constatations, d'évaluer les risques et de recommander des mesures préventives particulières. Les mesures préventives ainsi proposées visent à contrer les menaces et les dangers qui ont été déterminés. Elles sont ensuite transférées à l'échelon approprié de la chaîne de commandement, aux fins d'évaluation et de résolution, en fonction du niveau de risque attribué au danger.

Analyse des risques

Une fois que le personnel de la sécurité des vols a estimé le risque potentiel, il incombe à la chaîne de commandement d'examiner le risque en détail, de l'évaluer, de confirmer le niveau du risque, puis de mettre en place des mesures en vue de le régler ou de l'atténuer, ou d'accepter le risque tel quel. Les dangers sont analysés en fonction de deux paramètres : la probabilité qu'un événement se produise et la gravité de son incidence. Un événement qui risque fort probablement de se produire et qui aura une incidence catastrophique devrait être pris en main en toute priorité et entré dans le RGRN. Il faut assurer un suivi et documenter toutes les décisions et les mesures d'atténuation prises par la chaîne de commandement à l'égard de tous dangers graves, afin de garantir une gestion des risques intégrale et adéquate.

Atténuer les risques

Les commandants atténuent un risque en s'assurant que ce dernier est accepté au bon échelon, en corrigeant les lacunes et en prenant des mesures pour réduire les risques. Le personnel de la sécurité des vols offre son appui en assurant un suivi des mesures prises par la chaîne de commandement pour parer aux dangers rapidement et adéquatement.

Gestion du programme

La gestion du programme de sécurité est le pilier central des processus liés à la sécurité des vols. La gestion du programme de sécurité ne contribue pas directement à la prévention des accidents ou au contrôle des risques, mais elle est un élément très important du modèle stratégique de la sécurité des vols. Sans les bons documents, une culture adéquate de la sécurité des vols, un personnel de la sécurité des vols spécialisé, un financement approprié et l'engagement des dirigeants, les fondations de la sécurité des vols se lézarderaient. La sécurité des vols dépend d'un vaste réseau de personnes et de processus, et elle est aussi forte que son maillon le plus faible.

La gestion du programme offre des outils législatifs et administratifs ainsi que du soutien financier pour faire fonctionner un programme de la sécurité des vols efficace et fixer des attentes relativement au comportement. L'élément de gestion du programme de la sécurité des vols appuie la gestion de la résilience et la gestion des risques pour que celles-ci puissent prévenir les accidents et contrôler les risques efficacement. Tout programme réussi doit reposer sur un plan bien documenté et les politiques connexes. Il lui faut également une organisation bien structurée et gérée efficacement afin de garantir suffisamment de personnel compétent pour mettre en application le programme de sécurité des vols.

Conclusion

Lorsqu'un pilote-instructeur enseigne au nouvel élève-pilote la meilleure façon d'exécuter une approche aux instruments, à eux deux, ils améliorent

la « navigabilité opérationnelle » du pilote et leur résilience face aux accidents dans un environnement IFR. Le technicien de maintenance qui répare le pare-brise fissuré d'un hélicoptère à bord d'un navire s'occupe d'un danger précis pour la navigabilité, lequel a été déterminé au moyen d'un processus de gestion des risques. Le fournisseur qui effectue le contrôle de la qualité des pièces d'aéronef devant être livrées au Système d'approvisionnement des Forces canadiennes assure la résilience continue de l'aéronef contre des accidents potentiels. Toutes les activités qui y sont associées contribuent à la prévention d'accidents et au contrôle des risques. Elles assument des fonctions essentielles au sein du système de la sécurité des vols des Forces canadiennes et contribuent de manière importante à l'accomplissement de la mission.

Un modèle de la sécurité comme le modèle stratégique de sécurité des vols facilite la compréhension des interactions entre les activités de sécurité des vols qui permettent de prévenir les accidents et de contrôler les risques. Le modèle révèle les effets synergiques entre les processus, et il indique l'efficacité potentielle des améliorations apportées aux éléments du système. Il a été conçu exclusivement pour la sécurité des vols, mais il peut être utilisé à plus grande échelle pour d'autres programmes de sécurité. ♦

Références

1. Organisation de l'aviation civile internationale (OACI). *Manuel de gestion de la sécurité (MGS)*, document no 9859 AN/460, première édition, 2006.
2. *Resilience Engineering: Concepts and Precepts*, publié sous la direction de E. Hollnagel, D. Woods et N. Leveson., Aldershot, Royaume-Uni, 2006.



Travailler jusqu'à l'épuisement

Par Linda Werfelman

Cet article a paru dans le numéro d'avril 2008 de la publication *AeroSafetyWorld* et reproduit et traduit avec l'aimable autorisation de la *Flight Safety Foundation*.

Lentement mais sûrement les exploitants et les législateurs mettent en œuvre des programmes visant à prévenir la fatigue parmi le personnel de maintenance des aéronefs.

Le personnel de maintenance des aéronefs travaille typiquement pendant de longues heures d'affilée et souvent de nuit; toutefois, les programmes de lutte contre la fatigue de l'industrie aéronautique s'adressent rarement à cette clientèle. En effet, les règles relatives aux limites de temps de service et les autres mesures visant à contrer la fatigue visent généralement les équipages de conduite, et non le personnel de maintenance

Néanmoins, ces dernières années, des exploitants et des autorités de l'aviation civile ont pris certaines mesures pour faire en sorte d'éviter que le personnel de maintenance ne travaille au delà de ses capacités physiques. L'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) a publié en 2003 un manuel intitulé *Lignes directrices sur les facteurs humains dans la maintenance aéronautique* dans lequel elle affirme que la fatigue parmi le personnel de maintenance aéronautique est le résultat de trop longues heures de travail, d'une mauvaise planification du travail, de quarts de travail mal adaptés et d'un environnement de travail où l'on contrôle mal la température, l'humidité ou le bruit!

La fatigue du personnel de maintenance est rarement mentionnée comme cause spécifique d'un accident d'aéronef majeur. Toutefois, selon l'OACI, on a à diverses occasions mentionné comme facteur contributif d'un événement aéronautique du travail de maintenance effectué de nuit par du personnel qui était peut-être fatigué ou à tout le moins affecté par un manque de sommeil.

Par exemple, l'OACI mentionne un incident survenu le 10 juin 1990 dans lequel le pare-brise gauche d'un British Airways BAC 1-11 s'est violemment détaché de l'appareil au moment où ce dernier franchissait 17 300 pieds en montée après avoir décollé de l'aéroport international de Birmingham

en Angleterre. Le commandant de bord a été à moitié aspiré au dehors par l'ouverture et ce sont les membres du personnel de cabine qui sont parvenus à le retenir à l'intérieur de l'appareil pendant que le copilote effectuait un atterrissage d'urgence à l'aéroport de Southampton. L'enquête a révélé que le personnel de maintenance qui avait remplacé le pare brise au cours de la nuit précédant le vol avait utilisé des boulons de dimensions inappropriées. Le bureau d'enquête du Royaume-Uni (Air Accidents Investigation Branch (AAIB)) a mentionné dans son rapport final que plusieurs facteurs humains concernant le personnel de maintenance avaient contribué à cet incident, notamment les effets des variations du rythme circadien, c'est-à-dire les facteurs biologiques qui influencent le moment de la journée où le corps est programmé pour le sommeil.

La fatigue contribue également à des incidents à déclaration non obligatoire. L'OACI cite le cas d'un exploitant non identifié d'une flotte de 12 appareils. L'un des aéronefs de la flotte a subi d'importants dommages structurels à cause de procédures de mise sur vérins inadéquates, deux autres appareils ont également subi d'importants dommages structurels lors d'une collision survenue pendant leur remorquage, et trois des techniciens de maintenance de l'exploitant ont subi des blessures graves dans un accident de la route survenu au moment où ils retournaient à la maison après un long quart de travail (voir l'encadré « Combattre les erreurs dues à la fatigue » à la page 22).

Des études menées pour le compte de plusieurs autorités de l'aviation civile et bureaux d'enquête sur les accidents d'aéronefs ont déterminé que la fatigue était un problème important pour le personnel de maintenance des aéronefs.



Photo par MCpl Eduardo Mora Pineda

Notamment, dans une étude portant sur les programmes relatifs aux facteurs humains dans la maintenance aéronautique, la Federal Aviation Administration (FAA) des États-Unis a constaté que sur les 414 répondants au sondage, 82 pour cent considéraient que la fatigue constituait un problème de sécurité en maintenance aéronautique. Pourtant, seulement 36 pour cent des répondants ont déclaré que le problème de la fatigue avait été traité dans le cadre de leurs programmes de formation. En outre, seulement 25 pour cent ont déclaré qu'ils disposaient d'un système de gestion de la fatigue².

Deux des auteurs de cette étude ont déclaré qu'ils trouvaient alarmante l'inadéquation entre la reconnaissance de la menace reliée à la fatigue et la prise de moyens pour contrer cette menace (ASW, 3/08, p. 34–40).

Une autre étude, effectuée en 2002 pour Transports Canada (TC), a révélé que les techniciens d'entretien d'aéronefs (TEA) travaillaient en moyenne plus de 50 heures par semaine, souvent sur des quarts de travail de 12 heures et qu'ils disposaient de très peu de journées de congé pour récupérer. L'étude a également constaté qu'un nombre important de TEA effectuaient des quarts de travail supplémentaires pendant leurs journées de congé, soit pour accumuler du temps supplémentaire, soit en travaillant pour le compte d'un autre employeur. En outre, l'étude a révélé que la moitié des 1 209 TEA qui ont répondu aux questionnaires considéraient que le travail supplémentaire effectué pendant les quarts de nuit avait un effet négatif considérable sur la qualité de leur travail³.

L'autorité de l'aviation civile (CAA) du Royaume-Uni a également reconnu les effets négatifs de la fatigue. Dans un avis de navigabilité portant sur la responsabilité personnelle en cas d'inaptitude médicale, la CAA a déclaré que chaque personne chargée d'effectuer de la maintenance aéronautique devrait être bien informée des dangers reliés à la baisse de rendement associée aux facteurs de fatigue et qu'elle devrait connaître ses responsabilités personnelles à cet égard⁴.

En se basant sur divers guides sur les facteurs humains, l'OACI a déclaré que même si chaque personne a la responsabilité d'adopter de saines habitudes de sommeil, les directeurs d'entreprises et les superviseurs locaux ont quant à eux la responsabilité de contrôler les quarts de travail, les pauses, les périodes de service et le temps supplémentaire, et ce, de manière à minimiser la fatigue des employés.

Selon Darol V. Holsman, gestionnaire des vérifications de sécurité aérienne pour la Flight Safety Foundation (FSF), la façon la plus simple et la plus directe de contrer la fatigue est d'imposer une limite stricte du nombre d'heures de travail. Au cours de ses évaluations des entreprises commerciales, il recommande toujours de mettre en place une politique de gestion de la fatigue et il préconise d'adopter une limite de temps de service de 12 heures.

Selon M. Holsman, la fatigue est l'une des questions reliées aux facteurs humains dont tous les exploitants devraient tenir compte. Néanmoins, il estime que moins de 10 pour cent des

entreprises commerciales possèdent un programme de gestion de la fatigue ou imposent une limite de temps de service. Lorsqu'une telle limite existe, elle est généralement de 12 heures, mais certains exploitants la fixe à 14 heures. De telles limites ont fait leur apparition au cours des trois ou quatre dernières années, déclare M. Holsman, en faisant remarquer que lorsqu'il a commencé à faire des vérifications en 2000, il n'a découvert aucune entreprise commerciale qui limitait le nombre d'heures en service de son personnel de maintenance.

Toujours selon M. Holsman, la principale raison d'un si faible pourcentage est la force de l'habitude. C'est la façon dont les choses se sont toujours déroulées. Lorsqu'il y a du travail à faire, les gestionnaires — et les techniciens eux-mêmes — s'attendent à ce que le travail se fasse, peu importe les circonstances. Les techniciens sont parfois leur pire ennemi lorsqu'ils acceptent de faire ce que l'on attend d'eux sans poser de condition.

Le problème est également souvent aggravé par le fait que le travail est intermittent. De nombreux exploitants demandent à leurs mécaniciens de ne pas se présenter au travail lorsqu'il n'y a pas d'activité aérienne. Le raisonnement de ces exploitants est que s'ils ne demandent que quelques heures de travail à leurs employés au cours d'une semaine, ces derniers devraient être en mesure de travailler de longues heures au besoin pendant la semaine suivante. Toutefois, une telle situation ne dégage pas les exploitants de leur responsabilité de limiter le nombre d'heures de service.



Photo par MCpl Eduardo Mora Pineta

Combattre les erreurs dues à la fatigue

Les guides sur les facteurs humains en maintenance aéronautique recommandent diverses mesures pour prévenir les erreurs causées par la fatigue. Par exemple, dans ses *Lignes directrices sur les facteurs humains dans la maintenance aéronautique*, l'OACI fournit les conseils suivants :

- Puisque les outils et les pièces oubliés dans un aéronef après des travaux de maintenance risquent de bloquer les commandes de vol, il est recommandé d'utiliser une boîte ou un tableau témoin sur lequel on aura dessiné à l'aide d'une couleur contrastante, à l'endroit où il doit être accroché, chacun des outils à main (clé, tournevis, etc.) afin de vérifier plus facilement si chaque outil a été remis en place.
- Une marque devrait être apposée sur chacun des outils à main qui appartient en propre à un technicien, et ce dernier devrait utiliser une liste de vérifications pour contrôler le contenu de son coffre à outils avant la remise en service de tout aéronef.
- Chaque entreprise devrait posséder un système de contrôle de prêt des outils qui lui appartient, que ce système soit manuel (formulaires) ou informatisé (cartes électroniques), de manière à savoir en tout temps qui est en possession de ses outils.
- Avant la fermeture finale de tout panneau, il faut faire une inspection à la recherche de tout objet libre.
- Afin de limiter les interruptions, toute personne ne travaillant pas directement sur l'aéronef devraient répondre au téléphone.
- Pour prévenir tout risque d'intervention des raccords des systèmes électriques ou des installations de plomberie, il est recommandé d'utiliser un code de couleurs pour identifier les composants au moment de leur dépose. Tout cas d'intervention des connexions doit être signalé à l'organisme de réglementation ainsi qu'au titulaire du certificat de type.

Même si le personnel de maintenance accepte généralement de bon gré de travailler de longues heures pour répondre aux attentes, des techniciens avouent être parfois tombés endormis pendant qu'ils réparaient un avion.

La moitié des 1 209 TEA qui ont répondu aux questionnaires considèrent que le travail supplémentaire effectué pendant les quarts de nuit a un effet négatif considérable sur la qualité de leur travail.

Certains exploitants et autorités réglementaires ont rejeté l'idée d'imposer des limites de temps de service pour adopter plutôt un système de gestion des risques liés à la fatigue (SGRF) conçu pour déceler les comportements associés à la fatigue et de prévenir ainsi les incidents reliés à la fatigue.

M. Drew Dawson, directeur de l'University of South Australia Centre for Sleep Research, a déclaré que le SGRF doit tenir compte de cinq grands niveaux de gestion du risque de fatigue : le temps disponible pour le sommeil ou le temps moyen de sommeil obtenu à la grandeur de l'entreprise, le temps de sommeil réel obtenu par chaque employé; la présence de comportements liés à la fatigue, la survenue d'erreurs liées à la fatigue, et la survenue d'incidents ou d'accidents liés à la fatigue. Dans un bon SGRF, on tient compte de tous ces niveaux en organisant des systèmes de défense convenant à chacun⁵.

Dans la plupart des cas, les SGRF n'ont été appliqués jusqu'ici qu'aux équipages de conduite, mais une initiative canadienne vise à intégrer un SGRF à la fois pour les équipages de conduite et le personnel de maintenance comme élément obligatoire du système de gestion de la sécurité (SGS) d'un exploitant. Au moment de la publication du présent article, l'Avis de proposition de modification (APM) du Règlement de l'aviation canadien (RAC) concernant le SGRF en était à l'étape de l'étude par le ministère de la Justice. Selon Jacqueline Booth-Bourdeau, chef des Programmes techniques et nationaux de TC, les exigences relatives au SGRF devraient entrer en vigueur pour les organismes de maintenance agréés (OMA) au mois de mars 2009.

La mise en œuvre d'un SGRF est un prolongement de l'approche du SGS en cela que le SGRF exige que l'exploitant mette en œuvre un système de gestion efficace pour l'identification et la

gestion des risques liés à la fatigue. L'approche du SGRF établit clairement les responsabilités aux niveaux de la direction de l'entreprise et des employés à l'égard des questions liées à la fatigue.

Afin de faciliter l'implantation du SGRF dans l'industrie, TC a élaboré un coffre à outils SGRF qui contient notamment des modèles de politiques, du matériel de formation ainsi que d'autres méthodologies approuvées. Dans la trousse d'information du coffre à outils SGRF sur la formation à dispenser aux employés, on traite de sujets comme les méthodes à suivre pour obtenir un repos suffisant, la façon de gérer la fatigue et les moyens de reconnaître les symptômes de fatigue. Le matériel à l'intention de la gestion traite du processus d'implantation du SGRF et des moyens visant à assurer un repos suffisant aux employés, de la façon de mener des enquêtes sur les erreurs, incidents et accidents liés à la fatigue, et de la façon de mener des vérifications SGRF⁶.

Un essai d'implantation du SGRF à l'aide du coffre à outils a dû être annulé en raison d'un changement au niveau du personnel de gestion de la compagnie aérienne participante, a déclaré Madame Booth-Bourdeau.

En Australie, l'office de la sécurité de l'aviation civile (CASA) se prépare également à mettre en œuvre un SGRF pour la maintenance aéronautique.

L'équipe de projet d'élaboration de la réglementation de maintenance du CASA a déclaré que même si le SGRF n'est pas obligatoire pour le personnel de maintenance aéronautique, le CASA est convaincu qu'un tel système est nécessaire et il travaille à sa conception et à la formulation d'exigences pour sa mise en œuvre.

Dans la réglementation sur la sécurité fondée sur les résultats qui est en cours de préparation, il incombera à l'organisme employeur de veiller à ce qu'il y ait des systèmes en place pour empêcher un employé d'effectuer toute tâche de maintenance lorsque ses capacités pour le faire seront amoindries.

L'équipe de projet précise également que la réglementation sera accompagnée de méthodes acceptables de conformité qui décriront les moyens qu'une organisation pourra prendre pour répondre aux exigences réglementaires. On offrira également une variété d'options en fonction de la taille de

l'organisation et de la nature des travaux de maintenance qu'elle effectue. Chaque organisation de maintenance devra soumettre un plan écrit pour expliquer la façon dont elle s'y prendra pour répondre aux exigences relatives au SGRF.

L'équipe de projet mentionne que le CASA prévoit mettre sur pied un groupe de travail, comprenant des représentants du CASA, des OMA et des associations d'employés, dont le mandat sera de proposer une marche à suivre pour l'élaboration de politiques détaillées sur le SGRF.

Certains exploitants et OMA ont volontairement mis en œuvre des programmes de gestion de la fatigue, parfois dans le cadre de conventions collectives.

Au Canada, par exemple, certains gouvernements provinciaux limitent les heures de travail de tous les types d'employés, tout en prévoyant certaines dispositions pour autoriser le dépassement de ces limites. De plus, selon Madame Booth-Bourdeau, certains exploitants, souvent des organisations de plus petite taille, limitent le temps de travail à un seul quart de huit heures de jour, ce qui revient essentiellement à une forme de SGRF.

Aux États-Unis, le National Transportation Safety Board (NTSB) demande avec insistance depuis des années à la FAA de limiter les heures de travail du personnel de maintenance et des autres employés de l'industrie aéronautique en se fondant sur les recherches menées sur la fatigue, les rythmes circadiens, et les besoins de sommeil et de repos. Dans la liste des améliorations à la sécurité les plus souhaitables contenue dans son rapport annuel de 1999, le NTSB recommandait spécifiquement que l'on procède à une étude sur la fatigue en maintenance aéronautique et que l'on établisse subséquentement des limites de temps de service conformes à l'état actuel des connaissances scientifiques pour le personnel qui effectue des travaux de maintenance sur les aéronefs des transporteurs aériens⁷.

Le NTSB a déclaré qu'il n'acceptait pas la position de la FAA selon laquelle il n'était pas nécessaire de prendre des mesures réglementaires dans ce domaine. Selon le NTSB, l'Advisory Circular 120-72, Maintenance Resource Management (MRM) Training [Formation sur la gestion des ressources en maintenance] — que la FAA a qualifié de point central de

ses efforts d'éducation et de formation sur la fatigue à l'intention du personnel de maintenance aéronautique — ne contient en fait que peu de conseils sur la fatigue humaine parmi les équipes de maintenance, outre quelques avertissements généraux à savoir qu'il est important de faire attention à la fatigue et qu'il faudrait tenir compte de ce facteur dans la formation MRM. Néanmoins, à titre d'administrateur associé adjoint à la sécurité aérienne, Mme Peggy Gilligan a déclaré en juin 2007 devant un sous-comité du Congrès que des recherches sur la fatigue menées par la FAA et d'autres organismes ont démontré que les problèmes liés à la fatigue ne pouvaient pas être facilement réglés au moyen d'un ensemble de règles prescriptives. Selon elle, la gestion des risques liés à la fatigue deviendra à l'avenir un facteur de plus en plus important⁸.

La FAA et les autres organismes en faveur du SGRF soutiennent que pour combattre la fatigue, il n'est pas suffisant d'établir des règles qui limitent le nombre d'heures de travail. M. Dawson de l'University of South Australia affirme que les spécialistes du sommeil sont de plus en plus convaincus que les limites de temps de service traditionnelles ne sont pas la seule, ni peut-être la meilleure, façon de gérer les risques liés à la fatigue⁹.

Selon M. Dawson, l'hypothèse est que si un employé respecte les règles sur les heures de travail, on peut être sûr qu'il est bien reposé et apte au travail, et qu'il ne commettra pas d'erreur reliée à la fatigue; toutefois, chaque risque découle de multiples causes et, par conséquent, il faut le gérer à l'aide de multiples couches de défense qui se chevauchent... ♦

Notes

1. OACI. *Lignes directrices sur les facteurs humains dans la maintenance aéronautique*, Doc 9824, AN/450, première édition, 2003.
2. Hackworth, Carla; Holcomb, Kali; Banks, Joy; Schroeder, David; Johnson, William B. « A Survey of Maintenance Human Factors Programs Across the World. » *The International Journal of Applied Aviation Studies* Volume 7 (no 2) : 212–231. 2007.
3. Rhodes, Wayne. *Assessment of Aircraft Maintenance Engineers (AMEs) Hours of Work*.

Phase 1. Montréal, Canada: Centre de développement des transports. 2002.

4. U.K. CAA. *Licensed Aircraft Maintenance Engineers — Personal Responsibility When Medically Unfit or Under the Influence of Drink or Drugs*, Consigne de navigabilité no 47, Publ. 8, 29 sept. 2006.
5. Dawson, Drew; McCulloch, Kirsty. *Managing Fatigue: Defenses in Depth*. Dans *Enhancing Safety Worldwide: Proceedings of the 59th Annual International Air Safety Seminar*. Alexandria, Virginie, États-Unis : Flight Safety Foundation, 2006.
6. Marcil, Isabelle; Booth-Bourdeau, Jacqueline; Laurence, Mark; Dawson, Drew. *Fatigue Risk Management in the Canadian Aviation Industry*. Dans *Enhancing Safety Worldwide: Proceedings of the 59th Annual International Air Safety Seminar*. Alexandria, Virginie, États-Unis : Flight Safety Foundation, 2006.
7. NTSB. *Most Wanted Transportation Safety Improvements: Federal Issues, Aviation, Reduce Accidents and Incidents Caused by Human Fatigue*. <www.nts.gov/Recs/mostwanted/aviation_reduce_acc_inc_humanfatig.htm>.
8. Gilligan, Peggy. Témoignage : Déclaration de of Peggy Gilligan, administrateur associé adjoint à la sécurité aérienne. <www.faa.gov/news/testimony/news_story.cfm?newsId=8928>.
9. Dawson; McCulloch.

Autres publications de la FSF à consulter

- Werfelman, Linda. "If You Don't Snooze, You Lose." *Aviation Safety World* Volume 1 (novembre 2006) : 13–17.
- Caldwell, J. Lynn. "Managing Sleep for Night Shifts Requires Personal Strategies." *Human Factors & Aviation Medicine* Volume 46 (mars–avril 1999).
- Flight Safety Foundation Fatigue Countermeasures Task Force. "Principles and Guidelines for Duty and Rest Scheduling in Corporate and Business Aviation." *Flight Safety Digest* Volume 16 (février 1997).



Photo par Cpl Kevin Scott

SGS et le développement d'une culture de la sécurité efficace

par Curt Lewis, P.E., CSP, ATP et L. Christopher, Ed.

Cet article a paru dans le *Flight Safety Information Journal*, octobre 2008. Il est reproduit et traduit avec l'aimable autorisation de Curt Lewis & Associates LLC.

Toutes les fois que vous écoutez les nouvelles en soirée, vous risquez fort d'entendre parler de l'industrie de l'aviation. Il se peut que l'on rende compte d'un incident lié à l'aviation. On peut également présenter un reportage sur les nouvelles politiques d'un transporteur aérien, l'augmentation

pour répondre aux besoins de chaque aéroport américain. Pour ce faire, la FAA a mis en œuvre un programme pilote pour étudier et comparer les programmes actuels de certification des aéroports et élaborer des principes de SGS. La FAA utilise déjà à bon escient les résultats de ce programme pilote,

La culture de la sécurité peut se définir tout simplement comme étant l'engagement de l'organisation à assurer la sécurité à tous les niveaux de l'exploitation. Cependant, l'établissement d'une culture de la sécurité efficace est loin d'être simple. Les cultures de la sécurité efficaces se distinguent par une définition claire des procédures, une bonne compréhension de la hiérarchie en ce qui concerne les responsabilités à tous les niveaux ainsi que l'adoption de mécanismes de rapport précis en vue de faciliter une communication efficace et utile l'égard des questions de sécurité. Une liste détaillée des caractéristiques d'une culture de la sécurité efficace a été présentée par l'Organisation de l'aviation civile internationale, qui accorde beaucoup d'importance au rôle de la haute direction et aux communications.

Tous les niveaux de gestion de l'aviation doivent insister sur le fait que la culture de la sécurité ne vise pas seulement à se préoccuper de la sécurité des passagers des transporteurs aériens, mais aussi de celle des aéroports et des employés des exploitants aériens. La gestion de la sécurité ne devrait pas être considérée seulement comme le moyen d'atteindre un but ou comme un respect aveugle des normes de l'industrie, mais plutôt comme un engagement de l'ensemble de l'entreprise – et en fait de l'ensemble de l'industrie – visant l'adoption des meilleures pratiques et des principes d'amélioration continue à l'égard de tout ce qui touche à la sécurité. Au sein d'une culture de la sécurité efficace, dans le cadre d'un SGS, l'erreur humaine est jugée inévitable,

Systemes de gestion de la sécurité

Données pour déterminer les risques

Autres mesures de correction ou de prévention



Mesures de correction ou de prévention

Efficacité des mesures

des coûts du transport aérien ou, plus récemment, la sécurité aérienne et la nouvelle réglementation de la FAA.

Comme nous le savons tous, les systèmes de gestion de la sécurité, ou SGS, sont une priorité pour la FAA depuis nombre d'années. Les SGS ont été reconnus comme étant essentiels à la croissance et au succès continus de l'industrie de l'aviation. Un ensemble de normes de sécurité harmonisé devrait donc être élaboré afin de se conformer aux protocoles internationaux de l'aviation visant les SGS, tout en étant suffisamment souple

car elle a mis en œuvre de nouveaux protocoles de sécurité au sein de l'industrie de l'aviation et adopté les SGS comme norme de réglementation de l'aviation aux États-Unis.

Même si nous connaissons les raisons pour lesquelles les SGS devraient être adoptés et la façon de s'en servir, les systèmes de gestion de la sécurité représentent plus que de simples règlements ou des mesures d'application. Pour que les SGS non seulement fonctionnent, mais demeurent également efficaces, l'industrie de l'aviation doit créer une culture de la sécurité.

et l'accent est mis sur une méthode proactive de la gestion des risques plutôt que sur une méthode réactive. En outre, le risque devrait être abordé de façon professionnelle et réaliste, et il faudrait concentrer ses efforts de manière à éliminer ou à conserver un niveau optimal de risque acceptable au moyen d'incidents antérieurs, de points de vue et d'observations.

Par le passé, l'industrie de l'aviation se contentait de maintenir une attitude réactive relativement à la sécurité. Elle considérait les événements comme des incidents isolés et prenait toujours des mesures au fur et à mesure que les situations se présentaient. Cette attitude a graduellement évolué pour devenir plus réfléchie et engendrer un système de réglementation ainsi qu'une bureaucratie permettant de le mettre à exécution. La mise en place d'un SGS permet de commuter les efforts axés sur la mise en application de règlement par une méthode proactive. On espère ainsi favoriser une culture de la sécurité si bien établie que l'on aura dorénavant l'impression que la sécurité est tout simplement la façon la meilleure, la plus efficace et la plus profitable de mener des affaires.

Une gestion efficace de la sécurité est une compétence qui s'acquiert et, comme toutes les compétences, elle continue de s'accroître et d'évoluer au fur et à mesure qu'on la pratique. Par conséquent, une culture efficace de la sécurité s'avère celle au sein de laquelle on a pratiqué une gestion efficace de la sécurité jusqu'à ce que cette compétence devienne une seconde nature – la sécurité est tout simplement la façon de mener des affaires, et les améliorations apportées au système sont considérées comme des améliorations apportées à l'entreprise dans son ensemble.

Bien entendu, la procédure visant à créer et à maintenir une culture de la sécurité paraît beaucoup plus facile qu'elle ne l'est en réalité; il faut s'attendre à des obstacles tout au long du processus et à tous les niveaux. La direction, qui est initialement d'accord avec la mise en œuvre d'un SGS, peut manquer d'enthousiasme lorsqu'elle se rend compte que certains changements s'avéreront coûteux ou difficiles à mettre en œuvre. Des gestionnaires peuvent être mal à l'aise lorsque vient le temps de demander des commentaires ou de répondre à des commentaires négatifs. De même, il peut être difficile

Dans une bonne culture de la sécurité, la haute direction :

- accorde beaucoup d'importance à la sécurité
- est consciente des dangers en milieu de travail
- accepte les critiques et les vues divergentes
- favorise un climat où les commentaires sont bien acceptés
- accorde beaucoup d'importance à la communication de renseignements pertinents sur la sécurité
- fait la promotion de règles de sécurité pratiques, fondées sur la réalité
- assure l'éducation et la formation des employés pour que ceux-ci comprennent bien les conséquences de tout acte dangereux

Flannery, 2001

de convaincre les employés des niveaux hiérarchiques inférieurs qu'il est dans leur meilleur intérêt de rendre compte honnêtement de problèmes courants ou potentiels. En outre, dans certains groupes, comme les pilotes ou les médecins, où la perception d'infaillibilité est étroitement liée à la réputation professionnelle, l'idée de reconnaître que l'on a commis une erreur peut signifier reconnaître un échec sur le plan personnel et professionnel – ou possiblement, être suicidaire

« On est de plus en plus conscient que la sécurité est une manifestation du système et que les accidents sont les conséquences de l'enchaînement logique de plusieurs facteurs qu'on ne peut pas seulement résoudre au moyen de la formation ou de nouvelles techniques. »

Helmreich, 1999

sur le plan professionnel. Ce sont tous des obstacles qui doivent être surmontés systématiquement au niveau organisationnel; dans le cadre d'une gestion descendante, l'on doit axer les efforts sur l'établissement de la confiance et de mécanismes de rapports exempts de sanctions. Sans la mise en place de ces deux facteurs, le SGS ne peut être mené à bien, et la culture de la sécurité ne pourra pas se développer avec succès. De la même façon, les conditions fondamentales qui doivent être mises en place pour assurer l'épanouissement d'une culture de la sécurité sont :

- la confiance;

- une politique exempte de sanctions à l'égard des erreurs;
- un engagement visant à prendre des mesures pour réduire les conditions susceptibles de faire augmenter les risques;
- des données diagnostiques démontrant la nature des menaces présentes et les types d'erreurs commises;
- une formation pour reconnaître les menaces et éviter les erreurs ainsi que des stratégies de gestion à l'intention des équipages (CRM); et,
- une formation pour évaluer et renforcer la détection des menaces et la gestion des erreurs à l'intention des instructeurs et des évaluateurs (Helmreich, 1999).

Le concept de gestion des ressources de l'équipage (CRM) est fondé sur le principe que les organisations doivent reconnaître que l'erreur humaine est inévitable et qu'il incombe à une organisation bien établie de gérer efficacement cette erreur (Hayward, 1999). La CRM vise à :

- réduire la probabilité d'erreurs;
- repérer les erreurs avant qu'elles n'aient une incidence sur l'exploitation; et,
- réduire les conséquences des erreurs lorsque celles-ci se produisent.

La GRE, telle que nous la connaissons aujourd'hui, est une extension de la formation à la gestion dans le poste de pilotage, qui a été élaborée au début des années 1980 et qui a pris de l'envergure pour graduellement toucher d'autres aspects de l'aviation et, ultérieurement,

ÉVOLUTION DE LA CULTURE DE LA SÉCURITÉ

➤ Pathologique

Rien ne nous inquiète du moment que nous ne sommes pas touchés.

➤ Réactive

Les mesures nécessaires sont prises à la suite d'incidents.

➤ Réfléchie

L'approche à l'égard de la sécurité est systématique; à l'aide d'une bureaucratie consacrée.

➤ Proactive

Des mesures sont prises pour régler des questions avant que des incidents se produisent

➤ Générative

La sécurité est la façon de mener nos affaires.

Hudson, 2001

d'autres industries. Si elle est bien mise en œuvre, selon les besoins et la culture propres à une organisation particulière, cette façon d'aborder les incidents et d'en rendre compte peut être très efficace pour parer aux questions concernant les rapports, les commentaires et l'admission d'infaillibilité ainsi que pour régler celles-ci.

La mise en place et le maintien de tels systèmes demandent un solide engagement de la part de la direction afin de « maintenir le cap » même lorsque, d'un point de vue strictement financier, il serait plus avantageux de le changer. La collecte des données, par exemple, peut s'avérer un processus coûteux, fastidieux, tout comme la création et la mise en œuvre de nouveaux programmes de formation. La direction ne doit pas seulement reconnaître les avantages à long terme de ces mesures coûteuses et difficiles, mais elle doit également être consciente que les employés et le grand public constateront sa bonne volonté à faire passer la sécurité avant les profits, ou à tout le moins à la considérer sur un pied d'égalité, ce qui contribuera grandement à instaurer la confiance, un élément essentiel à une culture de la sécurité efficace.

Enfin, il est impossible d'aborder le concept de la culture de la sécurité sans discuter également d'un concept connexe : le climat de sécurité. Ces termes sont parfois utilisés l'un pour l'autre, mais ils définissent en fait des dimensions bien différentes de la sécurité. D'une part, la culture de la sécurité, qui est si étroitement liée au SGS, traite de l'élaboration de la réglementation visant la sécurité et des systèmes de sécurité connexes de l'organisation, lesquels permettent de créer un environnement stable en

permanence. D'autre part, le climat de la sécurité représente la perception psychologique que l'on a de l'état de la sécurité à un moment donné (Zhang et coll., 2002), lequel peut, bien entendu, changer fréquemment sous l'influence de n'importe quels facteurs sociaux ou environnementaux. Le suivi du climat de sécurité au sein d'une organisation devrait donc fournir de précieux indices sur l'état de la culture grandissante de la sécurité de cette organisation, plus particulièrement au cours de la phase de mise en œuvre de procédures et de systèmes nouveaux.

Somme toute, la culture de la sécurité devrait être considérée comme une extension naturelle de l'application de systèmes de gestion de la sécurité bien conçus, de l'engagement comme meilleure façon de mener ses affaires qu'a pris la haute direction et de la croissance et de l'élaboration de normes organisationnelles orientées vers la sécurité. Comme le SGS, la croissance de la culture de la sécurité est un processus continu et non un moyen d'atteindre une fin ou un but statique. Une saine culture de la sécurité devrait rester stable tout en visant constamment de nouveaux sommets, en restant dynamique et en rejetant l'idée que « c'est assez bien comme cela, il n'est pas nécessaire d'en faire plus. » Dans le cadre de ce processus continu, l'industrie de l'aviation et d'autres industries peuvent s'attendre à atteindre leur objectif : la sécurité deviendra vraiment la seule façon de mener des affaires. ◆

Références

1. Flannery, J.A., Safety culture and its measurement in aviation, Newcastle, Australie, University of Newcastle, novembre 2001, mémoire de maîtrise.

Note du rédacteur

Dans le document Vol 2005 : Un cadre de sécurité de l'aviation civile pour le Canada, Transports Canada s'engage à instaurer des SGS au sein des organisations aériennes. À la base, on vise à améliorer la sécurité au moyen d'une gestion proactive plutôt que d'une conformité réactive aux exigences réglementaires.

Les titulaires de certificats d'exploitation délivrés par Transports Canada devront mettre en place un SGS. La date de mise en œuvre visant les diverses parties du Règlement canadien de l'aviation variera en fonction des progrès réalisés à l'égard des Avis de proposition de modification dans le système de réglementation. Cette initiative vise à améliorer les pratiques en matière de sécurité afin de favoriser des cultures de la sécurité plus fortes au sein de l'industrie de l'aviation civile.

Le site Web suivant présente le plan de mise en œuvre de Transports Canada relativement aux systèmes de gestion de la sécurité à l'intention de l'aviation civile, des guides ainsi que d'autres renseignements pertinents : <http://www.tc.gc.ca/aviationcivile/SGS/menu.htm>.

Les Forces canadiennes ont adopté leur propre SGS, il y a quelques années. Nombre d'organisations considèrent notre programme comme un modèle à suivre. Malgré cela, il est important de fonder nos efforts sur les meilleures pratiques de nos homologues civils et militaires, au pays comme à l'étranger.

2. Hayward, B., Culture, CRM and Aviation Safety, Brisbane, Australie, 1997, exposé présenté dans le cadre de l'ANZASASI (Asia Pacific Regional Air Safety Seminar), 1997.
3. Helmreich, R.L., Building Safety on the Three Cultures of Aviation, 1999, exposé présenté lors d'un séminaire sur les facteurs humains de l'IATA, pp.39-43.
4. Hudson, P., Aviation Safety Culture, Canberra, Australie, 2001, exposé présenté dans le cadre de Safeski 2001, du 31 octobre au 2 novembre 2001.
5. Zhang, H., Weigmann, D.A., von Thaden, T.L. et coll., Safety Culture: A Concept in Chaos? Santa Monica, Californie, 2002, exposé présenté dans le cadre de la 46e réunion annuelle de la Human Factors and Ergonomics Society.

CHAUSSURE POUR LE PERSONNEL DE LA FORCE AÉRIENNE

par le Major Christopher England, officier responsable de l'équipement de survie aérospatial, Direction des programmes (Air), Ottawa

Voici le deuxième article d'une série sur l'équipement de survie aérospatial (ESA). Comme officier ESA pour le chef d'état-major de la Force aérienne, je crois que ce serait le bon moment de parler d'un article chéri par tout le personnel navigant (et le personnel de la Force aérienne d'ailleurs) : les CHAUSSURES !

Dans le présent article, j'espère dissiper certaines légendes urbaines et certains préjugés au sujet de toutes les nouvelles bottes qui font leur entrée dans l'inventaire de la Force aérienne et qui « amélioreront les possibilités de survie et le confort du personnel aérien effectuant des opérations dans des milieux où la température varie de -40°C à +40°C » – notamment la botte pour climat extrêmement froid (BCEF), la botte pour climat humide et froid (BCFH), la botte pour climat tempéré (BCT), la botte pour climat désertique (BCD) et le système de chaussettes de combat (SCC).

Je vais vous parler des antécédents qui ont mené le personnel du projet de la Norme du millénaire en matière d'habillement et d'équipement (NMHE) à présenter ces quatre nouvelles paires de bottes, la conception et les avantages des nouvelles chaussures, l'importance de bien ajuster les nouvelles chaussures (et quelques considérations sur le SCC) ainsi que

les soins à apporter aux nouvelles chaussures. Je précise que je me suis inspiré du site Web de la NMHE (<http://www.forces.gc.ca/cems>) pour certaines données techniques et certains points de discussion.

Afin de traiter des diverses lacunes en matière d'habillement et d'équipement du personnel aérien, le projet NMHE a été lancé en mai 2000. Des 24 articles abordés par le projet, quatre nouvelles bottes ont été spécialement conçues pour « garder les pieds au chaud et au sec dans les climats froids, tout en assurant la respiration et la dissipation de la chaleur dans les climats plus chauds ». La première question à laquelle devait répondre le personnel du projet était celle de savoir dans quel rôle ces bottes seraient utilisées.

Une comparaison des rôles respectifs du personnel de l'Armée et de celui de la Force aérienne a révélé que les bottes de l'Armée étaient conçues pour être utilisées sur de longues distances et sous de lourdes charges et, par conséquent, leur conception était plus légère. De plus, contrairement aux exigences de la Force aérienne, les bottes de l'Armée n'ont pas été conçues pour résister à la flamme et aux chocs, selon les exigences de la certification de qualité A de la CSA. Par le passé, le personnel navigant recevait des bottes qui étaient conçues pour le

personnel de l'Armée (p. ex. la botte de combat Mk III ou les « Boots Flyers », qui n'étaient en fait que des bottes de combat Mk III avec une semelle protégeant des dommages infligés par des corps étrangers). Plus simplement, adopter la nouvelle botte à usage général (mise en service par l'Armée) ne pouvait plus répondre aux exigences de la Force aérienne. Il s'ensuit que des rôles différents et des exigences de certification différentes se sont traduits par des bottes plus lourdes pour la Force aérienne que pour l'Armée.

Les bottes de l'Armée sont partiellement fabriquées d'empeignes en cuir, tandis que les bottes de la Force aérienne sont entièrement fabriquées en cuir. Afin d'alléger la botte, on a envisagé d'utiliser des matériaux composites, mais ils n'offraient pas la norme de sécurité CSA qui était nécessaire, ce qui a amené à utiliser des plaques et des coquilles en acier dans les nouvelles bottes de la Force aérienne. Entre une meilleure botte, une botte plus lourde et une botte plus stable, on est arrivé à un compromis grâce à la quantité appropriée de coussinage. Résultat : quatre paires de bottes offrant le bon équilibre entre le type de semelle (matériaux souples ou durs) et le coussinage (couches de mousse, de feutre, de liège et de résine à

l'intérieur de la botte). En plus de ces caractéristiques de conception, toutes les bottes présentent un « système de laçage rapide, une semelle en trois parties pour l'absorption des chocs, une semelle modifiée pour résister aux dommages causés par des corps étrangers, une résistance aux produits pétroliers et à la pénétration, une résistance aux flammes, des coquilles de sécurité, ainsi que l'imperméabilisation et l'évacuation de la vapeur d'eau par capillarité. Avant que leur utilisation soit autorisée pour tout le personnel navigant de toutes les flottes, ces bottes ont subi des essais et des évaluations techniques et opérationnelles poussées qui ont abouti à la délivrance d'un certificat de navigabilité technique et d'un certificat de navigabilité opérationnelle pour chacune d'elles.

Jetons un coup d'oeil rapide aux quatre nouvelles bottes et comparons certaines de leurs caractéristiques. Pour répondre aux besoins opérationnels de la Force aérienne, on a défini une plage de température (-40°C à +40°C) qu'on a jumelé au concept que ce ne serait pas tout le monde qui aurait besoin de ces bottes différentes tout le temps (c.-à-d. la protection contre le froid et la chaleur extrêmes ne seraient nécessaires que pour un certain nombre de gens au sein de la Force aérienne). On en est donc arrivé à une botte qui conviendrait pour chacun des extrêmes de température, et à deux bottes qui conviendraient pour le milieu du spectre des températures.

Chacune des bottes décrites ici « a été conçue pour un environnement et une plage de température spécifiques, y compris le produit en caoutchouc utilisé pour les semelles d'usure ». La botte pour climat extrêmement froid (BCEF) sera utilisée à des températures comprises entre -40°C et -25°C. Cette botte

est toujours en cours de mise au point, mais elle comprendra toutes les caractéristiques mentionnées précédemment. La botte pour climat humide et froid (BCHF) sera utilisée à des températures comprises entre -25°C et +10°C « dans tous les milieux d'opérations ». La semelle de la botte est conçue à bien des égards comme un pneu d'hiver, son matériau étant plus souple pour mieux s'agripper aux surfaces glacées sans

Fin d'un mythe :

**« L'UTILISATION DES
PLAQUES ET DES
COQUILLES EN ACIER A
ÉTÉ AUTORISÉE POUR
TOUTES LES BOTTES DE
LA FORCE AÉRIENNE
DANS TOUS LES RÔLES,
NOTAMMENT CELUI DU
PERSONNEL NAVIGANT
ET DES TECH SAR. »**



devenir un corps étranger. La botte pour climat tempéré (BCT) sera utilisée à des températures comprises entre +10°C et +30°C, et sa semelle sera constituée d'un matériau plus dur tout en fournissant la quantité appropriée de coussinage dans les climats plus chauds. La botte de combat désertique (BCD) protégera le personnel de la Force aérienne dans les milieux extrêmement

chauds (+30°C et plus). Il convient de souligner que l'intérieur de la botte est pourvu d'une doublure en Gore Tex, qui assure la résistance au temps humide, tandis que la BCT et la BCD sont fabriquées avec des doublures respirantes pour permettre l'évacuation de la vapeur d'eau par capillarité dans les environnements humides et chauds. Vous devriez maintenant avoir une meilleure compréhension de la conception et des avantages de ces nouvelles bottes. Voyons maintenant comment ajuster la bonne botte à votre pied.

Ces bottes ont été conçues pour être jumelées au système de chaussettes de combat (SCC); nous dirons donc quelques mots sur le SCC. Le système de chaussettes de combat est un système de chaussettes modulaire « conçu pour assurer une meilleure protection thermique, évacuation de la vapeur d'eau et protection contre l'abrasion ». Utilisé avec les nouvelles bottes et les chaussures arctiques existantes (White Mukluks), ce

système de chaussettes « offrira protection et confort dans les climats dont les températures sont comprises entre -57°C et 49°C ». Le système « offrira également des améliorations notables en évacuation de la vapeur d'eau, une protection contre les blessures dues aux effets de l'environnement et une amélioration du confort. Ce sera un système à couches multiples permettant de porter la chaussette doublure avec la chaussette d'épaisseur moyenne ou de forte

épaisseur pour répondre aux exigences. » Le SCC se compose de trois éléments (description tirée du site Web du NMHE) :

- Une chaussette doublure noire légère qui est conçue pour évacuer la vapeur d'eau et assurer une protection contre les ampoules. Elle peut être portée seule dans des climats tempérés et à des températures plus

élevées ou comme doublure avec l'une des deux autres chaussettes du système, selon les besoins en matière d'isolation ou de confort.

- Une chaussette verte d'épaisseur moyenne permettant d'assurer les niveaux de confort requis et une protection thermique dans des climats frais. Le port de cette chaussette avec la chaussette doublure accroîtra l'évacuation de la vapeur d'eau et la protection contre les ampoules.
- Une chaussette grise très épaisse qui assure les niveaux de confort requis et une protection thermique dans divers climats allant de frais à extrêmement froid. Le port de cette chaussette avec la chaussette doublure accroîtra l'évacuation de la vapeur d'eau et la protection contre les ampoules.

Par conséquent, pour tirer profit de tous les avantages de conception et de rendement offerts par les nouvelles bottes et le SCC, il est essentiel que les bottes soient bien ajustées. Par le passé, des problèmes causés par des bottes mal ajustées (points de pression et ampoules) ont soulevé d'importantes inquiétudes parmi le personnel de la Force aérienne au sujet de leurs chaussures. Auparavant, les longueurs et les largeurs étaient limitées, et le personnel devait accepter la meilleure botte qui lui convenait après bien des essais. Il faut toujours essayer une botte aujourd'hui, mais il y a beaucoup plus de choix. On a résolu le problème au moyen d'un nouveau système de pointures offrant 72 pointures de bottes venant en longueurs (en échelons de 5 mm) et en largeurs (en échelons de 4 mm) variées. Donc, n'oubliez pas de porter les chaussettes (selon la botte commandée) lorsqu'on prend votre pointure pour les nouvelles bottes, et servez-vous de l'appareil de mesure de pointure pour commencer... du bon pied. Ceux d'entre vous qui portez des orthèses, n'oubliez pas de les porter lors de la mesure de votre pointure (les nouvelles bottes acceptent les orthèses)! Ce nouveau système de pointure pour les bottes

pourra répondre aux besoins de la plus grande partie du personnel de la Force aérienne. Cependant, il y aura toujours des exceptions, et celles-ci seront traitées individuellement par la commande de bottes adaptées. Le temps consacré au début à choisir la bonne pointure de botte sera très bénéfique à long terme. Le système d'approvisionnement de chaque escadre (à l'exception de la RCN en raison de sa relocalisation imminente) a reçu les dispositifs de mesure de pointure et des échantillons de bottes (oui, des 72 pointures!) pour vous aider à trouver la bonne pointure. Vous avez la responsabilité de prendre le temps de trouver vous-même la botte qui convient.

Si vous vous demandez à combien de ces nouvelles paires de bottes vous avez droit, la BCEF (une fois mise au point et livrée) et la BCD viendront en une paire chacune (selon les nécessités dictées par l'environnement opérationnel). La BCFH et la BCT viendront en deux paires chacune (quel que soit l'environnement dans lequel vous travaillez). Traditionnellement, les bottes portées par tout le personnel navigant étaient distribuées en fonction du barème de distribution pour le personnel navigant (D01-319). Maintenant, depuis que ces nouvelles bottes sont destinées à tout le personnel de la Force aérienne, les quantités seront déterminées par le barème de distribution de l'habillement et de l'équipement opérationnels de la Force aérienne (D01-341). Finalement, sauf pour la BCD, ces nouvelles bottes sont conçues pour être entretenues à la pâte (et non au moyen d'une crème à chaussure) pour conserver leurs caractéristiques de conception d'origine, et vous pouvez vous procurer cette pâte à l'approvisionnement. La période de « rodage » de ces nouvelles bottes devrait être moins longue que pour les bottes précédentes.

En résumé, la Force aérienne dispose maintenant de quatre nouvelles paires de bottes. Le projet



NMHE « a entrepris des travaux de développement technique, des évaluations ergonomiques et des essais avec utilisateurs pour assurer que les nouvelles bottes du système d'approvisionnement de la Force aérienne répondent aux besoins opérationnels et au confort de tout le personnel exécutant des tâches pour la Force aérienne ». Comme membre du personnel navigant, vous remarquerez les améliorations apportées aux nouvelles chaussures comparativement aux modèles précédents. Les nouvelles bottes intégrées au système aideront aussi à réduire le recours aux commandes d'achat local de bottes d'hiver appropriées (par exemple, les bottes Matterhorn).

N'oubliez pas de prendre le temps de bien comprendre le concept d'utilisation de ces nouvelles bottes (botte + chaussette = système). Prenez le temps de bien choisir votre pointure; si les bottes ne sont pas confortables dès le départ, elles ne seront jamais confortables! Comme toujours, ayez recours à la chaîne de commandement ESA pour signaler toute question ou préoccupation de votre part, non seulement sur les chaussures, mais aussi sur tout sujet touchant l'équipement de survie aérospatial. ♦

LAMPES DE POCHE : UN RISQUE D'INCENDIE?

par l'Adjudant Cordell Deck, Centre de contrôle de l'outillage des Forces canadiennes, autorité technique de la gestion du cycle de vie du matériel, Escadron de soutien technique des télécommunications et des moyens aérospatiaux, Trenton

Un récent incident touchant la sécurité des vols s'est produit à propos d'une lampe de poche qui se trouvait dans la trousse d'outils de bord d'un hélicoptère CH146 Griffon. On a découvert que l'ampoule avait surchauffé et avait fait fondre la carcasse de la lampe de poche. L'enquête a déterminé que cet incident avait été causé par l'inversion de la polarité des piles.

On croit à tort qu'une lampe de poche ne fonctionnera pas si les piles sont placées à l'envers, c.-à-d. si la polarité est inversée. Le Centre de contrôle de l'outillage des Forces canadiennes (CCOFC), situé à l'Escadron de soutien technique des télécommunications et des moyens aérospatiaux, a testé 10 types de lampe de poche et a découvert que

six d'entre elles fonctionnaient même lorsque la polarité était inversée.

Les lampes de poche utilisées dans les hangars et les aéronefs doivent être conformes aux exigences du document C-05-005-P10/AM-001. Nos visites à diverses unités opérationnelles ont révélé que des unités utilisent plusieurs types différents de lampe de poche. Ce n'est pas surprenant étant donné le grand choix offert sur le marché. Cependant, en de nombreuses occasions on n'a pas tenu compte des spécifications de classe et de division (voir tableau ci-dessous) lors de l'achat de lampes de poche.

Des laboratoires indépendants, tels l'Association canadienne de normalisation (CSA) et la

Underwriters Laboratory (UL), ont des normes régissant les appareils électriques utilisés dans des emplacements dangereux. Les aéronefs et les espaces environnants sont des emplacements dangereux car leurs compartiments peuvent contenir des vapeurs d'essence, d'oxygène, ou de liquides hydrauliques.

En pratique, ces lampes de poche doivent porter le sceau de CSA ou UL (voir Figure 1) convenant pour une utilisation dans un emplacement de classe 1, division 1 (division 2 dans certains cas) (voir Figure 2). Vous pouvez facilement vérifier la classification des lampes de poche car leur carcasse porte le nom des organisations qui les ont approuvées



QU'EST-CE QUI REND UNE LAMPE DE POCHE SÛRE?

Les lampes doivent subir une série d'essais rigoureux, menés par des organismes de sécurité avant de recevoir un sceau d'approbation. Dans un environnement potentiellement dangereux, il est essentiel d'utiliser une lampe portant ces sceaux.



Underwriters
Laboratory



Factory
Mutual



Mine Safety
Health Association



Canadian Standards
Association



International
Electrotechnical
Commission



Electrical Testing
Laboratories



Urban Search
And Rescue



ATEX Europe

Figure 1. Sceaux d'approbation des laboratoires

et l'indication des milieux dans lesquels leur utilisation est sûre.

La plupart des techniciens en aéronautique et le personnel navigant considèrent que les lampes de poche constituent un outil essentiel pour

leur travail. On trouve des lampes de poche dans à peu près tous les râteliers à outils, les troussees porte-outils ou les armoires à outils. En pratique, leur utilisation est sûre, mais elles peuvent présenter un risque

d'incendie. Avant l'introduction d'une nouvelle lampe de poche, veuillez contacter le CCOFC. Nous sommes toujours prêt à fournir des avis et des recommandations concernant le contrôle de l'outillage. ♦

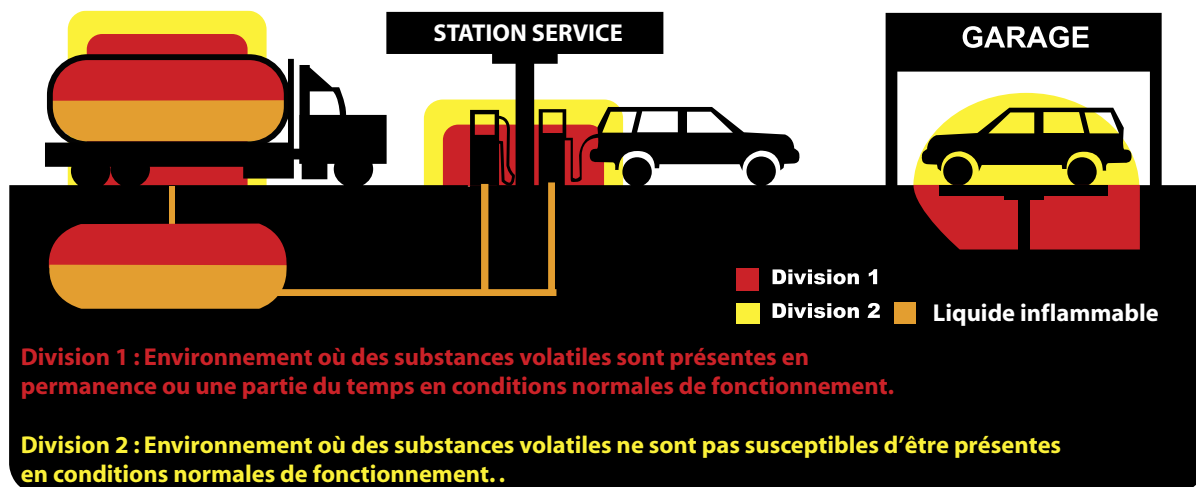
CLASSE	SUBSTANCE DANGEREUSE	EXEMPLES D'ENVIRONNEMENT	DIVISION	VOLATILITÉ
Classe I	Gaz, vapeurs ou liquides inflammables, (acétylène, hydrogène, éthylène, propane)	Raffinerie de pétrole Entrepôt de peinture Plate-forme offshore Cabine de peinture	Division 1	PLUS ↑ ↓ MOINS
			Division 2	
Classe II	Poussières combustibles (métaux [Div.1 seul.], charbon, grains)	Mine de charbon Silo à grains Usine de munitions Fenil	Division 1	
			Division 2	
Classe III	Fibres et particules libres inflammables (magnésium usiné)	Usine de papier Menuiserie Usine de textiles Égreneuse à coton	Division 1	
			Division 2	

Classe

- La classe I désigne un emplacement dans lequel des gaz inflammables peuvent être présents en quantité suffisante dans l'air pour constituer des mélanges inflammables ou explosifs.
- La classe II désigne un emplacement dans lequel des poussières combustibles peuvent être présentes.
- La classe III désigne un emplacement dans lequel peuvent être présentes des fibres ou des particules libres facilement inflammables.

Division

- La division 1 comprend un emplacement où des gaz, des vapeurs ou des liquides inflammables, des poussières combustibles ou des fibres et des particules libres inflammables sont susceptibles d'être présents en conditions normales de fonctionnement. Donc, le danger est probable.
- La division 2 comprend un emplacement où des gaz, des vapeurs ou des liquides inflammables, des poussières combustibles ou des fibres et des particules libres inflammables ne sont pas susceptibles d'être présents en conditions normales de fonctionnement. Donc, le danger est non probable.



Référence : Code canadien de l'électricité, Partie 1, Section 18

Figure 2. Indications électriques relatives aux emplacements dangereux

L'ACCUMULATION DE STRESS, SYNONYME DE RISQUES POUR LA SANTÉ

par l'équipe de rédaction de *Flight Safety Foundation Human Factors & Aviation Medicine*

Cet article a paru dans le journal de la Flight Safety Foundation Human Factors & Aviation Medicine (vol. 53 no 1, janvier-février 2006). Il est reproduit et traduit avec l'aimable autorisation de la Flight Safety Foundation.

Un peu de stress peut être bénéfique, en ce qu'il accroît la vigilance et améliore la concentration. Mais une accumulation de stress causée par des frustrations quotidiennes et des événements marquants de la vie est associée à de nombreux problèmes de santé. Dans des études portant sur le personnel navigant, le stress est associé aux erreurs de pilotage.

Le stress est la réponse du corps humain aux exigences, aux pressions et aux changements. Les causes du stress (ou agents stressants) peuvent être des événements marquants de la vie, comme un décès dans la famille ou un nouvel emploi; des tracasseries constantes, comme une maladie chronique ou la rigidité d'un horaire de travail; ou des ennuis du quotidien, comme des bouchons de circulation ou, dans le cas du personnel navigant, une exposition au bruit des moteurs d'aéronef et aux vibrations pendant le vol.

Chaque rencontre avec un agent stressant entraîne une réaction complexe qui commence par un signal du cerveau vers le système nerveux autonome, lequel régit les fonctions vitales de l'organisme, comme la respiration, la fréquence cardiaque et la tension artérielle. Le signal provenant du cerveau libère aussi des hormones, principalement de l'adrénaline et de la noradrénaline (aussi connues sous le nom d'épinéphrine et de norépinéphrine) sécrétées surtout par les glandes surrénales, dans le flux sanguin pour préparer le corps à faire face à ce qu'il perçoit comme étant un danger¹.

En réponse au signal du cerveau, le rythme de la respiration augmente pour permettre au corps d'absorber plus d'oxygène, la fréquence cardiaque augmente, la tension artérielle augmente aussi, et certains vaisseaux sanguins se contractent pour diriger le sang vers les muscles et le cerveau, et le retirer de la peau et d'autres organes qui n'ont pas à réagir à la

perception du danger. Certaines cellules sanguines (les plaquettes) deviennent plus « collantes » afin de prévenir toute hémorragie excessive en cas de blessure. Des lipides et du glucose (sucre) sont libérés d'où ils sont stockés pour fournir de l'énergie, et les muscles se tendent.

Il y a longtemps, la réaction au stress était vitale pour combattre des ennemis et échapper aux animaux prédateurs (réaction « combattre ou fuir »). Cependant, la réaction au stress aujourd'hui se manifeste dans des situations qui sont considérées beaucoup moins menaçantes. La sollicitation répétée de la réaction au stress, plutôt que de fournir l'énergie nécessaire pour combattre ou fuir le danger, peut contribuer à l'apparition de graves problèmes de santé².

Dans un rapport sur le stress de la Harvard Medical School, on indique que le corps distingue assez mal entre des événements vraiment menaçants et les situations stressantes du quotidien. La colère et l'inquiétude engendrées par des sources de stress moins ponctuelles, comme la crainte face à une situation financière ou des bouchons de circulation, ne se calment pas rapidement et elles ont tendance à prendre de l'ampleur à mesure que la journée avance. L'anticipation de problèmes potentiels, comme l'inquiétude causée par des mises en garde du gouvernement contre des activités terroristes ou une inquiétude de nature plus personnelle causée par l'attente de résultats d'examen médicaux, amplifient l'agitation. Les symptômes physiques et

psychologiques du stress (contraction de la mâchoire, tremblements, angoisse) s'ajoutent à la situation pour créer un cycle négatif qui se perpétue sans cesse (voir l'encadré Symptômes du stress).

Avantages du stress

Le stress ne peut être évité, et la bonne quantité de stress est considérée bénéfique. Elle aide les gens à demeurer alertes, concentrés sur les tâches du moment et à s'intéresser au monde qui les entoure.

Les réactions de chacun au stress diffèrent : certaines personnes deviennent stressées en réaction à de légères contrariétés du quotidien, tandis que d'autres encaissent à peu près n'importe quoi sans montrer de signes visibles de stress. La génétique pourrait en partie expliquer ces différences.

Selon la clinique Mayo³, les gènes responsables de la réaction au stress permettent à la plupart des gens de conserver un équilibre et ils ne placent qu'occasionnellement le corps dans la situation de « combattre ou de fuir ». Des réactions hyperactives ou hypoactives au stress peuvent provenir de légères différences dans ces gènes.

Toujours selon la clinique Mayo, des expériences de vie peuvent aussi accentuer la sensibilité au stress. De fortes réactions au stress remontent parfois à des facteurs environnementaux précoces. Les personnes qui ont été exposées à un stress extrême à l'enfance ont tendance à être particulièrement vulnérables au stress à l'âge adulte.

Dans le cas des pilotes et des autres

membres d'équipage, même dans des conditions ordinaires, l'environnement du vol comprend des agents stressants comme le bruit, les vibrations, une baisse de la pression barométrique et des forces d'accélération. La fatigue et une perturbation du cycle sommeil-éveil peuvent aussi être des facteurs, surtout pour les membres d'équipage qui effectuent des vols franchissant plusieurs fuseaux horaires⁴.

L'étoffe des perdants

En outre, une étude menée en 2000 a permis de conclure que le type de personnalité du commandant de bord a aussi une influence sur la quantité de stress présente dans le poste de pilotage⁵.

Au cours de l'étude, 24 équipages de conduite de trois membres ont exécuté leurs tâches normales, y compris les tâches en cas d'urgence, dans un simulateur de Boeing 737. Par la suite, on les a soumis à des tests de perception du stress. Les équipages qui ont commis le moins d'erreurs ont signalé avoir éprouvé moins de stress que les équipages qui avaient commis plus d'erreurs. Les équipages ayant commis le moins d'erreurs étaient habituellement dirigés par des commandants de bord classés, dans le rapport d'étude, comme ayant « l'étoffe des gagnants » (par exemple, on les a décrits comme étant actifs, chaleureux, confiants, compétitifs et ayant un penchant pour l'excellence et les défis).

D'autres commandants de bord ont été classés comme ayant « l'étoffe des perdants » (par exemple, on les a décrits comme étant arrogants, autoritaires, invulnérables aux émotions, impatient, irritable, ayant un penchant pour l'excellence et les tâches difficiles, mais peu engageants ni empathiques), ou n'ayant « aucune étoffe » (par exemple, on les a décrits comme étant effacés, dépendants de nature, ayant des relations interpersonnelles moyennes, peu sûrs d'eux-mêmes, goûtant peu les tâches difficiles et peu stimulés par l'excellence).

Le syndrome d'adaptation

Des chercheurs étudient le stress depuis de nombreuses décennies, mais ce n'est que dans les années 1940 que Hans Selye, un endocrinologue de l'université McGill, à Montréal (Québec), au Canada a élaboré la théorie du « syndrome d'adaptation » (syndrome du stress).

Symptômes du Stress

Les symptômes du stress sont nombreux et ils diffèrent d'une personne à l'autre. Voici les plus courants^{1,2,3} :

Symptômes physiques

- Muscles tendus, surtout dans la nuque et les épaules
- Maux de tête ou maux de dos
- Maux d'estomac, nausée, vomissement, diarrhée ou constipation
- Fatigue ou problèmes de sommeil
- Fréquence cardiaque anormalement rapide
- Tremblements ou transpiration excessive
- Perte ou gain de poids
- Contracter la mâchoire ou serrer des dents
- Se ronger les ongles
- Soupirs ou changements du rythme de la respiration
- Diminution de la libido

Symptômes émotionnels

- Frustration, irritabilité ou colère
- Dépression ou angoisse
- Nervosité
- Ennui et apathie

Symptômes comportementaux

- Abus d'alcool, de médicaments ou d'autres substances
- Problèmes conjugaux
- Frénésie alimentaire
- Comportement autodestructeur

Symptômes cognitifs

- Oublis, préoccupations et difficulté de concentration
- Manque d'esprit de décision
- Erreurs au travail et perte de productivité
- Inquiétude excessive
- Diminution de la créativité
- Perte du sens de l'humour

Notes

1. Harvard Medical School. *Stress Control: Techniques for Preventing and Easing Stress*. Boston, Massachusetts, U.S.: Harvard Health Publications, 2002.
2. Mount Sinai Medical Center. *Stress*. www.mssm.edu.
3. The Cleveland Clinic. *Keys for Managing Daily Stress*. www.clevelandclinic.org

Selon cette théorie, une rencontre avec le stress se fait en trois étapes^{6,7}:

- La *réaction d'alarme* comprend un choc initial au cours duquel la résistance de l'individu est réduite, suivie par un contre-choc qui met en action les mécanismes de défense de l'individu.
- La *phase de résistance* est l'étape d'adaptation maximale; si l'adaptation réussit, les fonctions corporelles de l'individu reviennent à la normale.
- Si l'agent stressant persiste ou si les mécanismes de défense échouent, il en résulte une phase d'*épuisement* qui fait s'effondrer les mécanismes de défense.

Par la suite, la recherche a permis de

découvrir qu'une ou plusieurs sources de stress, que ce soit à la maison ou au travail, combinées à des traits de personnalité comme la compétitivité et l'impatience (qui sont typiquement des éléments d'une personnalité de « type A ») peuvent mener à une variété de « manifestations du stress » comme une maladie physique ou mentale, ou à de l'insatisfaction au travail ou dans le couple⁸.

Dans le cas des pilotes (dont on a reconnu qu'ils occupaient un des emplois les plus stressants), le stress au travail peut survenir lorsque les exigences opérationnelles dépassent les capacités physiques ou mentales, ou les deux, du pilote. Dans ces situations, les chercheurs ont supposé que les

pilotes soumis à une « surdose d'information » présentaient un risque accru de commettre des erreurs d'exécution liées au stress^{9,10}.

Une étude fait le lien entre stress et erreur de pilotage

Une étude réalisée en 1985 auprès de plus de 700 aviateurs de l'aéronavale des États-Unis ayant été mêlés à de graves accidents d'aéronef a conclu que les 381 aviateurs ayant part à la cause étaient plus susceptibles d'avoir éprouvé des problèmes de relations interpersonnelles, un des symptômes souvent affichés par quelqu'un qui s'adapte mal au stress, que les 356 aviateurs qui n'avaient rien à se reprocher dans leur accident¹¹.

Un rapport sur l'étude a souligné que les données montraient que les aviateurs ayant une part dans la cause de l'accident étaient plus susceptibles d'être de piètres leaders, d'être moins mûrs et stables, de ne pas vraiment savoir où se situaient leurs propres limites, de manquer de professionnalisme et de ne pas être en mesure d'évaluer des situations problématiques. De plus, ils sont plus susceptibles d'éprouver des problèmes financiers, d'avoir de la difficulté dans leurs relations interpersonnelles, de ne pas s'entendre avec leurs supérieurs et leurs pairs, et de boire excessivement ou d'avoir modifié leurs habitudes de consommation d'alcool. Ils étaient plus susceptibles de s'être récemment fiancés, d'avoir pris une décision importante pour leur carrière et d'avoir subi récemment un changement de personnalité.

Il semble aussi qu'il existe certains facteurs de personnalité qui prédisposent certains aviateurs à être plus sensibles aux effets néfastes du stress, comme le montre leur susceptibilité supérieure à être mêlés à un accident lié à une erreur humaine. Ces facteurs, comme un manque de maturité, l'ignorance de ses propres limites et une incapacité à évaluer des situations potentiellement problématiques, sont prédominants chez les personnes qui sont blâmées dans un accident d'aviation.

Le stress à la maison s'ajoute au stress au travail

Des chercheurs ont étudié les effets du stress au travail et du stress à la maison sur le comportement des pilotes.

Une étude fondée sur un questionnaire administré à 19 pilotes d'hélicoptère de la Garde côtière des États-Unis en

2000 a permis de découvrir qu'à mesure que le stress à la maison augmentait, le stress au travail augmentait aussi¹².

Selon le rapport sur l'étude de la Federal Aviation Administration (FAA)¹³ des États-Unis, les pilotes stressés à la maison se sentaient fatigués et inquiets au travail. Les pilotes ont précisé qu'à mesure que le stress de la maison ressenti au travail augmentait, leurs propres perceptions de leur comportement aux commandes diminuaient, surtout le fait de ne pas se sentir « maîtres du jeu ».

Les auteurs du rapport de la FAA ont conclu que les pilotes interrogés avaient mentionné qu'une relation de couple stable, une vie familiale stable et la capacité de dialoguer avec un conjoint compréhensif étaient leurs principales stratégies d'adaptation au stress.

Selon le rapport, les premiers signes d'une détresse psychologique reliée au foyer peuvent être plus visibles dans les activités du travail quotidien que sous la forme d'une erreur dans le poste de pilotage. Si les services de soutien et la gestion reconnaissent ces signes précurseurs au travail qui sont symptomatiques d'un stress à la maison, ils pourraient intervenir en temps opportun avant que ne se manifeste une dégradation plus marquée du comportement en vol.

Conséquences du stress

Des chercheurs ont estimé que plus de 40 pour cent des adultes souffrent des effets néfastes du stress sur la santé et que plus de 75 pour cent des visites chez le médecin ont trait à des problèmes liés au stress¹⁴.

Ces problèmes peuvent être relativement bénins, comme serrer des dents ou être fatigué, mais ils peuvent aussi présenter une menace pour la vie. Par exemple, le stress est associé aux maladies cardiaques et à des maladies touchant le système immunitaire, ainsi qu'à des accidents et au suicide. Le stress peut également aggraver un certain nombre d'états pathologiques, dont des troubles gastro-intestinaux et l'asthme. Certains spécialistes croient que le stress est un facteur dans le développement du cancer.

Le rapport de la Harvard Medical School précise que les conséquences étendues du stress comprennent des effets directs comme la suppression à long terme du système immunitaire, ce qui rend les plaquettes plus collantes qu'en temps normal, le ralentissement

de la cicatrisation ou la constriction d'importants vaisseaux sanguins, et des effets indirects sur le comportement. Des excès de table, le tabagisme, une consommation exagérée d'alcool, le manque d'exercice et d'autres comportements risqués ne sont certainement pas sans conséquences¹⁵.

Plus précisément, le stress a un effet sur les maladies cardiaques de plusieurs façons¹⁶ :

- La libération d'adrénaline et d'autres hormones dans le sang sous l'effet du stress augmente la quantité de cholestérol fabriqué par le corps. (Par exemple, une étude a démontré que les niveaux de cholestérol dans le sang d'étudiants en médecine augmentaient d'environ 25 pour cent pendant la période de leur examen final.) Des niveaux élevés de cholestérol dans le sang contribuent à l'athérosclérose, rétrécissement de la lumière des vaisseaux sanguins, ce qui peut mener à des douleurs thoraciques, à une attaque cardiaque ou à un accident vasculaire cérébral.
- L'augmentation de la tension artérielle liée au stress peut contribuer à l'hypertension (pression sanguine élevée) qui, en soumettant les vaisseaux sanguins à une pression supplémentaire, peut endommager ces derniers et forcer l'accumulation de plus de cholestérol sur les parois des artères, ce qui augmente les risques d'athérosclérose.
- Les plaquettes du sang plus collantes qu'en temps normal, ce qui accélère la coagulation, augmentent le risque de formation d'un caillot dans un vaisseau sanguin, problème qui pourrait augmenter les risques d'attaque cardiaque, surtout chez un individu souffrant d'athérosclérose.

Le stress chronique réduit l'efficacité du système immunitaire. Le système immunitaire réagit habituellement à une infection en libérant des substances destinées à la combattre. Une fois que l'infection diminue, les glandes surrénales libèrent l'hormone cortisol pour stopper la réaction de défense du corps contre l'infection. Pendant des périodes de stress, le cortisol compte parmi les hormones qui demeurent en concentrations élevées. À ce niveau de concentration, le cortisol peut neutraliser le système immunitaire et empêcher ainsi le corps de réagir à l'infection¹⁷.

Par contre, dans certains cas, le stress

fait réagir le système immunitaire de façon excessive. Il s'ensuit un risque accru de maladies auto-immunes, comme le lupus, dans lesquelles le système immunitaire attaque des cellules saines. Le stress peut aussi amplifier les symptômes de maladies auto-immunes déjà déclarées.

Certains spécialistes sont d'avis que le stress chronique, à cause de ses effets sur le système immunitaire, peut influencer le développement du cancer en limitant la capacité du corps de stopper la prolifération des cellules cancéreuses. Selon leur théorie, les modifications des cellules causées par le cancer se produisent souvent et pour de nombreuses raisons, mais le système immunitaire détruit ces cellules modifiées. Lorsque le système immunitaire n'est plus en mesure de faire son travail, les cellules cancéreuses prolifèrent¹⁸.

Le stress est un des plusieurs facteurs qui peuvent contribuer à des malaises gastro-intestinaux. Par exemple, le stress peut accroître la sécrétion d'acide gastrique, ce qui peut mener à des brûlements d'estomac. Des études ont montré qu'une combinaison de stress et d'autres facteurs psychologiques peut causer des douleurs gastro-intestinales et des contractions anormales des intestins qui sont des symptômes du syndrome du côlon irritable. Une autre étude a conclu que les personnes qui jugeaient leur vie stressante étaient deux fois plus susceptibles de développer des ulcères que celles qui ne croyaient pas souffrir de stress. Les premières constatations ont permis d'isoler une bactérie comme étant la cause principale des ulcères, mais certains spécialistes croient maintenant que le stress pourrait retarder la guérison des ulcères¹⁹.

Le stress fait partie des douzaines de facteurs qui peuvent déclencher une crise d'asthme. La réaction au stress a pour effet de contracter (resserrer) de petites voies aériennes dans les poumons, ce qui gêne la circulation de l'air vers les poumons et hors de ceux-ci. Certains spécialistes sont également d'avis qu'une personne exposée à un stress intense à un très jeune âge peut développer de l'asthme²⁰.

Comment faire face au stress

Les personnes font face au stress de diverses façons. Les spécialistes soutiennent que la première étape consiste à identifier les agents stressants et les symptômes qui se produisent

Relaxez...

La relaxation musculaire progressive et la respiration profonde, aussi connue sous le nom de respiration détendue ou respiration abdominale, sont des techniques conçues pour aider à gérer le stress.

Pour s'adonner à la relaxation musculaire progressive, adoptez une position confortable, la tête et la nuque étant supportées. Fermez les yeux et tendez les muscles des mains et des bras à 25 à 50 pour cent de leur tension maximale. Maintenez la tension pendant quelques secondes pendant que vous continuez à respirer, puis relâchez la tension et concentrez-vous sur le contraste entre la tension et la détente des muscles. Répétez la tension et le relâchement des muscles une fois pour les six autres groupes musculaires : les muscles du visage, les muscles de la nuque et des épaules, les muscles de l'estomac et de l'abdomen, les muscles du fessier et des

cuisse, les muscles des mollets et ceux des orteils. Assoyez-vous en silence pour quelques minutes et concentrez-vous sur le sentiment de relaxation. Ouvrez lentement les yeux¹.

Pour la respiration profonde, inspirez par le nez tout en comptant jusqu'à 10 mentalement. Pendant l'inspiration, votre abdomen supérieur (et non votre poitrine) doit se soulever. Expirez lentement et complètement tout en comptant de nouveau jusqu'à 10 mentalement. Répétez de cinq à dix fois.²

— La Rédaction de FSF

Notes

1. Mount Sinai School of Medicine. *Stress*. www.mssm.edu La technique est une de celles qui sont suggérées par l'American Heart Association.
2. Clinique Mayo. *Stress: Why You Have It and How It Hurts Your Health*. www.mayoclinic.com

après exposition à ces agents.

D'autres recommandations ont trait à l'adoption et au maintien d'un style de vie sain, avec suffisamment de repos et d'exercice, à un régime sain, à une consommation limitée de boissons alcoolisées et à l'abandon des produits du tabac.

Parmi les recommandations plus précises, on trouve ce qui suit^{21,22} :

- Éliminez l'agent stressant ou changez votre façon de penser au sujet de l'agent stressant.
- Recherchez de la formation dans les techniques courantes de réduction du stress, comme la méditation, le yoga, le tai-chi et la relaxation à rétroaction biologique; certaines personnes trouvent un soulagement dans la prière.
- Faites des exercices progressifs de relaxation musculaire et de respiration profonde (voir l'encadré « Relaxez... »).

- Parlez à quelqu'un d'autre de la situation. Des psychiatres, des psychologues et des travailleurs sociaux en clinique possèdent tous la formation nécessaire pour aider les gens à faire face aux situations qui déclenchent une réaction au stress.
- Visitez un massothérapeute, utilisez une cuve thermale ou prenez un bain ou une douche.
- Faites de l'exercice ou pratiquez un sport.
- Allez à l'extérieur.
- Écoutez de la musique, lisez un livre, écrivez un journal ou dressez une liste, ayez un passe-temps ou livre-vous à une autre activité agréable.

Les événements marquants de la vie et les frustrations du quotidien ont pour effet d'accumuler le stress qui est associé à de nombreux problèmes de santé et aux erreurs de pilotage. Grâce à un style de vie sain, à la

compréhension de ce qui cause le stress et à un choix de mécanismes d'adaptation appropriés, il est possible d'apprendre à réduire son stress. ♦

Notes

1. Harvard Medical School, *Stress Control: Techniques for Preventing and Easing Stress*. Boston, Massachusetts, U.S.: Harvard Health Publications, 2002.
2. Ibidem.
3. Clinique Mayo. *Stress: Why You Have It and How It Hurts Your Health*. www.mayoclinic.com
4. Rayman, Russell B. « Aircrew Health and Maintenance ». Chapitre 14 dans *Fundamentals of Aerospace Medicine*, Second Edition (DeHart, Roy L., editor). Baltimore, Maryland, U.S.: Williams & Wilkins, 1996.
5. Bowles, Stephen; Ursin, Holger; Picano, James. « Aircrew Perceived Stress: Examining Crew Performance, Crew Position and Captains Personality ». *Aviation, Space and Environmental Medicine* Volume 71 (novembre 2000).
6. Sloan, S. J.; Cooper, C. L. *Pilots Under Stress*. London, England: Routledge and Kegan Paul, 1986.
7. Gabriel, Gerald. *Hans Selye: The Discovery of Stress*. www.brainconnection.com
8. Sloan; Cooper.
9. Ibidem.
10. Bowles; Ursin; Picano.
11. Alkov, Robert A.; Gaynor, John A.; Borowsky, Michael S. « Pilot Error as a Symptom of Inadequate Stress Coping ». *Aviation, Space and Environmental Medicine* Volume 56 (mars 1985).
12. Fiedler, E.R.; Della Rocco, P.S.; Schroeder, D.J.; Ngyen, K. *The Relationship Between Aviator's Home-Based Stress to Work Stress and Self-Perceived Performance*. DOT/FAA/AM-00/32. Oklahoma City, Oklahoma, U.S.: U.S. Aviation Administration (FAA) Civil Aeromedical Institute (CAMI); maintenant le Civil Aerospace Medical Institute). Octobre 2000.
13. Ibidem.
14. American Psychological Association. *How Does Stress Affect Us?* www.apahelpcenter.org
15. Harvard Medical School.
16. Ibidem.
17. Clinique Mayo.
18. Harvard Medical School
19. Ibidem.
20. Ibidem.
21. Clinique Mayo
22. Mount Sinai School of Medicine. *Stress*. www.mssm.edu

LE COIN DU RÉDACTEUR EN CHEF

Le Séminaire annuel de la Sécurité des vols

Le Séminaire annuel de la Sécurité des vols s'est tenu à Ottawa la dernière semaine d'octobre 2008. Il réunissait un groupe comprenant quelques 80 membres de l'équipe de la SV provenant des quatre coins du pays et de d'organismes impliqués dans les opérations de vol. Ce groupe était représentatif car il rassemblait des officiers et sous-officiers de du Directeurat de la SV, de la Division, des Escadres et de quelques unités, du Programme de vol à voile des Cadets de l'air ainsi que des représentants de contracteurs supportant les opérations aériennes tels L3 Military Aviation Services, Bombardier et Top Aces Inc.

Le nouveau Directeur de la SV, le Colonel Gary Doiron, et l'officier divisionnaire de la SV, le Lieutenant-colonel Steve Brabant, ont eu fort à faire pour répondre aux questions des OSV face à des décisions prises lors de réunions précédentes ou aux d'inquiétudes énoncées par ces derniers durant le séminaire.

Période de repos pour le personnel de maintenance

Un item chaudement discuté fut la proposition d'établir de normes de périodes de travail/repos pour le personnel affecté à la maintenance des aéronefs. Une ébauche pour établir un ordre de la Division à ce sujet avait été faite dans ce sens, mais il fut jugé qu'une période de repos obligatoire pour le personnel de maintenance enlèverait trop de flexibilité à l'organisation. Bien qu'il soit évident qu'un leadership sein et responsable demeure le meilleur outil pour gérer les ressources, il serait de mise à mon avis que des lignes directrices soient en place pour assurer la santé de notre personnel de maintenance, la sécurité de notre personnel et la protection de nos appareils. Cela paraît simple à prime abord mais peut s'avérer un cauchemar dans son application.

Je favorise l'établissement de normes de repos pour le personnel de

maintenance. Ces normes ne seraient pas nécessairement les mêmes normes que celles en place pour le personnel navigant. Ces nouvelles normes seraient contraignantes non seulement pour le leadership mais aussi pour ceux qui travaillent de façon routinière à l'extérieur de leur organisation durant leur temps libre et leurs vacances pour arrondir les fins de mois ou pour gagner plus d'argent.

La présente Édition de Propos de vol publie deux articles de la Flight Safety Foundation sur cette même ligne d'idée. Le premier article traite de la mise en place par plusieurs opérateurs civils de programmes visant à réduire le problème de fatigue parmi le personnel de maintenance des aéronefs (p. 20). Le deuxième traite des risques à la santé que représente l'accumulation de stress (p. 32). Ces deux articles sont pertinents car le problème de fatigue est souvent relié à un problème de stress. Les facteurs humains reliés aux opérations de vol, tels la fatigue et le stress, seront abordés en beaucoup plus de détails dans la prochaine édition du magazine Droit au but, publiée pas le DSV. Sa parution est prévue pour fin mars 2009 (<http://www.airforce.forces.gc.ca/dfs/publications/ot-dab/ot-dab-fra.asp>).

Recherche d'articles

Nous sommes toujours à la recherche de bons articles pour publier dans nos magazines de SV. N'hésitez pas à nous écrire pour toute rétroaction ou pour nous faire part des sujets qui vous intéressent. Encore mieux, envoyez-nous vos ébauches d'articles. Bon vol! ♦

Erratum

Une erreur s'est glissée dans la Figure 3 — Amended CF-HFACS, version 2008, à la page 15 de l'édition 2, 2008 de Flight Comment. Sous l'élément « Preconditions for Unsafe Acts », la boîte centrale devrait se lire « Conditions of Personnel » au lieu de « Practices of Personnel ». Il n'y a pas d'erreur dans Propos de vol.



Confusion par omission

Photo by MCpl Kevin Paul

*par l'adjudant-maître Roberts,
440^e Escadron de transport, Yellowknife, 17^e Escadre*

Au cours de l'opération Nunaliut, en avril 2008, on effectuait des travaux de maintenance sur un CC138 Twin Otter, relativement à une génératrice de démarrage dont le potentiel était échu. Une fois le composant remplacé, l'avion a volé pendant 6,9 heures avant qu'on s'aperçoive que la mauvaise génératrice de démarrage avait été remplacée. Comment cette méprise s'était-elle produite?

Alors que le personnel de maintenance préparait un calendrier pour remplacer un composant dont le potentiel était échu, l'équipage navigant et le chef de l'équipe de maintenance se sont entretenus du fait qu'une des deux génératrices de démarrage faisait des siennes. Comme le problème était mineur, on n'a pas jugé urgent de remplacer le composant. Lorsque le moment est venu de remplacer la génératrice de démarrage, la vérification après vol a révélé que le frein à main de droite était usé au-delà des limites et qu'il fallait le remplacer. À cause du temps extrêmement froid à Eureka et du manque d'espace dans le hangar, on a décidé de diviser le travail. Un technicien de niveau A et un apprenti s'occuperaient de remplacer l'ensemble frein de droite, tandis que la génératrice de démarrage à potentiel échu serait remplacée par un mécanicien de bord en formation et le mécanicien de bord

qui était qualifié pour remplacer la génératrice de démarrage.

Au cours des quelques jours suivants, l'avion a continué à faire des vols de convoyage entre Eureka et Alert. Lorsqu'il est revenu à SFC Alert le troisième jour, le chef d'équipe a repassé la documentation de contrôle technique et a remarqué une anomalie lorsqu'il a affiché le formulaire CF 339 (Fiche de renseignements d'aéronef) sur l'écran du Système informatique de maintenance des aéronefs (SIMA) déployable. Après avoir vérifié les numéros de série dans la documentation de contrôle technique et sur le composant lui-même, il a confirmé que la mauvaise génératrice de démarrage avait été remplacée et a signalé un incident touchant la sécurité des vols.

Bien des erreurs ont contribué à cet incident. Tout d'abord, le technicien qualifié et le mécanicien de bord ont omis de vérifier quel composant présentait un potentiel échu sur le formulaire CF 339 de la documentation de contrôle technique et sur le SIMA déployable. Ils auraient dû exécuter cette mesure avant de commencer leur travail et de nouveau après avoir rempli les formulaires CF 349 (Fiche des défauts d'aéronef) et CF 358 (Fiche historique d'article d'aéronef). Ils auraient ainsi pu confirmer le renseignement en revérifiant leurs formulaires. Une fois les travaux de

maintenance terminés, le technicien qualifié au niveau A n'aurait pas dû remettre l'avion en service avant de s'être assuré que le formulaire CF 339 dans la documentation de contrôle technique et que la liste des éléments à potentiel échu dans le SIMA déployable soient mis à jour conformément aux documents de la série P (Politique et procédures pour la maintenance des systèmes d'aéronef). Par ailleurs, lors de la vérification avant vol, le mécanicien de bord est responsable de vérifier le SIMA et la documentation de contrôle technique pour confirmer qu'il n'y a aucune inspection hors séquence ni élément régi par un potentiel qui arrivera à échéance avant le prochain vol. S'ils avaient effectué ces vérifications, ils auraient vu que la génératrice de démarrage à potentiel échu n'avait pas été remplacée.

Une fois qu'on a signalé cet incident touchant la sécurité des vols, il est devenu immédiatement évident pourquoi cette situation s'était produite. Au cours de la semaine précédente, on avait mentionné à plusieurs reprises que la génératrice de démarrage faisait des siennes. On savait aussi qu'une génératrice de démarrage verrait son potentiel se terminer en moins de 60 heures. On a supposé pendant tout ce temps que la génératrice défectueuse était celle qui était remplacée, alors qu'en fait c'est l'autre génératrice qui l'a été. ♦

Le coin des spécialistes de la maintenance



Sur un coussin d'air

Par le Sous-lieutenant Alex Marshall, de la Direction de la sécurité des vols, et Peter Dioguardi, de la Direction du service technique de la navigabilité aérienne et du soutien technique (DSTNAST 7-4-4-8), à Ottawa

Garder les pneus de nos voitures bien gonflés procure de nombreux avantages. Outre le fait que la durée de vie des pneus s'en trouve prolongée, il y a moins de vibrations, le confort du roulement s'en trouve amélioré, et l'on obtient une meilleure consommation en carburant. Négliger ses pneus compromet l'efficacité et le confort du roulement. Dans des cas extrêmes, un pneu pourrait même éclater. Ceux d'entre nous qui ont tenté le sort savent combien il est éprouvant de remplacer un pneu de voiture en plein hiver, dans un froid de canard, sous un vent glacial et sur un accotement de neige mouillée. Normalement, après un certain nombre de jurons et quelques efforts, la plupart d'entre nous retrouvons notre bonne humeur sans être trop fatigués. Mais ce n'est pas toujours ainsi quand il s'agit de pneus d'avion.



Photo by JMCpl Kevin Paul



Photo by Cpl Paul Ross

Les pneus d'avion se situent dans une toute autre catégorie que les pneus de voiture, parce qu'ils sont soumis à des exigences très différentes. Pour un vol donné, les pneus d'avion sont exposés à des variations cycliques de température et de pression. Lorsque l'avion atterrit, ses pneus passent de l'immobilité complète à une accélération de voiture de course dans le temps de le dire, et d'une charge nulle à plusieurs tonnes en un clin d'œil. Lorsqu'il arrive quelque chose à un pneu d'avion, il n'est pas question de se ranger doucement sur l'accotement de la route. La défaillance d'un pneu d'avion peut être assez catastrophique. Dans le pire des cas, cette situation pourrait faire des victimes et causer la perte de l'avion.

Les améliorations techniques apportées aux pneus d'avion les ont rendus plus robustes et capables d'encaisser des efforts qui sont propres à l'utilisation qui en est faite. Ce n'est vrai que si nous faisons notre part et nous assurons qu'ils sont en bon état de service. Une des mesures proactives les plus simples que nous puissions prendre consiste à gonfler les pneus à la pression indiquée dans les instructions techniques.

La plupart d'entre nous vérifions la pression de nos pneus de voiture une fois par mois. Pour la plupart des avions, la pression des pneus est vérifiée chaque jour (ou selon ce que prescrivent les instructions techniques pertinentes). La simple raison de cette différence est que les pneus sans chambre à air des avions perdent de la pression plus rapidement que les pneus de voiture.

Des vérifications de pression peuvent révéler un surgonflage ou un sous-gonflage des pneus : dans les deux cas, il en résultera une usure inégale de la bande de roulement. Le surgonflage peut réduire la traction, augmenter les risques de coupure de la bande de roulement et accroître l'ampleur des efforts s'exerçant sur les roues. Aussi dangereuses que puissent être ces situations, les effets d'un sous-gonflage sont pires. Le sous-gonflage augmente la flexion des flancs de pneu, qu'on appelle aussi écrasement du pneu, ce qui a pour effet de produire plus de chaleur. Des essais ont montré que la zone du talon d'un pneu sous-gonflé peut être jusqu'à 50 % plus chaude que celle d'un pneu bien gonflé. Cette chaleur accrue va endommager le caoutchouc et les matériaux, réduire la durée de vie et elle pourrait causer une séparation de la bande de roulement de la carcasse et endommager les talons.

De nombreux facteurs peuvent amener un changement de pression des pneus d'avion. Premièrement, une perte atteignant 5 % par jour est normale ou admise. Les changements de température peuvent aussi causer des changements de pression dans les pneus. En général, on peut s'attendre à un changement de 1 % dans la pression par trois degrés

de changement de température. Les pertes de pression peuvent aussi être causées par la défaillance d'autres composants de la roue, comme les jantes ou les corps de valve.

Lorsqu'on découvre un pneu dégonflé, la solution ne consiste pas nécessairement à le gonfler de nouveau. Si la pression chute de plus de 5 % en deux jours consécutifs, il faut retirer toute la roue et la soumettre à une inspection complète dans un atelier de rechapage avant de la remettre en service. S'il se produit une perte de pression importante, soit une perte de 20 % ou un dégonflage complet, le pneu ou le pneu et son pneu jumeau dans le cas d'un train à deux roues doivent être renvoyés à un atelier de rechapage pour inspection.

Les instructions techniques fournissent généralement des mesures pour assurer un gonflage correct. En voici quelques-unes :

- Vérifiez la pression des pneus à la fréquence indiquée dans les instructions techniques pertinentes de votre flotte. N'évaluez pas la pression à l'oeil! Utilisez une jauge appropriée pour confirmer le gonflage.
- Vérifiez toujours la pression lorsque les pneus sont à la température ambiante. L'excès de pression ne doit jamais être évacué de pneus « très chauds ».
- Utilisez de l'azote sec pour gonfler les pneus. L'azote n'entretient pas la combustion et il a un effet anticorrosion sur la roue.
- Gardez les pneus propres et exempts d'huile, de graisse, de goudron et de solvants, car ceux-ci peuvent attaquer le caoutchouc des pneus. Avant de commencer tout nettoyage, consultez toujours les instructions techniques pertinentes pour connaître les soins appropriés à apporter aux pneus.
- Lorsque vous manœuvrez l'avion, effectuez des virages larges et à basse vitesse pour éviter tout dommage à l'épaulement, l'usure de la bande de roulement et toute surchauffe. Assurez-vous d'éviter les fissures profondes et les nids-de-poule.



Photo by WO Serge Peters

- Assurez-vous que les zones de manœuvre des avions sont exemptes de corps étrangers qui s'incrustent souvent dans la bande de roulement des pneus et peuvent causer d'autres dommages.

Ces simples mesures jouent un rôle très important dans la conduite d'opérations de vol sécuritaires. Si vous êtes intéressé à en savoir plus sur les pneus, les précautions à prendre et les limites admissibles, veuillez consulter l'ITFC C-13-010-001/AM-001 (Aircraft Tires and Tubes). ♦



L'enquêteur vous informe

TYPE: Planeur Schweizer 2-33A (C-GQYY)
LOCATION: Aéroport municipal de Lachute, Lachute (Québec)
DATE: 6 septembre 2008

L'accident s'est produit alors que le cadet effectuait le second de deux vols prévus dans le cadre d'une vérification à soixante jours. Le cadet était assis à l'avant du planeur, tandis que l'instructeur était en place arrière. L'instructeur a informé le cadet qu'il procéderait à la simulation d'un bris du câble de remorquage pendant le vol en question, mais il n'a pas précisé l'altitude ou l'endroit où il exécuterait la manœuvre.

L'instructeur simule un bris du câble en larguant celui-ci au moyen de la manette de largage. Le largage d'un câble en vol est souvent accompagné d'un bruit particulier que le pilote peut entendre dans l'habitacle (un bruit sec et métallique). Un bruit similaire peu être entendu lors du relâchement de la tension du câble reliant l'avion remorqueur au planeur, alors que l'anneau au bout du câble, qui est engagé dans le crochet, se déplace librement.

Lors du vol en question, à une altitude comprise entre 80 et 130 pieds au-dessus du sol, le cadet a entendu un bruit métallique. Croyant que l'instructeur avait procédé à la simulation de bris du câble, le cadet a commencé la procédure prescrite dans ce cas. Dans le cadre de cette procédure, le pilote doit d'abord tirer deux fois sur la manette de largage, afin de bien larguer toute partie du câble qui serait restée attachée au planeur. L'instructeur a confirmé auprès du cadet que ce dernier venait bien de larguer le câble, et il a pris les commandes du planeur. Il a rapidement évalué la zone d'atterrissage hors terrain qui se trouvait



droit devant lui, et il a constaté qu'elle ne convenait pas. En effet, la bordure du champ tout juste devant le planeur était traversée de gauche à droite par une ligne de broussailles et une petite tranchée de drainage. L'instructeur a donc effectué un virage serré à basse altitude pour tenter de revenir vers la piste de décollage. Pendant le virage, le bout de l'aile droite a touché le sol, et le planeur a violemment percuté le sol. Le planeur s'est immobilisé presque à la verticale dans une tranchée de drainage parallèle à la piste.

Le cadet a été grièvement blessé, et l'instructeur, très grièvement blessé. La réparation des dommages causés au planeur a été jugée non rentable.

L'enquête préliminaire a indiqué que l'avion remorqueur et le planeur n'avaient subi aucune défaillance mécanique avant le largage du câble, et que ce dernier était en bon état. L'enquête sera axée sur les pratiques de formation et les facteurs humains. ♦



L'enquêteur vous informe

TYPE: Tutor CT114 (114065)

LOCATION: Environ 2,5 km au nord-ouest de la BFC Moose Jaw

DATE: 9 octobre 2008

L'avion accidenté avait à son bord un équipage composé d'un pilote assis à droite ainsi qu'un photographe militaire assis à gauche. Il faisait partie d'une formation autorisée comprenant trois types d'avion différents (Snowbirds Blues), et il était chargé de prendre des photos à des fins publicitaires. La formation principale comprenait un CT114 Tutor des Snowbirds, à la tête de la formation, ainsi qu'un CT156 Harvard II et un CT155 Hawk. Elle était suivie par l'avion accidenté qui effectuait des travaux photographiques. Après un défilé aérien à Assiniboia et des travaux photographiques au sud de l'aérodrome, la formation est revenue à l'aérodrome pour que l'on puisse prendre des photos de la formation principale alors qu'elle passait devant les installations du quartier général et la tour de contrôle. Comme la formation s'approchait de l'aérodrome, la tour de contrôle a avisé que la piste intérieure (la piste 29R) lui était réservée, mais que la piste extérieure (la piste 29L) était toujours en service. Le leader de la formation a accusé réception des renseignements et signalé à la tour que la formation évoluerait au nord de la piste extérieure. Le leader a ensuite avisé l'avion en poursuite à des fins de travaux photographiques d'exécuter ses manœuvres seulement dans le secteur se trouvant entre 3 et 6 heures de la formation principale.

La formation principale a survolé la base en formation « Vic » à environ 300 pieds AGL établie dans un léger virage à gauche. Alors qu'elle s'approchait des installations du quartier général et de la tour de contrôle, la formation s'est établie dans un virage à droite à 25 degrés d'inclinaison et a amorcé un virage à droite vers le nord-ouest. À ce moment-là, l'avion en poursuite volait tout juste derrière la position



3 heures de la formation principale, bien au-dessus d'elle, afin de prendre des photos de la formation qui passait devant la tour de contrôle. Au moment où la formation continuait son virage vers le nord-ouest, on a aperçu l'avion en poursuite qui est descendu et s'est incliné avec la formation avant de suivre une trajectoire légèrement convergente sur celle de la formation. L'avion a continué son virage en descente constante jusqu'à ce qu'il percute le sol sur un cap magnétique de 297 degrés, à une position d'environ 4 heures sous le plan de la formation principale. Les deux occupants ont été tués sur le coup, et l'avion a été détruit.

L'enquête a révélé que l'avion avait percuté le sol alors qu'il était légèrement en piqué et incliné vers la droite. Au moment de l'impact, les aérofreins étaient sortis, et le train d'atterrissage, comme les volets, étaient rentrés. Les occupants n'ont pas tenté de s'éjecter. À ce point-ci de l'enquête, rien n'indique qu'une déféctuosité technique de l'avion existait avant l'impact ou qu'un oiseau est entré en collision avec l'avion. L'enquête sera axée sur la formation et les connaissances dont les pilotes ont besoin pour effectuer des missions de poursuite à des fins de travaux photographiques. En outre, dans le cadre de l'enquête, on examinera les directives et les instructions données relativement à ce type de mission, plus particulièrement lorsque la mission est effectuée à basse altitude. ♦



EPILOGUE

TYPE: Planeur Schweizer 2-33A (C-GCLN et C-FBJH)

LOCATION: Debert (Nouvelle-Écosse)

DATE: 24 juillet 2007

À 19 h 38 z, le 24 juillet 2007, deux planeurs de l'école régionale de vol à voile (Région de l'Atlantique), laquelle exerce ses activités à l'aérodrome de Debert, à 85 km au nord de Halifax (Nouvelle-Écosse), sont entrés en collision pendant leur course à l'atterrissage. Les deux planeurs en question étaient le C-GCLN et le C-FBJH, appelés respectivement le planeur no 7 et le planeur no 1.

En vent arrière, le pilote du planeur no 7 a décidé de s'aligner sur la zone secondaire d'atterrissage, car un planeur venait de se poser dans la zone principale et s'y trouvait toujours. Comme il se doit, le pilote du planeur no 7 a fait un appel radio pour informer tous les autres pilotes de planeur de son intention. Au même instant, le pilote du planeur no 1 décidait également de se poser dans la zone secondaire, la zone principale étant occupée. Toutefois, le pilote du planeur no 1 n'a pas entendu l'appel radio du planeur no 7 qui signalait son intention d'atterrir dans la zone secondaire ni vu le planeur no 7 qui suivait un parcours vent arrière un peu plus bas que le planeur no 1. Après avoir reçu trois appels du surveillant du vol solo et tout juste avant de virer en l'étape de base, le pilote du planeur no 1 a finalement aperçu le planeur no 7. Le pilote du planeur no 1 a alors décidé d'atterrir dans la zone tertiaire plutôt que dans la zone secondaire, car la zone principale était toujours occupée.

L'incident s'est produit tout juste après que le planeur no 7, qui effectuait un vol d'instruction en duo, se pose dans la zone secondaire, pendant que le pilote du planeur no 1, un cadet en vol solo, exécutait une course à l'atterrissage dans la zone tertiaire. Le planeur no 7 était alors arrêté à droite de la zone secondaire; son équipage était toujours à bord et faisait le bilan du vol. Le planeur no 1 a dérivé



vers la gauche de la zone tertiaire d'atterrissage, et le bord d'attaque de son aile gauche a touché le bord de fuite de l'aile droite du planeur no 7, à une vitesse d'environ 30 à 40 milles à l'heure.

Des erreurs de perception sont à l'origine de cet accident, car les deux planeurs ont dérivé au delà des limites de leur zone d'atterrissage respective à un point tel que les tentatives faites par le cadet en vol solo pour tenter de corriger sa dérive latérale et d'éviter une collision se sont avérées inefficaces.

Les principaux facteurs contributifs de cet accident étaient la focalisation de l'attention, l'absence de dimensions normalisées pour les zones d'atterrissage et l'absence de marques au sol pour évaluer avec précision la dérive latérale pendant la course à l'atterrissage. ♦

EPILOGUE

TYPE: CH124 Sea King (124438)

LOCATION: mer Baltique, près d'Aalborg, au Danemark

DATE: 2 février 2006

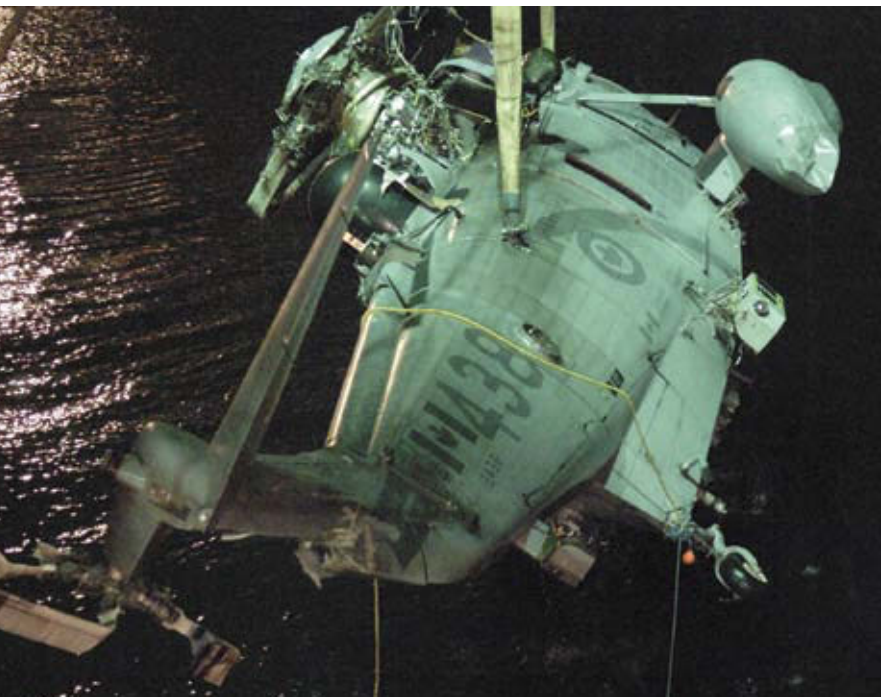
Les cinq membres d'équipage à bord de l'hélicoptère Sea King retournaient sur le navire canadien de Sa Majesté ATHABASKAN après avoir terminé un entraînement en circuit de nuit, à Aarhus (Danemark), lorsque l'accident s'est produit. Lors de l'exécution d'une approche contrôlée au radar, l'équipage a entamé une approche interrompue et a joint le circuit à vue pour apponter. En courte finale, à environ 30 mètres de la hanche bâbord de l'ATHABASKAN, le fuselage arrière et le rotor de queue de l'hélicoptère ont touché l'eau. L'hélicoptère s'est projeté vers l'avant, a repris l'air et a commencé un lacet sur la droite. Il a alors touché le plan d'eau presque à l'horizontale et, toujours dans un mouvement de lacet vers la droite, a basculé sur la gauche. L'eau a inondé l'hélicoptère dès qu'il a basculé sur le dos. Les cinq membres d'équipage ont abandonné l'hélicoptère et ont été ramenés sur l'ATHABASKAN en zodiac dans les 15 minutes qui ont suivi. Un membre d'équipage a été légèrement blessé. L'hélicoptère a coulé dans 16 mètres d'eau environ une heure après l'accident.

L'enquête a permis de conclure que l'accident s'est produit lorsque le pilote aux commandes a été momentanément distrait, qu'il a perdu ses repères visuels et la vue d'ensemble de la situation pendant une phase critique du vol. L'autre pilote, le commandant de bord, n'est pas intervenu assez rapidement pour éviter que le rotor de queue ne heurte le plan d'eau. Parmi les causes concourantes



de l'accident, signalons une combinaison insidieuse de circonstances qui ont mené à une réduction de la compétence des équipages navigants dans le milieu des hélicoptères maritimes. Une réduction du bon état de service des hélicoptères associée à une réduction de la disponibilité des navires avec pont d'envol, pour les évolutions de nuit, se sont traduites par une situation où il était devenu la norme pour les pilotes de n'atteindre que les niveaux minimums absolus de maintien des connaissances par rapport aux niveaux de compétence correspondant à des opérations de vol sécuritaires et efficaces.

Le rapport présente des recommandations en vue de modifier les exigences relatives au maintien de la compétence de vol et à la formation du personnel navigant des hélicoptères maritimes. D'autres mesures de prévention visent l'amélioration de l'équipement de survie des équipages. Depuis l'accident, la Force aérienne a élaboré une procédure spécifique d'approche à vue de nuit pour les hélicoptères qui reviennent sur un navire, y compris des procédures spécifiques portant sur la transition d'une approche aux instruments, ou d'une approche à vue la nuit, partant d'un demi mille marin jusqu'au vol stationnaire au point Delta arrière. ♦



Pour professionalisme

Pour une action remarquable en sécurité des vols

CAPORAL LARRY PRICE

En octobre 2007, le Cpl Larry Price avait été chargé de participer à l'inspection de la section arrière de l'avion-cargo Hercules CC130319 des FC dans le cadre du programme d'inspection périodique de ces appareils. Pour procéder à l'inspection, un petit panneau d'accès devait être retiré.

Même si cela n'était pas nécessaire aux fins de l'inspection, le Cpl Price décida de profiter du fait que le panneau était retiré pour se familiariser davantage avec la structure de la cellule du CC130. À l'aide d'un petit miroir, il examina l'endroit où la dérive est attachée à l'arête dorsale. Il remarqua ce qui semblait être une fissure dans un longeron qui sert à attacher la dérive à l'arête dorsale. Il signala immédiatement l'anomalie à son superviseur et, après un examen plus approfondi, il s'avéra qu'il y avait effectivement une fracture.

Lorsqu'on effectue la maintenance des aéronefs, il est rare qu'on détecte ce genre d'anomalie à cet endroit précis. Dans le cas qui nous intéresse, le Cpl Price avait décidé non seulement d'étudier la procédure d'accès à l'endroit, mais également la manière de corriger le problème.

C'est donc grâce à son initiative que le défaut structurel a été détecté, défaut qui, s'il était demeuré non détecté, aurait pu éventuellement endommager l'arête dorsale et compromettre la sécurité de vol de l'appareil. Il faut donc saluer la ténacité du Cpl Price, qui n'a pas hésité à consacrer le temps qu'il fallait pour consulter des



spécialistes en la matière et lire attentivement les ordres techniques des FC.

Autre preuve de la conscience professionnelle du Cpl Price : celui-ci s'est porté volontaire pour consacrer de longues heures à la réparation de l'aéronef. Par ailleurs, l'importance

de sa découverte est également démontrée par la décision de mettre de l'avant une proposition de modification de l'inspection visant à rendre obligatoire la vérification périodique de cette pièce, de même que de toutes les autres pièces de raccord qui figurent dans le Système d'approvisionnement des FC.

L'heureuse initiative du Cpl Price a permis la détection d'un défaut qui risquait, avec le temps, de provoquer une défaillance structurelle qui aurait pu se solder par la perte de vies humaines et de ressources matérielles. Il ne fait donc aucun doute que le Cpl Price mérite la récompense Pour Professionnalisme. ♦

Le Cpl Price est affecté au 8^e Escadron de maintenance (air), à la 8^e Escadre Trenton.

CAPORAL-CHEF ROBERT SOMERSET



La minutie et les remarquables efforts déployés par le Caporal-chef Somerset sont dignes d'éloges. En effet, ils lui ont permis de repérer, de façon méthodique et soutenue, de graves défaillances qui menaçaient la navigabilité de deux Aurora de la patrouille côtière, et de remédier à celles-ci.

Plus particulièrement, pendant qu'il effectuait une inspection de contrôle de la corrosion sur le CP140106 Aurora, le Cplc Somerset a découvert qu'un joint d'étanchéité du palier de support intérieur du tube de torsion de droite de la commande de profondeur s'était déplacé. Après avoir consulté les instructions techniques des Forces canadiennes pertinentes et obtenu la confirmation qu'il s'agissait d'un problème sérieux ayant une incidence sur la navigabilité de l'aéronef, le Cplc Somerset a immédiatement informé ses superviseurs du problème. Il s'est également assuré qu'un rapport d'événement touchant la sécurité des vols avait été établi et que l'on avait immédiatement procédé aux travaux de réparation nécessaires.

En outre, alors qu'il exécutait des travaux de maintenance sur les vérins de commande du compensateur de profondeur du CP140120, le Cplc Somerset a remarqué que le bloc-ressorts de rappel vers le bas de la gouverne de profondeur était décalé de 180 degrés et mal réglé. Après avoir vérifié dans le système informatisé de maintenance d'aéronefs, il a constaté qu'un incident semblable s'était produit trois mois plus tôt. Réalisant l'importance du bloc-ressorts et l'incidence considérable de ce problème, le Cplc Somerset a commandé sans délai les travaux de réparation nécessaires et produit un rapport d'événement touchant la sécurité des vols. Enfin, afin de s'assurer qu'aucun autre bloc-ressorts du reste de la flotte locale n'était mal posé, il a pris sans tarder l'initiative d'effectuer un examen officieux et ainsi obtenu la confirmation que tous les aéronefs étaient en bon état de service.

La détermination exceptionnelle du Cplc Somerset a sans aucun doute permis d'éviter que deux aéronefs subissent des événements en vol potentiellement graves et catastrophiques. Son professionnalisme et ses connaissances techniques spécialisées ont grandement contribué à assurer la sécurité des vols et des équipages. Ces qualités exceptionnelles font en sorte qu'il mérite grandement la distinction Pour Professionnalisme. ♦

Le Cplc Somerset est affecté au 14^e Escadron de maintenance (air), à la 14^e Escadre Greenwood.

CAPORAL KEITH GRANTER CAPORAL-CHEF RICHARD GOSSE

Le 21 janvier 2008, le Cpl Keith Granter, technicien en aéronautique de l'atelier d'équipement de survie d'aviation (ESA) du 413^e Escadron, s'affairait à replomber la trousse des premiers soins d'un Hercules CC130. Alors qu'il signait le carnet de route du matériel aéronautique de servitude, il remarqua que les émetteurs de localisation d'urgence (émetteurs PRQ-501) étaient toujours installés à bord de l'aéronef. Poussant plus à fond l'examen du CF 363, il constata que la date limite d'utilisation des piles des émetteurs était le 31 janvier 2008. Après cette date, toute la flotte d'aéronefs de l'Escadron aurait été immobilisée au sol.

Le Cpl Granter alerta sans tarder le Cplc Richard Gosse du bureau des contrôles et registres – Maintenance des aéronefs. Ce dernier communiqua avec l'atelier ESA de la base de la BFC Trenton afin de vérifier si le personnel savait que la date limite d'utilisation des piles était imminente. Le personnel de Trenton n'était pas au courant, ce qui signifiait que toute la flotte de CC130 risquait de ne plus être opérationnelle à partir du 31 janvier 2008. Conscient de l'urgence de la situation découlant de la découverte du Cpl Granter, le Cplc Gosse décida sur-le-champ de communiquer avec le responsable de la gestion du cycle de vie du matériel qui déclara que la date limite d'utilisation des piles avait déjà été prolongée de deux ans et qu'en aucune circonstance ces piles ne pourraient être maintenues en usage après la date limite.



Comme il ne restait que dix jours avant la date d'expiration, et compte tenu du travail considérable que nécessitait le remplacement des émetteurs, le Cplc Gosse s'empressa d'informer l'officier adjoint des techniques de maintenance des aéronefs du 413^e Escadron. À son tour, celui-ci entra en communication avec l'officier des services techniques des aéronefs de la flotte afin de corriger la situation le plus rapidement possible et d'éviter ainsi de compromettre la capacité opérationnelle de la flotte.

Grâce en bonne partie à l'esprit d'initiative du Cplc Gosse et du Cpl Granter, de même qu'à leur conscience professionnelle et à leur ténacité, on a réussi à éviter les conséquences désastreuses qu'aurait entraînées l'immobilisation au sol de la flotte de CC130 de transport et de recherche et sauvetage. L'expertise et la compétence qu'ils ont affichées démontrent clairement qu'ils méritent la récompense Pour Professionnalisme. ◆

Le Cpl Granter est affecté au 413^e Escadron de transport et sauvetage, à la 14^e Escadre Greenwood et le Cplc Gosse

LIEUTENANT (USN) MATTHEW WOOD



Le 25 septembre 2007, le Lieutenant (Lt) (USN) Good, commandant de bord de CP140 Aurora au sein du 407^e Escadron de patrouille maritime, se préparait à effectuer une mission de patrouille à partir de la 19^e Escadre Comox. Pendant qu'il effectuait l'inspection avant vol de l'extérieur de l'avion qui lui avait été assigné, le Lt (USN) Good a remarqué un jeu excessif au niveau

du support de la tige-poussoir de l'aileron intérieur droit.

Il a fait part de cette anomalie aux techniciens de service qui ont vérifié et serré l'assemblage, mais cette mesure n'a pas permis de régler entièrement le problème. Non satisfait du résultat, le Lt (USN) Good a continué de discuter avec les techniciens afin de déterminer la cause du problème et de les aider à trouver une solution. Un examen plus approfondi dans la région difficile d'accès où se trouvait

l'anomalie a révélé que les galets horizontaux connexes présentaient des signes d'usure excessive et ne pouvaient pas maintenir la tige de commande dans la position voulue. Cette défektivité était passée inaperçue à plusieurs reprises, car les composants se trouvent à l'intérieur de la région du bord de fuite de l'aile et sont difficiles à inspecter. Si celle-ci n'avait pas été décelée, le mouvement excessif de la tige de commande aurait provoqué le grippage ou la défaillance en vol d'une gouverne principale, et le résultat aurait pu être catastrophique.

Les instructions d'exploitation d'aéronef (IEA) du CP140 n'exigent pas que les pilotes effectuent une inspection visuelle « pratique » de l'extérieur de l'avion au moment de l'inspection avant vol, mais le Lt (USN) Good avait pris comme habitude de le faire avant chaque vol.

Grâce à son attitude professionnelle et à sa vigilance, le Lt (USN) Good a découvert une défaillance importante qui était jusque là passée inaperçue. Le souci du détail, la persévérance et le professionnalisme dont il a fait preuve ont permis d'éviter un incident potentiellement grave en vol. Sa préoccupation face à l'état des appareils qui lui sont confiés ainsi qu'à la sécurité des vols fait en sorte qu'il mérite grandement la distinction de professionnalisme. ◆

Le Lt (USN) Good est affecté à la base navale de North Island, dans l'état de la Californie.

Pour professionalisme

Pour une action remarquable en sécurité des vols

CAPORAL-CHEF LYNDON LOCKE

L'avion CF188778 Hornet a été remarqué dans le hangar pour un problème de shimmy du train avant. Le Caporal-chef Locke a procédé à une vérification d'anomalie qui s'est soldée par la découverte de rognures de métal sur la fusée de gauche du train d'atterrissage avant. Cette anomalie visible potentiellement dangereuse

a entraîné la mise hors service de l'avion et nécessité une réparation obligatoire le soir.

Se rendant compte du nombre exceptionnellement élevé de nouveaux à l'Escadron, le Cplc Locke a pris l'initiative, le matin suivant, de chercher la cause de l'anomalie et s'est informé de la mesure corrective utilisée. Même si l'avion avait été jugé capable de remplir une mission, la



mesure corrective inscrite était inconnue au Cplc Locke. Il a donc inspecté de nouveau l'avion et a découvert qu'il y avait toujours un amas de rognures sur la fusée de gauche du train avant. Très inquiet du fait que la sécurité des vols pourrait être compromise, il a immédiatement demandé à un expert en trains d'atterrissage de réexaminer à fond la fusée du train avant. Cette décision très judicieuse a permis de découvrir qu'une pièce d'espacement était absente de la roue gauche et que la rondelle-frein avait grugé la jante, de là la présence de rognures de métal.

La minutie, la vigilance et la persévérance du Cplc Locke ont permis de remédier correctement à une situation potentiellement dangereuse en cernant et en corrigeant une anomalie qui aurait pu avoir des conséquences catastrophiques.

Son professionnalisme et sa ténacité exceptionnelles ont contribué à éviter la perte de ressources matérielles et personnelles très limitées. Grâce à ses interventions, le Cplc Locke a clairement démontré un niveau élevé d'expérience et de compétence, et il mérite sans contredit sa distinction Pour professionnalisme. ◆

Le Cplc Locke est affecté au 409^e Escadron d'appui tactique, à la 4^e Escadre Cold Lake.

CAPORAL-CHEF TINA FOOTE CAPORAL-CHEF BRIAN COMEAU CAPORAL SYLVAIN ROY



Le 17 janvier 2008, le Caporal-chef Foote, le Cplc Comeau et le Caporal Roy travaillaient sur un aéronef de patrouille côtière Aurora (CP140) afin d'éliminer une anomalie technique du pilote automatique. Au cours du remplacement d'un relais que l'on pensait être défectueux à l'intérieur du centre de distribution électrique avant (CDEA), le Cpl Roy devait déplacer légèrement le panneau de ce dernier pour avoir un meilleur accès au relais, déplacement qui a immédiatement provoqué des étincelles et des flammes en provenance d'un faisceau de câbles fixé au moyen de brides, près de l'endroit où il travaillait.

La première réaction qu'a eue le Cpl Roy a été de souffler sur les flammes pour les éteindre, mais, comme ces dernières sont réapparues, il a demandé un extincteur. En attendant l'arrivée de l'extincteur, il a de nouveau réussi à éteindre les flammes en soufflant dessus. Peu après, l'extincteur est arrivé, prêt à être utilisé, mais on ne s'en est pas servi.

En entendant l'appel à l'aide du Cpl Roy, les Cplc Foote et Cplc Comeau ont immédiatement pris les mesures qui s'imposaient pour sécuriser la zone. Le Cplc Foote s'est dirigé vers le téléphone le plus près pour composer le 911, il a déclenché l'alarme d'incendie pour faire évacuer le hangar et il a attendu à l'entrée principale du hangar no 14 afin de diriger les services d'urgence. Le Cplc Comeau a débranché la batterie de l'aéronef, et lui et le Cpl Roy ont surveillé la situation à bord de l'aéronef jusqu'à l'arrivée des services d'urgence.

L'inspection qui a suivi a permis d'établir que le câble d'alimentation c.c. de l'interrupteur carburant moteur s'était usé par frottement au-dessous de sa bride de fixation et qu'il avait été court-circuité à la masse au moment du déplacement du panneau du CDEA. Cette usure par frottement était due au cheminement du câble ainsi qu'à des années d'ouverture et de fermeture du panneau du CDEA. On a procédé à une inspection spéciale de la flotte d'Aurora, laquelle a permis d'établir que plusieurs autres CP140 possédaient un câblage défectueux dans cette même zone.

Le Cplc Foote, le Cplc Comeau et le Cpl Roy méritent des félicitations pour leur sang-froid et leur approche méthodique qui leur ont permis de composer avec cette situation qui aurait pu tourner à la catastrophe. Leur professionnalisme digne de mention et leur détermination sans faille visant à protéger toutes les ressources et à éviter les dommages indirects aux installations sont très appréciés. Ils méritent grandement la distinction Pour Professionnalisme. ◆

Le Cplc Foote, le Cplc Comeau et le Cpl Roy sont affectés à l'Unité maritime d'essais et d'évaluation, à la 14^e Escadre Greenwood.

CAPORAL NANCY WILD

Le 26 septembre 2006, alors qu'elle travaillait sur le calculateur des données de vol du Dash 8 CT142, le Caporal Wild a relevé une anomalie du système d'instruments électroniques de vol (EFIS) qui, en 17 ans, était passée inaperçue. Un message d'erreur de l'EFIS ne s'affichait pas lorsqu'il y avait une différence de plus de 6 degrés entre les données relatives au cap et à l'angle de tangage et de roulis des systèmes no 1 et no 2. L'équipage de conduite a absolument besoin de ce message d'erreur, et ce dernier fait parti des exigences nécessaires à la certification de l'aéronef. Cette constatation n'a pas été dégagee à la suite de pratiques d'entretien normales, et le problème était toujours passé inaperçu.

Le Caporal Wild s'est occupée seule du problème, et elle a découverte que l'aéronef avait été incorrectement câblé depuis sa livraison au 402^e Escadron, en mai 1991. À tout moment depuis la livraison de l'aéronef,



une situation critique aurait pu se produire, et les renseignements donnés à l'équipage de conduite par l'EFIS auraient été erronés.

Le Caporal Wild s'est immédiatement rendu compte de l'importance de l'anomalie. De son propre chef, elle a fouillé dans les dessins de l'aéronef et examiné le reste de la flotte de Dash 8 pour vérifier l'état de fonctionnement des aéronefs et l'acheminement des câbles. Ses recherches dans des manuels techniques, manuels auxquels les techniciens n'ont pas habituellement accès, ont été entravées par le fait que la version des dessins techniques disponibles pour l'EFIS n'était pas la bonne pour le modèle d'aéronef en question. Le constructeur d'origine a donc dû envoyer promptement des dessins à jour. À la demande de l'officier du service technique des aéronefs, le Caporal Wild a de nouveau assumé la charge du dossier, et elle a présenté deux rapports complets de 19 pages portant sur l'identification d'environ 1600 câbles de l'EFIS ce qui, en définitive, a mené au repérage de l'anomalie et, ultérieurement, à sa réparation.

La diligence et la détermination du Caporal Wild sont louables. Sur le plan de l'entretien, son éthos a joué un rôle important et il a permis de mettre fin à une situation très dangereuse qui subsistait depuis longtemps. Elle est une spécialiste incontestée qui mérite bien cette distinction Pour Professionnalisme.

La Caporal Wild est affecté à 402^e Escadron, à la 17^e Escadre Winnipeg.

SERGEN TROY LAPLANTE

L'avion Hercules CC130339 avait subi sa deuxième opération de maintenance en rapport avec la défaillance de son frein de stationnement. Ces défaillances avaient occasionné un déplacement prématuré de l'avion et, dans l'un des cas, l'appareil avait roulé à reculons et il était entré en collision avec un camion ravitailleur, ce qui avait causé des dommages importants à une pale d'hélice.

Après avoir discuté avec plusieurs équipages de conduite de cet incident, le Sergent Laplante s'est aperçu qu'au cours des cinq mois précédents, d'autres incidents non signalés de défaillance du frein de stationnement étaient survenus. À la lumière de ces faits, il a communiqué avec la section d'entretien courant et lui a dit de procéder à des inscriptions dans l'ensemble livret d'aéronef et livret technique MRS, afin que l'on procède à une vérification de réglage complète du circuit de freinage.

Le lendemain, il a passé en revue le Système d'information de gestion de la maintenance des aéronefs et il a découvert que la fiche de défauts (CF349) de l'appareil avait été fermée sans que la vérification complète du fonctionnement et du réglage du circuit de freinage ne soit terminée. Le réglage du frein de stationnement avait été vérifié, mais on avait omis de vérifier la pression hydraulique des freins. La grande expérience du Sgt Laplante en aéronautique avec le CC130 l'a amené à croire que ces anomalies techniques répétées étaient dues au fait que des techniciens subalternes ne vérifiaient pas suffisamment en profondeur le circuit. Sachant que l'avion allait décoller en vue de l'opération BOXTOP ce matin-là, il

s'est immédiatement rendu à la section d'entretien courant et il a entré une autre CF349 dans le MRS, laquelle décrivait en détail les vérifications fonctionnelles exactes requises concernant le circuit de servitude de réglage du répartiteur de freinage et concernant la vérification de la pression des freins.

Utilisant chaque occasion comme occasion de fournir de l'instruction, il a donné aux techniciens visés un exposé sur toutes les mesures d'entretien requises. Ultérieurement, des vérifications de pression et un réglage de toute la structure de freinage ont permis d'établir que le circuit dépassait considérablement les tolérances permises. Un ajustement de la biellette de commande de freinage, du boulon de butée frein desserré ainsi que de tous les câbles s'imposait.

Les compétences et les connaissances supérieures du Sgt Laplante ont joué un rôle important en assurant la sécurité aérienne et en empêchant un incident majeur de survenir en raison des zones d'exploitation difficiles de Thule et d'Alert. Ses compétences et connaissances ainsi que sa ténacité, ses qualités raffinées d'encadrement et son dévouement au développement du personnel subalterne font de lui un récipiendaire idéal de cette distinction Pour Professionnalisme. ♦

Le Sgt Laplante est affecté à 435^e Escadron de transport et de sauvetage, à la 17^e Escadre Winnipeg.



Pour professionalisme

Pour une action remarquable en sécurité des vols

MONSIEUR ROBERT WILSON

Le 28 novembre 2007, M. Wilson exécutait ses tâches de commis de magasin sur le quai de réception de déchargement du 7^e Dépôt d'approvisionnement des FC. Au moment de décharger des pneus « Tundra » de fabrication spéciale, destinés à l'avion CC138 Twin Otter, il a remarqué que ces derniers, rangés sur deux palettes, s'étaient déformés pendant le transport. Il en informa immédiatement la section des services techniques (SST). Le personnel de la SST a déterminé que les roues se trouvaient sans doute sous d'autres articles lourds pendant le transport.



Tous les pneus, au nombre de dix, avaient été comprimés de façon importante dans le sens horizontal. Les pneus situés au fond de chaque pile avaient été déformés à un point tel que les bandes de roulement semblaient faire partie du flanc. On a pris des photos pour le compte du gestionnaire de cycle de vie du matériel (GCVM), qui, à son tour, a demandé que les pneus ayant subi les dommages les plus importants soient envoyés au Centre d'essais techniques de la qualité (CETQ) en vue de vérifier l'intégrité structurale.

Le personnel du CETQ a déclaré l'état des pneus acceptable et a recommandé l'utilisation de ces derniers; toutefois, deux

problèmes ont été relevés en ce qui a trait à la fabrication. Un petit morceau de caoutchouc est tombé d'un des pneus pendant l'inspection et la zone du talon comportait des arêtes rugueuses qui auraient pu donner lieu à un ajustement moins serré du pneu à la jante. Par conséquent, le GCVM a décidé de fournir aux techniciens locaux une instruction technique leur demandant de vérifier de près à l'intérieur des pneus avant de poser ceux-ci. Des débris qui s'y trouveraient éventuellement pourraient exercer une tension additionnelle à un point précis à l'intérieur du pneu, provoquant ainsi un éclatement ayant des conséquences catastrophiques. Il en a également découlé une recommandation en vue de la prise de certaines mesures de précaution visant à prévenir l'écrasement des pneus pendant le transport, à savoir insérer dans les pneus des chambres à air partiellement gonflées ou de l'emballage thermocollé (à bulles).

M. Wilson mérite des félicitations pour sa conscience de la situation, sa réaction rapide et son dévouement. Sa connaissance de la culture de sécurité en vigueur à la 7^e DAFC lui a permis de jouer un rôle important dans la prise de mesures à l'appui du programme de navigabilité technique du ministère de la Défense nationale. Les observations qu'il a faites ont également donné lieu à des techniques d'emballage améliorées devant servir à l'expédition des pneus en question. Son professionnalisme exceptionnel et sa discipline dans le travail ont permis de prévenir un incident ou un accident d'aviation qui auraient pu autrement se produire. Il ne fait donc aucun doute qu'il mérite bien la récompense Pour professionnalisme. ♦

M. Wilson est affecté au 7^e Dépôt d'approvisionnement des FC, à Edmonton Alberta

CAPORAL ROBIN VARDY

Lorsqu'il participait à l'opération Altair dans le cadre d'un déploiement, en tant que technicien en aéronautique (Tech Aéro) affecté à un hélicoptère Sea King CH124407, le Caporal Vardy s'appropriait à soumettre l'arbre de transmission à une inspection de contrôle de la corrosion (no 1). Avant que la tâche ne puisse être exécutée, un technicien en avionique doit normalement déposer le brouilleur infrarouge ALQ 144V en le déboulonnant de la cellule. Le Tech Aéro peut ensuite accéder à l'arbre de transmission du rotor de queue. Afin d'aider les autres membres de son détachement à remettre l'hélicoptère en service le plus rapidement possible, le Cpl Vardy s'était offert pour déboulonner le support.

Pendant qu'il exécutait la tâche, un mouvement excessif du support attira son attention. Bien qu'il ne possédât pas les connaissances spécialisées requises, il a mis à contribution ses connaissances techniques en vérifiant minutieusement la zone entourant le support. Croyant que la surface d'appui pouvait présenter des criques de fatigue, il a retiré méthodiquement le mastic de remplissage afin de pouvoir accéder aux surfaces de contact de la cellule et du support de l'ensemble ALQ. Grâce à sa persévérance, il a découvert que deux supports fixes et un support articulé s'étaient détachés et que seul le mastic les tenait en place. Monté ainsi, l'ensemble ALQ, qui pèse 13,5 kg (30 lb), pouvait fort bien tomber en panne à tout moment pendant les opérations

de vol se déroulant à un rythme accéléré, ce qui aurait donné lieu à une défaillance de composante catastrophique et à une perte totale de l'intégrité de l'appareil en vol.

Le Cpl Vardy en avisa le chef du détachement, tout en insistant sur la gravité de la situation. Il a alors suggéré que la découverte pouvait nécessiter des mesures touchant l'ensemble des hélicoptères Sea King de la flotte et plus particulièrement ceux utilisés dans le cadre d'un déploiement. On a donc ordonné l'inspection non officielle de tous les hélicoptères de la 12^e Escadre qui étaient équipés d'un ALQ 144V; les résultats ont permis de constater qu'aucun autre hélicoptère ne présentait l'anomalie.

Par sa détermination à chercher à ce que des mesures correctives soient prises relativement à cette anomalie relevée pour la toute première fois, le Cpl Vardy a fait preuve d'un professionnalisme rare. Sa minutie hors du commun est louable et sa compétence technique est exemplaire. Sa détermination inébranlable dans sa volonté de maintenir la sécurité des vols et l'intégrité absolue des aéronefs est un signe clair de son mérite en tant que technicien digne de cette distinction Pour Professionnalisme. ♦

Le Cpl Vardy est affecté au 427^e Escadron d'hélicoptères maritime, à la 12^e Escadre Shearwater.

