

Défense nationale

National Defence

HIVER 1998

Proposition of the proposition o



DANS CE NUMERO:

- Mission 51-L la catastrophe de la navette spatiale Challenger
- Les facteurs humains et la maintenance au sein des lignes aériennes
- Du poids des aviateurs et des sièges éjectables

Canadä

Table des matières

Éditorial

1	Du rédacteur en chef
2	
4	
6	G-LOC : Résultats de l'étude 1996
8	Les facteurs humains et la maintenance au sein des lignes aériennes
20	L'écrasement du dernier Mosquito
21	Leadership et le pilote du CF-18 Hornet
22	Fable des IPO aériennes
29.	L'homme-accident
30	DU POIDS DES AVIATEURS et des sièges éjectables
31.	ATTENTION! DEUXIÈME PARTIE
32	Contacts de la DSV

Départements

5	Propos de vol veut recevoir
	de vos nouvelles!
10	
24	



Sur la couverture :

Avro Lancaster X KB726 de l'Escadron nº 419 "Moose" Aviation royale du Canada dans lequelle le pilote officier Andrew Charles Myharski s'est mérité la Croix de Victoria. Sa citation est écrite à droite.

Peinture par M. Roy

Ahopelto

Croix de Victoria -

"Le sous-lieutenant d'aviation Mynarski était le mitrailleur centre-supérieur d'un aéronef Lancaster, qui avait pour mission d'attaquer une cible à Cambrai, en France, pendant la nuit du 12 juin 1944. L'avion fut attaqué par en dessous et par derrière par un chasseur ennemi et prit feu.

Immédiatement après cette attaque, les moteurs de gauche s'arrêtèrent. Les flammes envahirent l'espace séparant la tourelle centré-supérieure et la tourelle arrière, de même que l'aile gauche. Comme l'incendie prenait rapidement de l'ampleur, le capitaine ordonna à ses hommes d'abandonner l'appareil.

Le sous-lieutenant d'aviation Mynarski quitta sa tourelle et se dirigea vers la trappe d'évacuation.

Il aperçut alors le mitrailleur arrière, qui se trouvait toujours dans sa tourelle et qui semblait incapable de s'en extirper. En fait, celle-ci était coincée étant donné que le dispositif hydraulique avait été mis hors d'usage quand les moteurs de gauche s'étaient arrêtés et que le mitrailleur avait brisé le dispositif manuel en essayant de sortir. Sans hésiter, le Slt av Mynarski traversa les flammes dans le but d'atteindre la tourelle arrière et de libérer le mitrailleur. Ainsi, son parachute et ses vêtements s'enflammèrent, des pieds à la taille. Ses efforts en vue de déplacer la tourelle et de libérer le mitrailleur furent vains. Enfin, ce dernier lui indiqua clairement qu'il n'y avait rien à faire et qu'il devrait plutôt tenter de sauver sa propre vie. Le S1t av Mynarski retraversa à regret le mur de flammes en direction de la trappe d'évacuation.

Là, dans un dernier hommage au mitrailleur coincé, il se tourna vers lui, se mit au garde-à-vous dans ses vêtements en flammes et salua avant de s'élancer hors de l'avion. Des Français ont été témoins de la descente du Slt av Mynarski à partir du sol. Son parachute et ses vêtements étaient la proie des flammes. Les Français l'ont finalement repéré, mais ses brûlures étaient si graves qu'il rendit l'âme.

Le mitrailleur arrière réussit par miracle à s'extirper de sa tourelle après l'écrasement de l'avion. Il a par la suite indiqué que si le Slt av Mynarski n'avait pas tenté de lui sauver la vie, il aurait réussi à quitter l'appareil en toute sécurité et aurait sans aucun doute échappé à la mort. Le sous-lieutenant d'aviation Mynarski devait être pleinement conscient du fait que s'il venait en aide au mitrailleur arrière, il était presque certain d'y laisser sa peau. Malgré tout, faisant preuve d'un remarquable courage et sans se préoccuper de sa propre sécurité, il s'est lancé à la rescousse de son compagnon. Faisant fi du danger, le Slt av Mynarski a perdu la vie en accomplissant un acte d'héroisme des plus extraordinaires qui lui a valu l'attribution de l'ordre le plus prestigieux. •



Directorat de la Sécurité des vols

Directeur-Sécurité des vols Col M. Legault

Rédacteur en chef Capt. J.S. Medves

Direction Artistique CFSU(O)-CS

Soutien photographique Unité de photographie-Rockliffe Cpl K. Allan

Traduction
Langues Officielles

Imprimeur Tri-co Ottawa, Ontario

Revue de Sécurité des Vols des Forces Canadiennes

La revue *Propos de Vol* est publiée quatre fois par an, par la Directorat de la Sécurité des vols. Les articles qui y paraissent ne reflètent pas nécessairement la politique officielle et, sauf indication contraire, ne constituent pas des règlements, des ordonnances ou des directives. Votre appui, vos commentaires et vos critiques sont les bienvenues : on peut mieux servir la sécurité aérienne en faisant part de ses idées et se son expérience. Envoyer vos articles au :

Rédacteur en chef, Propos de vol Directorat de la Sécurité des vols NDHQ/Chief of the Air Staff Major-General George R. Peartes Bldg. Ottawa, Ontario K1A 0K2

Téléphone : (613) 995-7495 Fascimilé : (613) 992-5187 E-mail : ac912@issc.debbs.ndhq.dnd.ca

Pour abonnement, contacter : Centre de l'édition, GCC Ottawa, Ont. K1A 059 Téléphone : Code (613) 956-4800

Approvisionnement annuel:
Canada, 17,50 \$; chaque numéro 3,00 \$;
pour autre pays, 21,00 \$ US, chaque
numéro 3,60 \$ US. Les prix n'incluent
pas la TPS. Faites votre chèque numéro
ou mandat-poste à l'ordre du Receveur
général du Canada. La reproduction
du contenu de cette revue n'est
permise qu'avec l'approbation du
rédacteur en chef.

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

Du rédacteur en chef

Voici le premier numéro de la nouvelle version de *Propos de vol.* Vous remarquerez que ce numéro est plus volumineux qu'auparavant. Pourquoi ce changement? Autrefois, Propos de vol paraissait six fois par année. Chaque numéro comptait 16 pages d'articles et de rubriques présentés selon une formule qui n'avait pas changé depuis les années 60. En raison des rubriques régulières, il n'y avait tout simplement pas assez d'espace pour publier les articles plus longs et plus propices à la réflexion qui devraient être inclus dans une revue sur la sécurité des vols. Il fallait donc faire quelque chose. Alors, qu'avons-nous fait? En un mot, nous avons doublé le nombre de pages dans chaque numéro et décidé de publier la revue tous les trimestres. Celle-ci comptera en tout 128 pages chaque année au lieu de 96. Elle renfermera des articles plus longs tout en conservant la plupart des anciennes rubriques. Qui dit que les choses ne peuvent pas s'améliorer? Rappelons que Crash Comment et les éditions précédentes de Propos de vol étaient publiés tous les trimestres.

Voici quelques commentaires au sujet de ce que vous verrez dans ce numéro. Mission 51-L est une excellente analyse de ce qui a abouti à la décision fatale de lancer la navette spatiale Challenger. Une évaluation des risques n'est pas plus valable que les faits sur lesquels elle se fonde. Nous avons tous beaucoup entendu parlé de risques dernièrement. Des expressions comme «gestion des risques» sont employées comme s'il s'agissait d'une panacée. Il est certain que la gestion des risques est une bonne idée et un outil utile, à condition d'être utilisée correctement. Espérons que le concept ne mènera pas à l'établissement d'un autre formulaire qu'il faut remplir et classer quelque part.

L'article sur les facteurs humains dans la maintenance des aéronefs traite d'un sujet que nous avons trop longtemps passé sous silence à mon avis. Nous nous sommes préoccupés presque exclusivement des facteurs humains dans la cabine de pilotage. J'espère que cet article suscitera la réflexion (et peut-être des commentaires) du personnel de piste et d'atelier.

Dans notre société, les gens prennent du poids avec l'âge (ma tenue de mess 100 % polyester continue de rétrécir); et pourtant, les aéronefs que nous utilisons ont des systèmes d'abandon d'urgence qui ont été conçus à une époque où nous étions un peu plus sveltes. Regardez vos orteils et faites votre propre évaluation des risques – vous devriez peut-être cesser de vous entraîner chez Dairy Queen. Avant que vous me disiez : «Critiquer les autres, c'est s'exposer à la critique», j'adopte moi-même un programme d'entraînement vigoureux sur le terrain de golf, faisant d'un jeu d'adresse une épreuve d'endurance.

Vous remarquerez que le profil d'aéronef historique ne figure pas dans ce numéro. Pourquoi? Eh bien, j'ai fait les recherches pendant cinq ans et, franchement, c'est assez. Si cela vous intéresse, je ferai une série sur les Croix de Victoria de la force aérienne du Canada ou peut-être sur les médailles et décorations décernées aux aviatrices et aviateurs canadiens. Ce qui m'amène à mon prochain sujet – les articles et lettres à la rédaction. J'aimerais recevoir vos articles, remarques, félicitations ou critiques. Je répondrai à chaque lettre et publierai certains de vos commentaires, que ce soit au sujet d'articles que vous avez lus ou de la nouvelle formule de la revue (un sondage auprès des lecteurs aura lieu plus tard cette année).

J'aimerais remercier les publications suivantes qui nous ont donné la permission de reprendre certains articles : «Flight Deck», la revue des services de sécurité de la British Airways pour l'article «Mission 51L – La catastrophe de la navette spatiale Challenger»; «Forum», la revue de l'Association internationale des enquêteurs de la sécurité aérienne pour l'article sur les facteurs humains dans la maintenance des aéronefs; «Strike Safe» pour l'article intitulé «Du poids des aviateurs et des sièges éjectables»; et, enfin, «Cockpit», la revue de la Royal Navy sur la sécurité pour «L'écrasement du dernier Mosquito».

Je m'en voudrais de ne pas remercier mon prédécesseur, le capitaine Bill Collier, qui a si bien dirigé *Propos de vol.* Au nom du personnel de la Force aérienne, et de tous les membres de la DSV, je le félicite d'avoir accompli un travail formidable. J'attends qu'il m'écrive pour me demander : «Qu'avez-vous fait à MA revue?». ◆

Mission 51-L – la catastrophe de la navette spatiale Challenger

n a peine à croire qu'il se soit écoulé dix ans maintenant depuis que le symbole du rêve américain a explosé sous les yeux horrifiés du monde entier. La navette spatiale Challenger, parée pour la mission 51-L, a été lancée à 11 h 38 le matin du 28 janvier 1986. Le vol s'est terminé 73 secondes plus tard avec la destruction complète de la navette, entraînant dans la mort les sept membres d'équipage qui se trouvaient à bord. Sarah Havard passe en revue quelques facteurs pertinents qui ont mené à la catastrophe.

La commission présidentielle a conclu que la première cause de l'accident avait été la défaillance d'un joint d'étanchéité (un joint torique) dans le raccord arrière de la fusée d'appoint de droite. La défaillance avait été causée par un défaut de conception du joint qui présentait une vulnérabilité inacceptable à un certain nombre de facteurs. Parmi ces facteurs, il y avait les effets de la température, les dimensions matérielles et les caractéristiques du matériau. Mais cette conclusion n'est qu'une description de ce qui s'est passé. Comme pour tous les accidents, il est plus profitable de mettre au jour les raisons fondamentales expliquant pourquoi un tel événement s'est produit afin de tirer de précieuses leçons d'une tragédie autrement inutile.

Si les décideurs avaient été au courant de tous les faits, il est très peu probable qu'ils auraient autorisé le lancement de la Mission 51-l, le 28 janvier.

À première vue, la décision prise relativement au lancement de Challenger était fondamentalement erronée. Ceux qui ont pris cette décision n'étaient apparemment pas au courant des problèmes récents qui avaient miné les joints toriques et les raccords de la fusée d'appoint de la navette. S'ils avaient été courant de tous les faits, il est très peu probable qu'ils auraient autorisé le lancement de la mission 51-L, le 28 janvier 1986, ce qui aurait pu éviter des pertes de vie inutiles.

En 1977, lors d'essais de combustion de la fusée d'appoint, les ingénieurs de la société Thiokol, qui avait concu la fusée, trouvaient qu'à la mise à feu l'enveloppe de la fusée se dilatait à un point tel que les raccords, où le pourtour d'un tronçon s'emboîte dans la gorge du tronçon suivant, s'ouvraient légèrement plutôt que de se resserrer comme le prévoyait leur conception. La direction de Thiokol avait réussi à convaincre la NASA que cette situation n'était «pas souhaitable, mais acceptable». Henry Cooper, de la NASA, a décrit cette situation comme étant un exemple de «logique inverse» : quelque chose qui faisait exactement le contraire de ce pour quoi elle avait été approuvée. De nombreux autres exemples de cette logique allaient parsemer le chemin menant au lancement.

Les raccords entre les tronçons des fusées d'appoint (qui sont réalisés à mesure que la fusée est assemblée) avaient été pourvus de deux joints toriques — un joint primaire et un joint secondaire — qui assuraient l'étanchéité des raccords contre la formidable pression des gaz brûlants produits par la combustion à l'intérieur de la fusée. Les joints toriques étaient protégés d'une exposition directe à ces gaz par des bandes de mastic de chromate de zinc remplies d'amiante, dont la consistance va de collante à rigide, selon la température ambiante. Cette variable allait constituer un facteur important pendant le déroulement de l'accident.

Sous pression, les joints toriques étaient conçus pour être forcés dans l'espace entre les tronçons; cependant, le joint torique secondaire se dégageait souvent de son assise, ce qui annulait le surcroît de protection qu'il était censé offrir. Un autre exemple de logique inverse?

En novembre 1981, il s'est produit une «érosion», terme employé par la NASA, d'un des six joints toriques primaires de raccord. L'érosion, ou plus précisément le roussissement, a été découverte dans le raccord arrière de la fusée d'appoint de droite, soit le même raccord qui devait être en cause dans l'explosion de Challenger. La NASA classe chaque pièce de matériel en fonction de la conséquence directe de sa défaillance au cours d'une mission de la navette spatiale; c'est ce qu'on appelle l'indice de criticité. En 1982, la NASA a modifié l'indice de criticité de ces raccords pour classer ces derniers parmi les éléments de criticité 1, signifiant qu'il ne disposaient d'aucun élément de relève et que la défaillance du joint torique primaire à lui seul pouvait se traduire par la perte catastrophique du lanceur et de son équipage.

Pour s'assurer que les joints toriques et le mastic allaient former un joint parfaitement étanche, la NASA a effectué un essai des fusées d'appoint avant chaque vol. On soufflait de l'air sous pression entre les deux joints des raccords par des ouvertures dans l'enveloppe de la fusée. Avant la dixième mission, on avait doublé la pression, et une longue trace de roussissement avait de nouveau été relevée sur un des joints toriques primaires. Même si les joints avaient été classés de criticité 1, le «Rapport du système d'évaluation des problèmes» portait la mention suivante : «Mesure corrective — aucune n'est nécessaire». Tout comme l'espace entre les joints de la fusée d'appoint était devenu acceptable, il en était maintenant ainsi du roussissement du joint torique primaire. Cette attitude laxiste à propos d'une pièce aussi importante était d'autant plus remarquable que pour ces ingénieurs en astronautique il ne faisait pas l'ombre d'un doute que les joints toriques ne devaient pas être exposés à la chaleur directe des fusées d'appoint. Pourtant, il y avait bel et bien un risque que cela se produise.

Les ingénieurs n'ont apparemment pas remarqué la coïncidence entre le roussissement et l'augmentation de pression. Ils savaient que la pression accrue traversait d'une certaine

manière le joint torique primaire et causait l'apparition de minuscules piqures sur le mastic isolant. Malgré tout, pour une raison donnée, ils ont conclu que, loin d'être inacceptable, cette constatation prouvait que les essais à la pression étaient concluants et que les joints étaient en bon état. Lors du vol suivant, un phénomène assimilé à une fuite s'est produit à l'endroit où un des joints toriques primaires était percé; néanmoins, encore une fois, la situation a été jugée acceptable. Les fuites ont continué de se produire, le pire cas survenant lorsque que la température ambiante au moment du lancement n'était que de 51 degrés Fahrenheit. Le matin de la catastrophe, il ne faisait que 36 degrés, soit 15 degrés plus froid que pour tout autre lancement auparavant. Il n'y a presque pas eu d'analyse de tendances sur les problèmes d'érosion et de fuite des joints toriques. Une analyse minutieuse de la tenue des joints toriques au fil des vols aurait révélé la corrélation qui existait entre les dommages aux joints toriques et les basses températures. Par conséquent, ni la NASA ni Thiokol n'étaient prêts à évaluer de façon appropriée les risques posés par le lancement de la mission dans des conditions bien plus rigoureuses qu'auparavant.

«Ils ne disposaient pas du bon moyen de déceler le problème et de le régler. Ils ne sont jamais allés de l'avant.» On a rapporté que des erreurs de ce genre ne se seraient probablement pas produites ni répétées dans un environnement plus ouvert. Aussi, on n'a porté aucune attention à cette coïncidence, et personne n'a vu de raison de communiquer ce renseignement à la direction, comme c'était habituellement le cas si quelque chose d'inhabituel surgissait. Comme les vols se poursuivaient avec succès, et que les marques de roussissement augmentaient en taille et en nombre, le niveau de dommages acceptables augmentait dans les mêmes proportions.

Le soir précédant le lancement, Allan MacDonald, l'ingénieurchef chez Thiokol, a commencé à avoir de sérieux doutes sur l'effet des basses températures sur les joints toriques et il a conseillé de suspendre le lancement. Un certain nombre d'ingénieurs chez Thiokol croyaient que le froid pourrait durcir les joints toriques à tel point qu'ils ne pourraient plus assurer une bonne étanchéité aux gaz brûlants entre les raccords. Ce soir-là, une téléconférence s'est tenue entre le personnel de direction de Thiokol, le Centre spatial Kennedy et le Centre de vols spatiaux Marshall. On a discuté du cas de l'érosion et des fuites des joints toriques, et Robert Lund, vice-président Génie chez Thiokol, a recommandé de ne pas procéder au lancement tant que la température des joints toriques n'aurait pas atteint 53 degrés Fahrenheit, ce qui était la plus basse température enregistrée pour les vols antérieurs. Le directeur adjoint à Marshall aurait été «consterné» par cette recommandation. La téléconférence a été suspendue à ce moment-là, et Thiokol a passé les 30 minutes suivantes à discuter de divers aspects relatifs aux effets de la température sur les joints toriques. Un examen final de la situation a été effectué par les quatre cadres supérieurs de Thiokol, et des pressions ont été exercées sur Lund pour qu'il échange son chapeau d'ingénieur pour celui de cadre supérieur. En définitive, Thiokol a repris la téléconférence avec la NASA en affirmant qu'elle avait réévalué la situation. Les effets de la température étaient toujours préoccupants, mais les données disponibles n'étaient pas concluantes. On a donc recommandé d'aller de l'avant avec le lancement.

Le soir précédant le lancement, l'ingénieur-chef de thiokol a commencé à avoir de sérieux doutes sur l'effet des basses températures sur les joints toriques, et il a recommandé de suspendre le lancement.

Allan McDonald, de Thiokol, n'était toujours pas convaincu et il a continué à réclamer un délai, demandant comment la NASA pouvait-elle justifier un lancement sous les températures recommandées. On lui a répondu de se mêler de ses affaires.

Dans le rapport de la commission, Curt Graeber laisse entendre que les positions de la direction lors de la téléconférence peuvent avoir été influencées par plusieurs jours de travail en fonction d'un horaire irrégulier et par le manque de sommeil précédant le lancement. Des contraintes de temps causées par les reports du lancement avaient accru «le risque de pertes de sommeil et d'erreurs de jugement». Il conclut en soulignant que la «volonté des employés de la NASA en général de travailler pendant un nombre d'heures exagéré, bien qu'admirable, soulève de graves questions lorsqu'elle compromet le rendement au travail, surtout lorsque des décisions de gestion critiques sont en jeu». Bien des gens qui lisent présentement ce magazine se sont sans doute retrouvés dans une situation semblable : travailler de trop longues heures pour que l'appareil soit prêt à temps. Cela vous dit quelque chose? Il est trop facile de sous-estimer les effets de la fatigue sur les actions et le jugement.

Soit dit en passant, la mission qui a précédé Challenger est venue bien près de se terminer en catastrophe aussi. Quatre minutes avant le lancement de la mission 61-C, le 6 janvier 1986, «18 000 livres d'oxygène liquide ont été accidentellement vidées du réservoir extérieur de la navette à la suite de l'erreur d'un technicien. Heureusement, l'écoulement d'oxygène liquide a abaissé sous la limite acceptable la température à l'entrée du moteur principal, ce qui a entraîné l'arrêt du compte à rebours à 31 secondes seulement avant le lancement». Ce n'est pas avant qu'on ait interrompu le compte à rebours qu'on s'est aperçu que l'oxygène liquide avait été vidée. Selon ce qui a été rapporté, cette perte d'oxygène liquide «aurait pu avoir des conséquences très graves sur la sécurité du vol si l'équipe avait décidé... d'aller de l'avant avec le lancement». L'enquête a révélé que les techniciens à la console dans le centre de contrôle des lancements à Kennedy avaient mal interprété des messages d'erreur du système, et elle mentionnait la fatigue des techniciens comme un des principaux facteurs contributifs à l'incident.

L'expérience et le succès sont souvent le terreau de la complaisance — dans ce type d'environnement, les accidents se produisent et vont se produire si l'on manque de vigilance ou qu'on baisse sa garde.

«À mesure qu'une entreprise progresse et qu'elle obtient du succès, elle en vient à croire que le succès lui est dû. La NASA avait fait l'impossible depuis 25 ans». Cette affirmation du professeur Starbuck, de l'université de New York, laisse croire que la NASA aurait pu devenir complaisante en matière de sécurité. La commission présidentielle a souligné que tant la NASA que

suite à la page 7

J'en ai tiré une bonne leçon

u milieu des années 80, j'ai été instructeur de pilotage du Musketeer à la 3e École de pilotage des Forces canadiennes pendant quatre ans. L'une de mes tâches les plus routinières à l'époque était de servir de pilote-instructeur qualifié de la tour de contrôle. À ce titre, j'étais chargé de surveiller les vols en solo des élèves-pilotes qui réalisaient leurs missions soit dans le circuit d'atterrissage, soit dans l'aire d'exercice, où ils exécutaient les quelques séquences en vol à vue qu'ils avaient le droit de pratiquer sans la surveillance de leurs instructeurs. Dans le cas des vols en solo dans le circuit, il était relativement facile d'avoir l'oeil sur eux, mais je me demande encore comment nous étions censés savoir ce qui se passait à l'ouest de Portage quand ces aviateurs en herbe décidaient d'explorer les coins reculés du Manitoba. Je suis persuadé que les habitants d'Edwin, de MacGregor, ou de n'importe quelle des nombreuses fermes du secteur pourraient me raconter des faits savoureux dont ils ont été témoins durant ces vols, mais je pense qu'il est dans notre intérêt à tous que ces exploits ne soient pas révélés.

Ce jour-là en particulier, il n'y avait qu'un seul élève-pilote en solo qui s'exerçait aux atterrissages posés-décollés. C'était un étranger qui avait presque terminé sa formation sur les aéronefs à voilure fixe et qui s'apprêtait à suivre le cours élémentaire de pilotage d'hélicoptères. Les élèves étrangers suivaient la formation régulière du cours élémentaire de pilotage, et lorsque leurs homologues passaient à l'instruction sur le Tutor à Moose Jaw, ils recevaient une instruction avancée sur le pilotage du Musketeer.

La piste en usage cet après-midi-là se trouvait immédiatement devant la tour de contrôle. En conséquence, les contrôleurs de la circulation aérienne et moi-même avions un excellent panorama des nombreux élèves qui volaient en double commande et faisaient de leur mieux pour mâter le Musketeer et exécuter des atterrissages leur permettant de poursuivre le cours. De temps à autre, l'élève-pilote en solo s'approchait de la tour pour nous démontrer son habileté. À mesure que sa mission progressait, les vents prenaient de l'intensité et, lentement mais sûrement, ils se sont transformés en vents latéraux puissants. Pendant que l'axe du vent changeait, je tentais désespérément de me rappeler les limites de vent latéral imposées aux élèves-pilotes en solo du cours avancé. Comme je ne comptais pas parmi les rares instructeurs qui enseignaient ce

cours, c'était une donnée qui ne m'était pas familière. Pendant qu'il réalisait un autre posé-décollé réussi, je me suis mis à feuilleter mon exemplaire des consignes de vol de l'école à la recherche de cette limite autorisée. l'ai alors entendu à la radio le chef-instructeur de vol demander la permission d'effectuer un posé-décollé. Il se trouvait en mission de vol à vue avec un élève du cours régulier, et il volait immédiatement derrière l'élève-pilote en solo dans le circuit. Il devait sûrement être au courant des vents, et comme il n'avait encore rien dit, je me suis dit que la situation devait être encore normale.

Les vents ont continué d'augmenter en intensité durant les prochaines minutes, ce qui m'a convaincu d'agir. N'ayant pas de microphone, j'ai demandé au contrôleur de la circulation aérienne d'indiquer à l'élève-pilote qu'il





devait s'immobiliser au prochain atterrissage, lorsqu'il communiquerait à son approche initiale.

Le circuit devenait de plus en plus achalandé, car de nombreuses missions aéroportées venaient se poser au sol à cause des vents. Lorsque le pilote en solo a communiqué de nouveau avec la tour à sa première manoeuvre d'approche, le contrôleur a ajouté, aux renseignements généralement donnés à cétte étape, «le pilote-instructeur qualifié demande l'immobilisation complète». Je n'ai pas entendu d'accusé de réception, car la transmission d'un autre aéronef a coupé la communication.

En courte finale, l'élève-pilote a demandé la permission d'effectuer un autre posédécollé, ce qui a confirmé mon soupçon qu'il n'avait pas entendu les instructions précédentes. Une fois de plus, j'ai demandé au contrôleur de lui dire de s'immobiliser complètement. Cela fait, nous avons regardé l'élève-pilote réussir un autre atterrissage immédiatement devant la tour. Mais quelle fut donc notre surprise de voir le nez de son appareil piquer légèrement et l'aéronef effectuer une remontée suite à la mise en régime des moteurs en prévision d'un autre décollage!

Immédiatement, le contrôleur a envoyé le message suivant : «Bengal 25, le piloteinstructeur qualifié de la tour demande l'immobilisation complète». En guise de réponse, on a entendu l'élève hésiter, «Tour de Portage, Bengal 25—euh—quoi encore—?» Avant que je puisse intervenir, le contrôleur a répété son message. Le Musketeer avait alors franchi une bonne distance de la plus courte des pistes intérieures de Portage. Impuissant, j'ai vu l'élève fermer les gaz et tenter d'arrêter l'appareil sur la distance qui restait. L'avion a dérapé à l'extrémité de la piste jusqu'au dépassement en bout de piste, qui était partiellement gelé, en usant passablement le caoutchouc de ses deux atterrisseurs principaux, mais fort heureusement, en restant debout et pointé dans la direction de sa trajectoire.

Les services de secours de la base n'ont pas tardé à réagir. Ils ont vite confirmé que l'élève-pilote n'était pas blessé. L'aéronef a tout de suite été remorqué de la boue, et les dommages subis tombaient dans la catégorie «D». Il s'est avéré que l'élève-pilote n'avait pas du tout saisi le message inattendu à l'approche initiale, ni à l'approche finale. Lorsqu'il a enfin entendu l'ordre d'immobilisation donné

sur la piste, il a compris que son appareil avait une défectuosité. Comme il n'avait jamais interrompu de décollage de sa jeune carrière, il ne connaissait pas la distance requise pour immobiliser l'appareil et n'avait aucune idée de la distance de piste qui lui restait. De toute manière, il avait perdu confiance dans l'aéronef à ce moment-là. Il estimait à juste titre qu'il valait mieux sortir à l'extrémité de la piste à une vitesse modérée que de redécoller avec une défectuosité possible qu'il ignorait encore.

Après avoir réfléchi à la situation et en avoir parlé avec d'autres instructeurs, certaines grandes vérités me sont venues à l'évidence :

Il faut être prêt à réagir à toutes les facettes des tâches qui nous sont assignées, peu importe leur caractère routinier. Un appel téléphonique à l'escadre m'aurait confirmé la limite des vents latéraux applicable à cet élève-pilote.

Les élèves-pilotes sont généralement absorbés par l'exécution de leur vol en solo, en particulier à l'approche. Ils ne sont pas prêts à recevoir des messages inattendus lorsqu'ils sont déjà pleinement occupés. Nous aurions obtenu plus de succès si nous avions communiqué avec lui à un moment moins intense, peut-être lorsqu'il volait dans l'axe du vent.

Le contrôleur a accordé plus d'importance que moi à l'immobilisation complète de l'appareil. Je n'ai pas bien communiqué au contrôleur le fait que mon message n'était pas urgent.

La performance de l'appareil n'était pas abordée durant l'instruction de pilotage, de sorte que l'élève-pilote ne connaissait pas les distances d'immobilisation nécessaires à l'interruption du décollage. Nous avons modifié en conséquence le Guide de l'instructeur de pilotage.

Cet incident fait ressortir l'importance de la clarté des communications dans l'aviation, en particulier dans le domaine de l'instruction. Il est suffisamment difficile de donner de la formation à un élève-pilote qui se trouve assis à vos côtés, et les malentendus sont fréquents. Il est donc très risqué de donner de l'instruction par personnes interposées depuis la tour de contrôle. J'en ai tiré une bonne leçon, et tous les instructeurs devraient faire de même.

par le major Kevin McCarthy



Propos de vol veut recevoir de vos nouvelles!

Il ne fait aucun doute que parmi nos lecteurs, il y en a qui ont vécu des expériences très formatrices. Il faudrait donc nous les faire connaître.

Comment assurez-vous la sécurité au travail ou en exécutant vos tâches? Avez-vous des «récits de guerre» de genre à illustrer un précepte qui serait bénéfique à tous?

Y-a-t'il de nouveaux outils issus des progrès technologiques qui rendent votre travail moins dangereux ou qui réduisent les risques d'accidents à votre lieu de travail? Ne vous gênez pas! Faites-nous connaître toutes vos idées qui pourraient nous aider à promouvoir la sécurité. Par ailleurs, nous serions très heureux de recevoir des photos ou des diapositives avec vos envois! Si votre escadre, base, unité, escadron, section, etc., veut paraître en couverture, faites-nous le savoir.

Vous pouvez communiquer avec nous par télécopieur, par courrier ou par téléphone, aux coordonnées inscrites à la deuxième de la couverture. Nous attendons recevoir de vos nouvelles avec impatience!

G-LOC: Résultats de l'étude 1996

Introduction : L'article suivant est un addendum à un article paru dans le numéro 3/1996 de Propos de Vol, page 2, sous le titre « G-LOC, PICORER DANS LE COCKPIT »

Par Sonia Latcham, Officier d'état-major – Recherche opérationnelle, Quartier général du Commandement aérien

The étude anonyme des pilotes des Forces canadiennes a été menée en 1996 par la Division de la recherche opérationnelle pour compiler des statistiques à jour sur la perte de conscience en vol sous forte accélération (G-LOC). La réponse a été excellente 60 % des 1139 questionnaires distribués ont été retournés remplis. Les résultats ont été publiés dans le numéro cité en référence et sont résumés ci-dessous. Compte tenu du taux élevé de réponses, de la bonne représentation des types d'avion et du niveau d'expérience des pilotes, les conclusions de l'étude sont considérées valables pour l'ensemble des pilotes.

L'étude montre que 15 % des pilotes qui ont volé sur CT 114, CT 133, CF 116 ou CF 118 au cours des dernières 10,5 années ont subi une perte de conscience en vol sous forte accélération au moins une fois durant cette période et que 15 % d'entre eux ont éprouvé le même phénomène deux fois ou plus. Dans une étude menée en 1986, 27 % des pilotes avaient déclaré avoir subi au moins une fois une perte de conscience en vol sous forte accélération.

Quelque 72 % des épisodes G-LOC se sont produits sur CT 114 Tutor – l'avion utilisé pour l'instruction en vol élémentaire et avancée et, depuis 1995, pour la formation des chefs de patrouille de la chasse (FLIT). Plus de la moitié des pertes de conscience en vol sous forte accélération sur CT 114 (58 %) se sont produites pendant des manoeuvres acrobatiques et un autre 27 % pendant l'exécution de figures fermées (manoeuvres qui n'impliquent normalement pas un nombre de G élevé). Pour le CF 188, 81 % des pertes de conscience en vol sous forte accélération se sont produites pendant des manoeuvres de combat aérien.

Le nombre de G qui a entraîné la perte de connaissance varie entre 2,3 et 9,2 (figure 1). La moyenne est de 6 pour les CT 114 et les CT 133 non équipés de combinaisons anti-G et de 7 pour les CF 188 et les CF 116 équipés de combinaisons anti-G. Cette différence de 1G peut être attribuée à la combinaison anti-G qui augmente la tolérance aux fortes accélérations de 1G à 1,5G. Pour 16 % des pertes de conscience sur CT 114 et 38 % des pertes de conscience sur CF 188, la manoeuvre a été précédée par une période d'accélération inférieure à + 1G, situation qui récemment a été reconnue parce qu'elle diminue la tolérance des pilotes aux fortes accélérations (phénomène appelé effet « traction-compression »).

On a demandé aux pilotes d'identifier les facteurs qui, selon eux, ont contribué à leur perte de conscience. Les facteurs les plus souvent cités sont l'accroissement soudain du nombre de G (69 %) et l'augmentation sans avertissement du nombre

de G (43 %). Moins de la moitié des pilotes qui ont subi une perte de conscience avaient exécuté la manoeuvre anti-G (AGSM). Une manoeuvre AGSM exécutée parfaitement peut augmenter la tolérance aux fortes accélérations de 4G.

Le tableau 1 présente quelques statistiques intéressantes extraites de l'étude de 1996 et la comparaison de ces statistiques à celles de l'étude de 1986 conduite par le Département de la sécurité des vols. Globalement, 10 % des épisodes G-LOC se sont produits pendant les vols en solo, mais cela varie d'un type d'avion à un autre; par exemple, dans le cas du CF 188, ce chiffre dépasse le tiers des cas. Il est intéressant de noter que le phénomène est précédé de signes annonciateurs tels le rétrécissement du champ visuel ou la perte de vision.

Le nombre d'heures de vol indiqué par les répondants a été utilisé pour calculer la fréquence des épisodes G-LOC. La fréquence la plus élevée est pour le CT 114 avec 2,8 épisodes

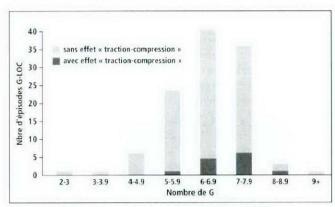


Figure 1 : Nombre de G atteint avant la perte de conscience -Étude 1996

	Année de l'étude		
Situation G-LOC	1986	1996	
Le pilote qui a perdu connaissance était aux commandes (avec co-pilote dans l'avion)	22 %	14 %	
La perte de connaissance s'est produite durant un vol en solo	10 %	globalement 10 % (6 % CT 114, 38 % CF 188, 20 % CF 116)	
Nombre de G 5,5 (limite pour FLIT)	pas couvert dans le rapport	37 % CT 114 23 % CT 133 20 % CT 116 0 % CF188	

Tableau 1 : Comparaison des statistiques obtenues par les études de 1986 et de 1996

pour 10 000 heures de vol; cette valeur est environ un tiers de celle de 1986 (voir la figure 2).

En tenant compte du nombre actuel des heures de vol, la fréquence annuelle des épisodes G-LOC passera à 7 pour le CT 114; 1,6 pour le CT 133 et 2,5 pour le CF 188. La diminution de la fréquence du phénomène est intéressante mais la diligence est toujours d'actualité. La perte de conscience en vol sous forte accélération se produit toujours et elle peut être fatale.

Référence : S.A. Latchman, Lt W.S.R Greenlaw, L'incidence des pertes de conscience en vol sous forte accélération dans les Forces canadiennes, Rapport de projet de recherche opérationnelle 9602, décembre 1996. ◆

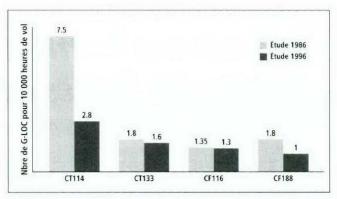


Figure 2 : Fréquences des épisodes G-LOC en 1986 et 1996

Mission 51-L – la catastrophe de la navette spatiale Challenger suite de la page 3

Thiokol avaient accepté des risques sans cesse croissants apparemment parce qu'ils «s'en étaient sortis la dernière fois». Comme l'a fait remarquer le commissaire Feynman, la prise de décisions était «une sorte de roulette russe... [La navette] vole [alors que ses joints toriques sont érodés], et il n'arrive rien. Il en résulte, par conséquent, que les risques ne sont plus tout à fait aussi élevés pour le prochain vol. L'expérience et le succès sont souvent le terreau de la complaisance — c'est dans ce type de situation que des accidents se produisent et vont se produire.

En plus de cette complaisance, on a relevé un manque flagrant de communication entre les ingénieurs et le groupe de la direction. Aux tout débuts du programme spatial, les gestionnaires étaient des techniciens qui connaissaient parfaitement les engins spatiaux. Il y avait une relation très étroite au sein de l'équipe de la NASA, alors que tout le monde mettait l'épaule à la roue pour réaliser l'impossible. «À cette époque, les concepteurs marchaient main dans la main avec les gens qui volaient. D'une certaine façon, ceux qui sont chargés de la conception ont emprunté une voie différente de celle suivie par les gens qui pilotent la navette», de dire Joseph Allen, un astronaute. «Si les gens qui dirigent le système avaient retenu les leçons du passé, l'accident ne se serait jamais produit.»

Un des plus jeunes astronautes a dit qu'il avait l'impression que certains gestionnaires de la NASA avaient perdu de vue le fait qu'«il y a vraiment des êtres de chair et de sang dans les vaisseaux spatiaux» — il ne peut y avoir plus grand manque de communication. Leur objectif semble s'être déplacé du progrès de la science et de la technologie vers un programme dont les priorités sont surtout commerciales. De fortes pressions ont été exercées pour augmenter la fréquence des vols. Il y a eu neuf missions en 1985; vingtquatre missions étaient prévues pour 1990. Ces pressions peuvent avoir contribué à la tendance voulant qu'on «tourne les coins ronds» face aux problèmes qui auraient pu gêner le calendrier, puisque le lancement de charges

utiles du secteur commercial déterminait la fréquence et le moment de ces vols. Le manque de financement de la part du gouvernement a fini par engendrer des coupures, même s'il est impossible de dire dans quelle mesure construire une navette au rabais a contribué à l'accident de Challenger. «Les pressions exercées sur la NASA pour qu'elle respecte la cadence des vols prévus étaient si fortes qu'elles ont sans aucun doute influenceé l'attitude à adopter en matière de sécurité... Des contraintes opérationnelles avaient pour effet d'augmenter le nombre de pratiques dangereuses.»

À cause d'un manque de communication et d'un manque de compréhension évident des enjeux, la commission présidentielle a recommandé des changements au niveau du personnel, soit de placer plus d'astronautes et d'astronautes non actifs dans des postes de gestion. Après tout, on est assuré que les astronautes sont au fait des risques encourus.

«Personne parmi ceux qui ont décidé d'autoriser le lancement de Challenger ne voulait que l'équipage périsse. Personne d'entre eux n'aurait cru qu'il faisait quelque chose de stupide, de mal ou de pourri. Nous ne parlons pas de meurtriers ici. Nous parlons de personnes qui ont pris un risque désespérément élevé avec l'argent des autres, les biens des autres et la vie des autres en souhaitant intensément que la bonne fortune dont avaient bénéficié les activités de la NASA se maintiendrait.» Il vient un moment où l'espoir et la chance ne suffisent tout simplement pas.

Les renseignements sont tirés du Rapport de la commission présidentielle sur l'accident de la navette spatiale Challenger (1986), vol. 1 et annexe G − Analyse des facteurs humains, ainsi que de la «Letter from the Space Center», de H.S.F. Cooper, publiée en novembre 1987 dans le New Yorker. ◆

Sara Havard Human Consultante en facteurs, Division du génie de British Airways

Les facteurs humains et la maintenance au sein des lignes aériennes

Alan Hobbes, Enquêteur de la sécurité aérienne (Comportement humain) BASI

e 11 septembre 1991, le vol 2754 de Continental Express était en descente vers Houston (Texas) sur l'étape de retour d'une liaison Houston-Laredo. Onze passagers, deux membres d'équipage de conduite et un agent de bord se trouvaient à bord de l'Embraer Brasilia. Comme l'avion franchissait les 11 800 pieds en descente, le bord d'attaque du stabilisateur gauche s'est séparé de l'avion. La perturbation aérodynamique qui a suivi a eu pour effet de faire piquer l'avion, et ce dernier s'est disloqué en vol. Les quatorze personnes à bord ont péri.

À mesure que l'enquête a progressé, l'attention s'est portée sur la maintenance de l'appareil. La nuit précédant l'accident, on avait travaillé sur l'empennage en T du Brasilia pour remplacer les gaines de dégivrage du bord d'attaque du stabilisateur. Le travail n'était que partiellement terminé lorsqu'il y a eu un changement de quart. Les vis retenant la gaine de dégivrage sur l'extrados du stabilisateur gauche avaient été enlevées en prévision du remplacement de la gaine. Toutefois, les vis sur l'intrados avaient été laissées en place. Les techniciens du quart de remplacement ne savaient pas que des vis avaient été enlevées du côté gauche de la queue de l'appareil et ils n'auraient pas vu le sac de vis enlevées qui avait été laissé près de l'avion. En raison de contraintes de temps, on a décidé de remplacer la gaine de dégivrage de gauche à un autre moment, et l'on a signé la remise en service de l'avion après maintenance alors que les vis de l'extrados n'avaient pas été reposées. L'équipage de conduite n'aurait pu voir l'extrados du stabilisateur pendant la vérification pré-vol du lendemain matin.

L'enquête du National Transportation Safety Board a permis de déceler des pratiques de maintenance déficientes au sein de la ligne aérienne et a soulevé des préoccupations quant au caractère suffisant de la surveillance de la maintenance de la ligne aérienne par la FAA.

L'élément de sécurité numéro deux

L'erreur humaine en maintenance commence tout juste à recevoir l'attention qu'elle mérite. Les statistiques de sécurité aérienne indiquent fréquemment la maintenance comme étant un facteur contributif mineur dans les accidents d'avions de ligne. Toutefois, lorsque des éléments relatifs à la sécurité sont présentés en fonction des mortalités qu'ils ont causées lors de vols d'avions de ligne à travers le monde, la maintenance et l'inspection arrivent alors au deuxième rang des éléments relatifs à la sécurité, juste après les collisions avec le relief (voir la fig. 1). Les erreurs de maintenance ne sont pas seulement coûteuses en termes de pertes de vies ou de biens, mais elles peuvent aussi coûter cher aux lignes aériennes si des avions sont retardés, déroutés ou s'ils font demi-tour.

Dans une des rares tentatives visant à analyser les types d'erreur qui se produisent en maintenance, la CAA du royaume -Uni a signalé que sur une période de trois ans, les huit principaux problèmes de maintenance touchant les aéronefs de plus de 5 700 kg étaient :

- 1. la mauvaise installation de composants;
- 2. le montage de mauvaises pièces;
- 3. des anomalies dans le câblage électrique (notamment l'inversion des connexions);
- 4. des objets non assujettis (outils, etc.) laissés dans l'aéronef;
- 5. une lubrification insuffisante;
- 6. des capotages, des panneaux de visite et des carénages non verrouillés;
- 7. des bouchons de carburant ou d'huile et des panneaux de ravitaillement mal fixés;
- 8. des goupilles de sûreté sol de train d'atterrissage non enlevées avant le départ.2

Les exemples suivants montrent comment des négligences apparemment simples en maintenance peuvent contribuer à causer des catastrophes.

En 1991, un DC-8 immatriculé au Canada a quitté Djedda, en Arabie Saoudite, avec deux pneus insuffisamment gonflés. Même si plusieurs employés de maintenance savaient que la pression des pneus était basse, ils n'étaient pas conscients des dangers que représentait le roulage sur des pneus dont la pression était basse. Pendant la course au décollage, deux pneus ont éclaté, ce qui a mis le feu aux fragments de caoutchouc toujours fixés à la roue. Lorsque le train d'atterrissage a été rentré, le feu s'est répandu dans le logement de roues et a fini par consumer les systèmes de commande. L'équipage a perdu la maîtrise de l'avion en tentant de revenir à l'aéroport pour un atterrissage d'urgence. Les 261 personnes à bord ont péri'.

En juin 1990, le pare-brise d'un BAC 1-11 de British Airways a éclaté alors que l'avion franchissait les 17 300 pieds en montée. On a découvert que l'accident avait été causé par le mauvais montage d'un nouveau pare-brise par l'équipe de nuit avant le vol. Le pare-brise avait été installé par le gestionnaire de maintenance de l'équipe, et celui-ci n'avait pas utilisé les bons boulons4.

Donner la description physique de ce qui s'est passé ne permet pas de comprendre pourquoi ces événements se produisent.

Le défi de la maintenance

Au moment où l'industrie aéronautique commence à se pencher sur les facteurs humains qui influencent la qualité de la maintenance au sein des lignes aériennes, il devient évident que la maintenance fait face à des défis particuliers.

Aux premiers jours de l'aviation, les pilotes enduraient le bruit, le vent et les températures extrêmes en considérant qu'ils faisaient partie de l'aviation. Les techniciens de maintenance doivent toujours compter avec les éléments dans des conditions auxquelles peu de pilotes de ligne sont soumis. Un technicien de maintenance pourrait devoir se percher haut au-dessus du sol, peut-être sous la pluie ou dans la noirceur, et communiquer par des signaux manuels dans un bruit assourdissant.

La maintenance est différente sous d'autres aspects aussi. Un contrôleur de la circulation aérienne peut accrocher son casque d'écoute à la console lorsque sa journée de travail est

terminée. Lorsque l'équipage navigant quitte l'aéronef à la fin d'un vol, il y a gros à parier que les erreurs commises se sont limitées à ce vol en particulier (à moins qu'elles aient endommagé l'avion). Mais lorsque le technicien de maintenance revient chez lui à la fin de son quart de travail, il sait que l'équipage et les passagers se fieront au travail qu'il a exécuté pendant des jours, des semaines ou même des années par la suite.

Les techniciens de maintenance sont sollicités pour résoudre une gamme variée de problèmes. Diagnostiquer un problème sur la foi du rapport sommaire d'un pilote demande de l'imagination et de l'expérience. Cependant, l'imagination peut parfois être à l'origine de nouveaux problèmes imprévus.

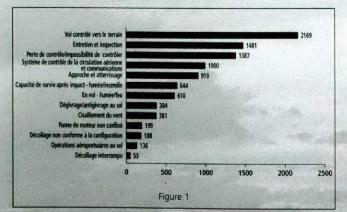
En voici un exemple, lorsqu'en mai 1979, un DC-10 de American Airlines s'est écrasé peu après avoir décollé de Chicago. Au cabrage, le réacteur numéro un et son mât se sont détachés de l'aile, sectionnant ainsi des conduites hydrauliques. Comme l'avion montait, il y a eu perte de liquide hydraulique, et les becs extérieurs de l'aile gauche sont rentrés, alors que les becs de l'aile droite sont demeurés sortis. L'avion a basculé sur la gauche et est descendu au sol. Les 271 personnes à bord et deux personnes au sol ont péri dans l'accident.

Le mât du réacteur s'était rompu à la suite d'une fracture attribuée aux pratiques de maintenance de la ligne aérienne. Bien que le constructeur ait spécifié que le réacteur et le mât devaient être déposés séparément, la ligne aérienne avait mis au point une procédure de maintenance en une seule étape selon laquelle le réacteur et le mât étaient déposés d'un bloc. Non seulement cette procédure permettait-elle d'économiser près de 200 heures-personnes de travail, mais elle était aussi considérée plus sûre puisqu'elle réduisait le nombre de conduites de carburant, de conduites hydrauliques et de câbles à débrancher. Dans la procédure adoptée par la ligne aérienne, le réacteur devait être supporté par un élévateur à fourche.

L'exécution sûre de cette procédure reposait sur le déplacement précis de l'élévateur à fourche pour que le mât et ses points d'attache ne soient pas endommagés. Malheureusement, les ingénieurs qui avaient rédigé la procédure ne savaient pas que l'élévateur à fourche ne pouvait être commandé avec suffisamment de précision. Les ingénieurs n'avaient jamais observé le personnel de maintenance exécuter toute la procédure et ils ne savaient pas qu'elle était plus difficile que prévu.

Dans l'année précédant l'accident, une autre ligne aérienne utilisant la même procédure avait endommagé des mâts réacteur; à cette époque, on avait mis les dommages sur le compte

Points de Sécurité contre accident mortel à bord Dans le monde entier (1982-1991)



d'une «erreur de maintenance». La cause du problème n'avait pas fait l'objet d'une enquête complète, et les dommages n'avaient pas été signalés à la FAA5.

De nombreuses tâches de maintenance sont trop importantes pour être terminées dans le cadre d'un quart de travail, et le changement de quart constitue un défi de taille à la qualité du travail. Les instructions administratives assurent généralement une continuité sans faille des tâches au travail; par contre, des malentendus entre deux équipes de travail peuvent tout de même se produire. L'accident du Brasilia décrit au début de l'article montre les dangers inhérents aux changements de quart de travail.

C'est le papier qui régit la maintenance. Bien que les manuels de maintenance et les cartes de travail indiquent les procédures à suivre, il peut y avoir des divergences entre les procédures sur le papier et façon d'exécuter réellement le travail. Réduire l'écart entre les procédures et la pratique ne se résume pas uniquement au respect scrupuleux des règles par les techniciens; il est aussi nécessaire de s'assurer que les procédures soient aussi réalistes et pratiques que possible. Des pratiques de travail officieuses ou des «normes» remplacent souvent des procédures normalisées encombrantes et inapplicables. Comme les normes ne sont pas documentées et qu'elles se fondent sur des hypothèses quant à «la façon de faire dans notre milieu», tout écart par rapport à une norme prévue peut être aussi dangereux qu'un écart par rapport à une procédure officielle.

Les listes de vérification sont devenues des outils essentiels pour les équipages de conduite; de même, le personnel de maintenance se fie aux cartes de travail à parapher et à d'autres documents pour s'assurer que le travail a été exécuté de façon satisfaisante. Ce système présente ses avantages, mais comporte aussi un certain nombre de problèmes, notamment le risque d'une «certification en série» dans laquelle un grand nombre de tâches, certaines peut-être pas terminées, sont certifiées en une seule fois.

Au sein de la plupart des lignes aériennes, les gestionnaires de maintenance sont confrontés au défi que représente la coordination du travail de diverses équipes de travail. La gestion des ressources dans le poste de pilotage est un élément essentiel du comportement de l'équipage de conduite. Malgré tout, les équipages de conduite n'ont pas, en général, à coordonner leur travail avec d'autres équipes pour un vol. Mais plusieurs équipes de maintenance peuvent travailler simultanément sur un aéronef au sol. La maintenance fait face à tous les problèmes de coordination du travail au sein des équipes et, en plus, au défi sensiblement plus difficile de la coordination du travail entre les diverses équipes.

Finalement, les techniciens de maintenance doivent aussi composer avec le travail par quart et la fatigue sans pouvoir profiter des avantages des limites de temps de service.

Problèmes organisationnels

Il n'y a pas de moyen simple d'assurer qu'il n'y aura jamais d'erreur de maintenance. Toutefois, une étape importante vers la sécurité de la maintenance consiste à reconnaître que des lacunes en matière de qualité de la maintenance peuvent être révélatrices de problèmes organisationnels plus étendus.

Des facteurs organisationnels ont été ont été montrés du doigt en 1983 lorsqu'un L-1011 exploité par une société américaine a subi une triple panne de réacteur. L'avion était en route de la Floride vers les Bahamas. En descente vers la destination, le suite à la page 19

Propos de vol, nº 1, 1998 9

Résumé d'accident d'aéronef 10 juillet 1997

TYPE: Jet Ranger CH139306 LIEU: Portage la Prairie, Manitoba

DATE: 11 juin 1996

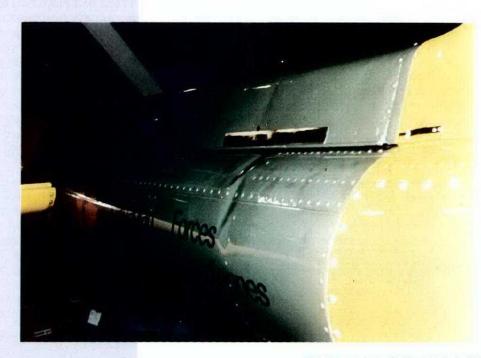
CH139306 a subi des dommages de catégorie «B» à la suite d'un atterrissage dur au cours d'un vol d'entraînement aux autorotations de nuit à Portage La Prairie. La mission était le plan de leçon 1 de nuit, et l'instructeur agissait comme commandant de bord en place gauche, tandis que le stagiaire agissait comme copilote en place droite. Au cours d'une tentative de remise des gaz suivant une démonstration d'autorotation, l'hélicoptère s'est posé dur le nez en premier, a rebondi et s'est immobilisé à environ 170 pieds en deçà de l'héli-plate-forme 2 de la zone d'atterrissage. L'enquête sur cet accident est maintenant terminée.

Les conditions de vent pour des autorotations de nuit menant à un posé étaient limités le soir de l'accident. L'instructeur avait établi le couloir d'autorotations au début de la piste et il croyait que le vent se situait dans les limites. Au moment où il rejoignait le circuit des exercices d'autorotations, l'instructeur était en train de donner des instructions au stagiaire sur les autorotations menant à un posé. Les deux pilotes n'ont pas entendu le message de la tour indiquant que les vents étaient calmes. Les hélicoptères se trou-

vant dans le circuit devant eux effectuaient des autorotations menant à une remise des gaz et se terminant par un stationnaire. L'instructeur a cru que ces hélicoptères effectuaient des autorotations menant à un posé. Ces facteurs ont tous amené l'instructeur à effectuer des autorotations menant à un posé alors que les conditions de vent se situaient en fait sous les limites.

L'enquête a révélé que la compétence du pilote à effectuer des autorotations de nuit s'était détériorée en service et à cause des exigences qu'il s'imposait. Il était connu que l'école de formation de base sur hélicoptère avait des problèmes avec le nombre élevé de stagiaires par classe compte tenu du nombre d'instructeurs compétents à l'unité. En fait, l'école essayait depuis un certain temps de régler le manque de ressources et le problème des classes nombreuses touchant la branche hélicoptère du 3 EPFC. Avec le temps, le ratio instructeur-stagiaires et le manque d'instructeurs compétents avaient émoussé le niveau de compétence du pilote. Cette situation a eu un effet sur la chame des événements qui ont mené à cet accident en imposant à l'école, et plus précisément à l'instructeur, une plus grande charge de travail, ce qui ne lui a pas permis de profiter d'occasions pour maintenir une compétence en vol suffisante.

À la suite de cet accident, le C Air a lancé une étude sur l'évaluation des risques liés à la conduite d'autorotations la nuit et va suivre de près les effectifs des claeses au 3 EPFC en vue d'æsurer que le ratio instructeur-stagiaires optimal soit respecté. Ce cae fait aussi partie d'un de ces accidents récents dans lesquels un manque d'expérience en supervision a constitué un facteur contributif. En conséquence, le C Air est en train d'examiner la possibilité d'instituer une certaine forme de cours de supervision en pilotage qui pourrait être un prérequis pour le personnel occupant des postes de supervision.



Revêtement ondulé - côté droit

Résumé d'accident d'aéronef 28 mai 1997

TYPE: POLARIS CC15005 LIEU: Vancouver (C.-B.)

DATE: 26 oct 95

Le CC15005 avait été confié au service de grand entretien des Lignes aériennes Canadien International (CAI) à Vancouver, et il devait subir un contrôle des paramètres moteurs pour conclure une inspection de maintenance qui avait nécessité la dépose, la modification et la repose des réacteurs et des pylônes. Le point fixe s'est déroulé nommalement jusqu'à ce que l'avion sorte de ses cales pour venir percuter un entrepôt de matériel de piste qui se trouvait sur sa route. Les techniciens ont pu sortir de l'appareil sans problème et personne n'a été blessé.

Pendant le démarrage du réacteur n° 2, on s'est aperçu que les lectures de l'indicateur de débit carburant étaient erronées. Le système automatique de communications et de production de rapports de l'avion aurait normalement été en mesure de fournir les renseignements nécessaires, mais ce système était également en panne. Confrontés à ces fâcheuses défectuosités, les techniciens de point fixe ont cherché une autre méthode qui leur pemmettrait d'obtenir les lectures de débit carburant recherchées. On peut obtenir cette information en vol en affichant les performances de croisière sur le terminal vidéo du poste de pilotage. Le défi consistait donc à faire passer l'avion en mode «vol» alors qu'il était toujours au sol. Pour ce faire, pendant la vérification à 40 % de la puissance réacteur (69,9 % N1), le technicien en chef a demandé que l'on tire les «disjoncteurs air/sol». Malheureusement, le technicien connaissait mal les conséquences de ce geste. Non seulement les renseignements souhaités ne se sont pas affichés, mais en tirant ces disjoncteurs, on se trouvait à désactiver à la fois le circuit de freinage normal, les inverseurs de poussée et le système d'orientation du train avant.

Selon la liste de vérifications de point fixe, l'avion aurait dû être placé dans de grosses cales de point fixe. Comme de telles cales n'étaient pas disponibles à l'atelier de maintenance de CAI, on avait pris l'habitude d'utiliser plutôt les petites cales de stationnement. L'utilisation de petites cales, l'absence de freinage aux roues et le régime réacteur élevé ont fait que l'avion est sorti de ses cales et a accéléré sur l'aire de trafic. On a aussitôt sélectionné le régime de ralenti, mais comme l'avion était en mode «vol», les réacteurs sont passés au régime de «ralenti vol», qui est beaucoup plus élevé que le régime de «ralenti sol». L'équipe de point fixe n'est pas parvenue à maîtriser l'avion, car un trop grand nombre de systèmes normalement disponibles au sol étaient désactivés.





Les actions des membres de l'équipe de maintenance s'expliquent par de nombreux problèmes latents. Mentionnons notamment: l'absence de cales de point fixe appropriées à cet atelier de maintenance et une formation sur les points fixes insuffisante qui ne comprenait pas les procédures à suivre en cas de mise en mouvement accidentelle. Comme la procédure de compte rendu d'incidents de CAI n'était pas suffisamment claire, le personnel de maintenance croyait qu'il n'était pas tenu de signaler les incidents de maintenance au programme de sécurité des vols de la compagnie. Par conséquent, même si plusieurs membres du personnel de la compagnie savaient qu'un incident semblable s'était déjà produit (quelques années auparavant un A3 10 de CAI avait glissé contre ses cales après qu'on eut tiré les mêmes disjoncteurs), comme l'incident n'avait pas été officiellement rapporté, aucune mesure précise n'avait été prise pour éviter qu'un incident similaire ne se répète.

Afin de corriger les problèmes mis à jour pendant l'enquête, les techniciens de point fixe doivent maintenant suivre une formation sur les procédures à suivre en cas de mise en mouvement accidentelle de l'aéronef, on s'est procuré des cales de point fixe appropriées, la compagnie a insisté sur le fait que les incidents de maintenance devaient êke signalés au même titre que les autres incidents, et on a modifié le manuel de maintenance pour inclure l'avertissement que le fait de tirer les disjoncteurs air/sol avait notamment pour conséquence d'interrompre le fonctionnement normal des freins. •

Résumé d'accident d'aéronef 28 mai 1997

TYPE: PLANEUR CADETS DE L'AIR C-GIIB

LIEU: Picton, ON DATE: 29 juil 96

L'incident s'est produit à l'approche de l'aéroport Picton, qui est situé à une vingtaine de milles au sud de la 8º Escadre Trenton (Ontario). Le 29 juil 96, au cours d'une mission d'entraînement solo, l'élève-pilote qui était aux commandes du planeur C-GIIB a posé son appareil 2 200 pieds en deçà de la zone réservée aux planeurs. Le pilote n'a pas été blessé.

L'élève s'est d'abord retrouvé trop haut par le travers du point de lancement et il a corriger en effectuant une glissade et en sortant les aérofreins. Il a viré en retard en étape de base, ce qui explique que le planeur s'est retrouvé à l'extérieur du circuit normal. Il a ensuite rencontré un courant descendant dû à un rabattant à un endroit dans le circuit où le relief part en descente. Malgré les nombreux appels de l'OSA l'enjoignant de rentrer les aérofreins, l'élève n'a pas réagi, et le planeur est rapidement descendu à basse altitude. L'appareil a percuté un arbre à basse vitesse avant de glisser le long du tronc et de s'immobiliser dans une petite clairière. Les dommages ont d'abord été classés dans la catégorie B mais, après une inspection plus détaillée et des discussions avec le personnel de la Sécurité des vols, ils ont été ramenés à la catégorie D.

L'instructeur de l'élève pilote ainsi que l'officier de surveillance des lancers (OSA) observaient le déroulement du vol. Ils ont remarqué le taux de descente excessif et la dérive du planeur en étape de base. Quand l'élève a fini par virer vers le terrain pour corriger la dérive, ils ont remarqué que les aérofreins étaient sortis. L'OSA a appelé par radio pour dire à l'élève de les rentrer. Celui-ci n'a pas tenu compte de cet appel parce qu'il se concentrait sur la traversée de la zone de rabattant et qu'il était sûr que les aérofreins étaient bien rentrés. L'OSA a appelé une seconde fois, s'adressant directement à l'élève, mais ce dernier a répondu que les aerobreins étaient déjà rentrés. C'est seulement après le troisième message que des témoins ont finalement vu les aérofreins rentrer. À ce moment-là, un atterrissage forcé était inévitable.

L'enquête a révélé que l'élève-pilote a oublié de fermer ses aérofreins après les avoir utilisés en vent arrière. À cette cause directe (technique), il faut ajouter deux autres causes plus éloignées (concentration): l'OSA a essavé sans succès de contacter l'élève-pilote, et celui-ci était certain que sa vitesse de descente trop élevée était due uniquement au courant descendant.

Par ailleurs, l'enquête a révélé que le programme d'entrainement ne met pas suffisamment l'accent sur





la possibilité d'un atterrissage hors-terrain, car la plupart des cours de vol à voile offerts aux cadets de l'air se déroulent à proximité d'un aéroport. L'OSEM des cadets de l'air de la Région du centre fera en sorte qu'à l'avenir, les élèves-pilotes soient mieux préparés à cette éventualité. Aussi, le commandant du centre de vol à voile de Picton n'avait désigné aucune autre personne précise pour assumer ses responsabilités pendant son absence temporaire. Si la présence physique du commandant n'est pas toujours exigée ni même prévue au point de lancement, il n'empêche qu'il doit toujours v avoir quelqu'un pour superviser les opérations. Il s'agit là d'un problème connu qui accompagne régulièrement les mouvements de personnel dans le système. On insistera encore sur cette exigence au cours des exposés préparatoires avant la prochaine saison de vol à voile, et l'OSEM Cadets de l'air de la Région du Centre surveillera de près la question. •

Résumé d'accident d'aéronef 28 mai 1997

TYPE: PLANEUR CADETS DE L'AIR C-GCLW LIEU: 15° Escadre Moose Jaw, SK

DATE: 7 sep 96

L'incident est survenu au site de vol à voile de Moose Jaw, à la 15° Escadre Moose Jaw. Le 7 septembre 1996, durant le programme automnal de familiarisation au vol à voile, un opérateur de treuil a subi de graves blessures à la main lorsque celle-ci s'est coincée entre le câble et le tambour du treuil. Le planeur n'était pas directement impliqué dans l'accident, et son numéro n est utilisé qu aux fins de la tenue des dossiers.

Après un lancement normal, le planeur a été largué, puis le câble est descendu et a atterri devant le treuil. Le conducteur du véhicule de récupération s'est rendu sur le terrain et a fixé le câble au véhicule en vue de retourner au site de lancement. Alors que le véhicule roulait sur du terrain inégal, le câble s'est débranché, et le conducteur s'est arrêté pour le rebrancher. Après avoir fixé le câble et confirmé qu'aucun signal n'avait été reçu de l'opérateur du treuil, le conducteur a poursuivi la récupération. Peu après, le câble s'est de nouveau déconnecté, et le conducteur a remarqué que l'opérateur du treuil lui faisait signe de revenir.

Entre-temps, l'opérateur du treuil ne se trouvait pas dans la cabine lorsque le câble s'est déconnecté pour la première fois et il n'a donc pu appliquer le frein à tambour lorsque le câble s'est dégagé, si bien que le tambour a continué de tourner, expulsant le câble lorsqu'il a ralenti. Le câble s'est alors emmêlé à l'avant du treuil et l'opérateur essayait de corriger la situation lorsque le conducteur a rattaché le câble, puis est reparti. La main de l'opérateur s'est coincée entre le câble et le tambour, et son pouce a été coupé.

L'enquête a permis de conclure que l'accident s'était produit parce que l'opérateur n'était pas resté dans la cabine du treuil durant la récupération (défaillance active) et parce qu'il y a eu manque de communication entre le conducteur du véhicule de récupération et l'opérateur du treuil (défaillance latente). En vertu des consignes de vol de la Région, il faut maintenir les communications à l'aide de radios, mais dans le cas présent, le site de vol à voile ne disposait pas de ressources suffisantes pour équiper le véhicule de récupération d'un poste radio. De même, les superviseurs du site n'ont pas respecté la règle selon laquelle l'opérateur du treuil doit rester dans la cabine durant les opérations de récupération.

Par suite de cet accident, la Région devra s'assurer qu'un nombre suffisant de postes radio se trouvent à tous les sites de vol à voile. Le Commandant d'escadre à Moose Jaw augmentera également le soutien que le personnel de sécurité des vols de l'Escadre fournit à ce site. •

Résumé d'accident d'aéronef

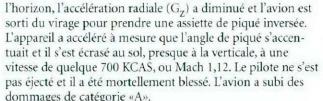
30 mai 1997

TYPE: CF188714 LIEU: CFB COLD LAKE

DATE: 5 juil 96

Le CF188714 a décollé de la BFC Cold Lake le matin du 5 juillet 1995 pour prendre la place de numéro deux dans une formation de trois CF 18. La mission consistait en un entraînement au combat aérien comprenant des exercices de type 2 contre 1 et 1 contre 1. La formation a exécuté quatre arrangements défensifs avant l'engagement en cause. Après le quatrième engagement défensif, l'avion n° 3 a reçu l'autorisation de retourner à la base, tandis que le chef de formation et son ailier ont poursuivi un scénario d'engagement 1 contre 1 préétabli.

Après une rupture de formation papillon classique, les deux avions ont exécuté un virage pour se faire face et se positionner pour un passage gauche à gauche, l'avion n° 2 se rapprochant de l'autre par le haut. Juste avant que les deux appareils se rejoignent, le chef de formation a avisé le n° 2 qu'il avait perdu le contact visuel. Le n° 2 a accusé réception du message et il a poursuivi l'attaque conformément aux règles d'entraînement. Le pilote en cause a amorcé un virage en retournement de 6,4 G₂ à partir d'un point situé au-dessus de l'avion de tête. Avant que ce virage ne soit complété, au moment où l'avion avait une assiette de piqué de 40 degrés sous

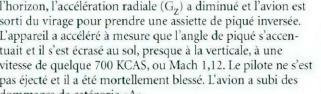


L'avion était en bon état de service avant l'impact, la visibilité était bonne et l'horizon était nettement défini. Le profil de vol était compatible avec le phénomène de perte de conscience en vol sous forte accélération radiale (G-LOC) et l'enquête a surtout porté sur l'environnement physiologique auquel le pilote en cause a été soumis. Les données enregistrées par le système de restitution du combat aérien (SYRCA) de Cold Lake ont révélé que le pilote a subi environ 8 secondes de G₇ relative négative tout de suite avant d'amorcer la manoeuvre de retournement. On estime que l'effet «push-pull» ainsi engendré a réduit la tolérance au G, du pilote d'environ 2,9 Gz. Un vêtement anti-G mal ajusté a réduit cette tolérance d'encore 0,1 G₂.

On a évalué la qualité de la Manoeuvre de résistance anti-G₇ (AGSM) du pilote à l'aide d'un enregistrement audio effectué effectués pendant le cours de formation anti-G2 du pilote. dossier d'entraînement du pilote a révélé qu'en raison d'une AGSM inefficace, le pilote avait subi une G-LOC pendant un l'Institut militaire et civile de médecine environnementale

> démontré qu'une technique AGSM parfaitement efficace aurait permis au pilote de compenser la réduction de tolérance au G, causée par l'effet «push pull» et le mauvais ajustement du vêtement anti-G, ce qui n'a selon toute évidence pas été le cas dans ce tragique accident.

À la suite de l'accident, le C Air a révisé la politique concernant l'entraînement en centrifugeuse afin d'établir des critères de performance ainsi que des règles de compte rendu et des programmes d'entraînement correctif. On a chargé l'IMCME d'entreprendre un programme de recherche sur la physiologie en vol afin de mieux comprendre l'effet «pushpull»; qui est un phénomène physiologique récemment découvert. Dans le but de sensibiliser les équipages de conduite à ce phénomène, la DSV a produit un vidéo qui porte sur ce sujet et qui a été distribué dans les unités de vol. Enfin, on a accéléré le programme de conception, d'essai et de production des nouveaux pantalons anti-G₇ (STING).



dommages de catégorie «A».

au cours d'un vol précédent récent et d'enregistrements vidéos Dans les deux cas, les experts en physiologie aéronautique ont jugé que la technique AGSM du pilote était sous-optimale. Le cours pratique de formation anti-Gz dans la centrifugeuse de

(IMCME). Les analyses subséquentes ont

Résumé d'accident d'aéronef 28 août 1997

TYPE: CF188928

LIEU: 4º Escadre Cold Lake

DATE: 22 août 95

Le 22 août 1995, Hornet CF188928 a éprouvé des ennuis de train d'atterrissage au moment de se poser à la BFC Cold Lake. L'enquête consécutive à cet accident est maintenant terminée.

L'avion, un CF-18 biplace dans lequel l'instructeur occupait le siège arrière et l'élève, le siège avant, était de retour d'une mission d'entramement ordinaire. L'approche s'est déroulée normalement mais, peu après le toucher des roues, les pilotes ont senti que l'aile droite commençait à s'enfoncer et ils ont été alertés d'un problème par le déclenchement de l'alarme sonore du train d'atterrissage. De plus, le voyant d'alarme du levier de commande du train d'atterrissage s'est allumé tandis que le voyant du train d'atterrissage principal droit s'est éteint, donnant ainsi à l'équipage une indication claire d'un problème de verrouillage du train d'atterrissage principal droit (ci-après appelé "train droit"). L'atterrissage s'est poursuivi et, pendant que le pilote avant mettait du manche à gauche pour empêcher que l'aile droite ne percute la piste à haute vitesse, le pilote arrière a prévenu le contrôle de la circulation aérienne de la situation d'urgence. L'équipage a réussi à garder la maîtrise directionnelle de l'avion sur 4 500 pieds environ, endroit à partir duquel la jante de la roue droite a commencé à s'enfoncer dans la piste, provoquant une brusque rotation de l'avion sur quelque 270 degrés. Après l'embardée, l'avion s'est immobilisé sur la piste et les réacteurs ont été coupés. L'équipage a effectué une sortie au-sol d'urgence et n'a pas été blessé; quant à l'avion en cause, il a subi des dommages de catégorie C.

L'avion avait subi récemment une modification au cours de laquelle il avait reçu de nouvelles biellettes de redressement plus robustes faisant appel à des ressorts de compression externes emboités. Fait important à signaler au niveau de l'enquête, la biellette du dispositif de redressement a été retrouvée tordue, les deux tenons inférieurs de la biellette d'étayage supérieure de la contrefiche latérale s'étaient cassés et les premières marques sur la bande de roulement du pneu droit indiquaient qu'il y avait eu oscillation - ou shimmy immédiatement après le toucher des roues. Une analyse ultérieure en laboratoire a perrnis d'établir que la biellette avait commencé par subir une défaillance en compression, permettant ainsi au bras de redressement de se déverrouiller et au train principal de se mettre à osciller, ce qui a alors produit d'importantes forces latérales sur la contrefiche latérale. Ce phénomène, combiné au jeu excessif dans la contrefiche latérale et à la résistance moindre de la biellette d'étayage supérieure en aluminium, s'est traduit par une défaillance de la contrefiche latérale, laquelle a entramé à son tour un affaissement du train d'atterrissage.





nouveau jeu de cartes périodiques de l'avion. Qui plus est, la mise en oeuvre d'un plan déjà existant de remplacement des biellettes d'étayage supérieures et inférieures actuellement en aluminium par d'autres plus solides en acier, a été accélérée.

Les ennuis de train d'atterrissage sont une source d'inquiétude permanente dans la flotte de CF-18. Les problèmes liés au mécanisme de redressement ont beau être bien connus et documentés, ils n'en demeurent pas moins mal compris. C'est pourquoi des travaux ont été lancés avec l'entrepreneur chargé des réparations et des révisions du train d'atterrissage dans le but d'obtenir une analyse détaillée des modes de défaillance du système. Jusqu'à maintenant, cela s'est tradui t par la mise au point d'une meilleure procédure de réglage qui devrait être intégrée d'ici peu dans les documents techniques pertinents. Il est également prévu de publier une inspection spéciale demandant de refaire de bons réglages sur tous les CF-18. •

Résumé d'accident d'aéronef

16 juil 97

TYPE: CT133266

LIEU: BFC Shearwater

DATE: 13 juil 94

L'après-midi du 27 juillet 1994, l'appareil CT133266 avait quitté BFC Shearwater comme numéro deux d'une formation de trois avions T-33. L'objet du vol était de faire un passage à l'occasion du défilé marquant le changement de commandement du 434° Escadron. Une fois que les appareils eurent pris l'air, il est devenu évident que les conditions météorologiques ne convenaient pas à un passage, et la formation a obtenu une autorisation IFR vers BFC Greenwood. Le plan de vol révisé prévoyait de consommer du carburant en route vers Greenwood avant la séparation de la formation précédant le retour à Shearwater selon des autorisations TFR distinctes.

La formation a effectué une approche TACAN à Greenwood, a effectué une séparation dans de bonnes conditions VFR, et des autorisations IFR distinctes ont été accordées pour le vol de retour à Shearwater. Le pilote en question avait été autotisé à 7 000 pieds-mer, et dans son dernier message il avait indiqué qu'il était en palier à cette altitude. Environ 90 secondes plus tard, 1'ATC a capté un code transpondeur 7700 (urgence) à 5 800 pieds et peu après à 5 200 pieds. L'avertisseur d'éjection s'est fait entendre, puis le contact radar a été perdu à 14 h 45, heure locale. Le pilote s'est éjecté, mais il a été mortellement blessé. L'avion a subi des dommages de catégorie "A".

Le pilote en question présentait un poids supérieur au poids maximal auquel le siège éjectable du T-33 avait été éprouvé. Rien n'indique, par contre, que le poids du pilote aurait contribué à sa mort. Un examen de la verrière de l'avion confirme qu'elle s'était séparée normalement de l'avion. Des traces de particules métalliques, de brûlures et des déchirures sur la voilure du parachute, surtout concentrées en deux endroits. confirment que le siège avant avait touché le parachute du pilote. La plupart des dommages au parachute ont été causés lors de la séparation homme-siège. Environ 118 pieds carrés de surface portante ont été perdus, et il y avait des signes d'emmêlement à haute et à basse vitesse. Il n'était pas possible de survivre à la vitesse de descente qui en a résulté, et toutes les principales blessures subies par le pilote lui ont été infligées lorsau'il s'a reioint le sol.

En 1982, on avait modifié la poignée de déploiement du paquetage de survie rigide (RSSK) du T-33 pour éviter que le personnel navigant ne confonde cette poignée avec la

poignée d'éjection. La modification prévoit un rabat de nylon orange rivé à une extrémité au baquet du siège et fixé au RSSK à l'autre extrémité au moyen de ruban velcro. La modification du rabat, lequel soustrait de la vue la poignée du RSSK jusqu'à la separation homme-siège, avait été mal faite sur l'avion en question. La surface du ruban velcro du côté du siège éjectable du pilote était cinq fois plus grande que ce qui était indiqué dans le modificatif. Il fallait déployer une force considérable pour séparer le RSSK du siège, et il a été déterminé que le pilote aurait pivoté dans le sens du déploiement de cette force lors de la séparation homme-siège. Cette rotation pourrait avoir contribué au contact entre le siège et le parachute ainsi qu'à l'emmêlement du parachute.

L'enquête a permis de conclure que les circonstances ayant amené le pilote à décider de s'éjecter s'étaient déroulées rapidement et de façon imprévue. Le pilote n'a lancé aucun appel de détresse, n'a pas monté en flèche avant de s'éjecter et a amorcé la séquence d'éjection d'une main au lieu des deux. Des conditions météorologiques dans les environs auraient pu être suffisamment graves pour causer des problèmes de maîtrise en vol. Des anomalies associées à l'indicateur d'assiette J-8 étaient apparues lors de deux accidents précedents. et la prédisposition du pilote à la désorientation pourrait s'être accrue après qu'il eut volé en formation rapprochée pendant presque une heure. Cependant, l'équipe des enquêteurs n'a pu démontrer de facon concluante que la désorientation du pilote avait été la principale cause de cet accident

Au cours de la séquence d'éjection, le pilote a été aspergé d'une substance plastique fondue. Des dépôts microscopiques de cette substance ont été retrouvés sur la visière du casque du pilote, la partie supérieure du torse et la main droite, ainsi que sur la





partie intérieure de la verrière et de son cadre. La répartition de la vaporisation de ces particules laisse fortement croire que ces dernières avaient été plaquées par le souffle du vent. La composition chimique des dépôts fondus était identique à celle du produit d'étanchéité qui se trouve entre les composants structuraux de l'avion. Un examen poussé montre que la source de ce matériau fondu se trouvait devant le poste de pilotage, exposée à une chaleur intense avant l'impact avec le sol et qu'elle était exposée au flux aérodynamique. Le nez de l'avion a été examiné, et l'on a découvert des signes d'un intense incendie avant impact dans des raccords en acier inoxydables réservés à l'oxygène. L'équipe d'enquêteurs a conclu qu'un incendie alimenté par de l'oxygène haute pression faisait rage dans le nez de l'avion avant l'impact avec le sol.

Une recherche détaillée de l'épave de l'avion a permis d'identifier toutes les articulations associées à la trappe d'armement de droite et aux parties de la trappe elle-même. Du côté gauche, seules les pièces des articulations de la trappe de gauche qui étaient fixées à la cellule ont été retrouvées. Les pièces des articulations de la trappe d'armement de gauche montées sur la cellule présentaient toutes des signes de torsion, typiques de l'arrachement d'une trappe en vol. Aucune des pièces d'articulation appartenant à la trappe d'armement de droite ne présentait de signe de torsion. Aucune partie de la trappe d'armement de gauche, des verrous de trappe ou des articulations montées sur la trappe n'a été retrouvée dans l'épave. L'équipe des enquêteurs a conclu que la trappe d'armement de gauche s'était séparée de l'avion en vol.

Les réservoirs d'extrémité se sont séparés de l'avion alors qu'il était en vol, et il est probable que le pilote ait largué les réservoirs quelques instants avant de s'éjecter. Même s'il ne faut pas trop se fier à la balistique appliquée aux réservoirs d'extrémité, la trajectoire de

ces derniers laisse croire qu'ils auraient été éjectés de l'avion alors que ce demier se trouvait dans une forte inclinaison à droite et selon un moment de roulement vers la droite. Au moment de l'impact, la manette des gaz de l'avion était réglée sur le régime de ralenti. Le largage des réservoirs d'extrémité et la réduction de la vitesse sont respectivement les étapes deux et trois de la procédure d'urgence relative à l'ouverture des trappes d'armement en vol. D'autres cas d'ouverture de trappes d'armement en vol confirment que l'avion roule alors souvent du côté opposé de la trappe ouverte. La rotation latérale de l'avion constitue aussi une condition inacceptable pour le siège éjectable du T-33 et augmente considérablement les risques d'un contact homme-siège-parachute.

L'équipe des enquêteurs a conclu que l'accident avait été causé par une fuite d'oxygène haute presssion dans le raccord de fixation de la bouteille d'oxygène avant. Un incendie alimenté par l'oxygène s'est déclaré à la suite d'une inflainmation par impact de particules. L'incendie a consumé le revêtement du fuselage se trouvant devant le verrou de la trappe d'armement de gauche, ce qui a per nis à l'air ambiant de forcer l'ouverture de cette trappe. Il y a immédiatement eu perte de mâîtrise de l'avion, et le pilote n'a effectué qu'ume partie de la PROCÉDURE EN CAS D'OUVERTURE EN VOL D'UNE TRAPPE D'ARMEMENT avant de s'éjecter. Le siège avant a fait contact avec le pilote et le parachute après la séparation homme-siège et a causé des dommages catastrophiques au parachute. Le parachute s'est mis en torche, et le pilote a subi des blessures mortelles lorsqu'il s'a rejoint le sol.

À la suite de l'accident, une inspection spéciale (SI) a été lancée pour remplacer tous les raccords de la bouteille d'oxygène avant de tous les avions T-33 lors de la prochaine inspection primaire. Les coudes qui seront enlevés seront inspectés par le CETQ. L'état de ces coudes va déterminer les mesures à prendre au sujet de coudes similaires se trouvant sur d'autres bouteilles d'oxygène à bord du CT133. Après une analyse approfondie, le commandant du C Air a déterminé que le système d'abandon actuel du CT133 est sûr et qu'il est possible de survivre à toute éjection dans les limites du domaine de vol publié. Le poids maximal à nu des pilotes de CT133 est limité à 250 livres. Des mesures seront également prises en vue de fournir un parachute plus gros et plus efficace pour les avions T-33. Pour empêcher que le rabat à velcro de la poignée du RSSK ne gêne toute séparation homme-siège à l'avenir, le rabat a été retiré de tous les sièges. Le RSSK sera redessiné de manière à ce que la poignée soit placée ailleurs. •

Résumé d'accident d'aéronef 18 juil 97

TYPE: CH139312

LIEU: SOUTHPORT MB (Grabber Green) **DATE: 10 mars 95**

Le 10 mars 1995, le Jet Ranger 139312 immatriculé C-FTMV a subi des dommages de catégorie C après une tentative ratée d'atterrissage à partir d'une procédure modifiée d'autorotation avec demi-tour. La mission consistait en un vol à vue en double, le commandant de bord (CdB) étant en place droite et le copilote en place gauche.

Après une heure de vol de maintien des compétences, l'équipage s'est dirigé vers la zone de Grabber Green pour y faire des exercices d'autorotation jusqu'au sol. Après plusieurs circuits, le copilote a pris les commandes pour effectuer une autorotation avec demi-tour à moins de 100 pieds AGL. Il s'est mis en virage accentué en montée pour se préparer en vue de l'atterrissage mais il n'a pu

rester en autorotation. La tentative de remise des gaz a échoué, et l'appareil a percuté le sol avec une certaine vitesse de translation. L'équipage a pu évacuer l'hélicoptère sans aucune blessure. L'enquête consécutive à cet accident est maintenant terminée.

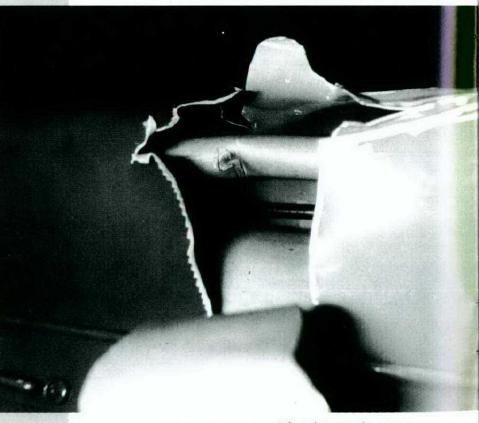
Selon le compte rendu de témoins oculaires, l'hélicoptère s'est retrouvé entre 50 et 75 pieds AGL au début de la manoeuvre qui a donné lieu à l'accident. La combinaison d'une faible puissance, d'une assiette en très fort cabré et d'une vitesse très faible au sommet du virage a eu pour effet de faire sortir l'hélicoptère du domaine d'autorotation. Le CdB a annoncé le régime rotor quand celui-ci a chuté sous les 70 %, et le copilote a fait une remise des gaz. Toutefois, il ne restait plus assez d'altitude pour que la manoeuvre puisse

Le copilote avait beau être aux commandes de l'appareil pendant les événements à l'origine de l'accident, il n' en demeure pas moins que le CdB aurait dû faire preuve d'autorité pour faire stopper la manoeuvre plus tôt. A cause de «l'effet de halo», le CdB a cru que le copilote avait la situation bien en main et il lui a

fait implicitement confiance, compte tenu de l'expérience du copilote sur Kiowa, de ses nombreuses heures de vol à 3 EPFC comme instructeur et de sa réputation de bon pilote sur cet appareil.

Au cours des dernières années, on a beaucoup appris sur les facteurs contributifs inhérent à l'organisation dans les accidents aériens. Cela a permis de mieux expliquer pourquoi deux pilotes qualifiés et chevronnés avaient essayé d'exécuter une manoeuvre qui a fait sortir l'hélicoptère de son domaine de vol. Le copilote trouvait son travail d'instructeur peu motivant, et il profitait des vols de maintien des compétences en solo ou en double pour tenter des manoeuvres plus exigeantes. Si les superviseurs ont déclaré avoir été au courant des lacunes du copilote, aucune mesure administrative ou verbale n'avait été prise pour remédier à la situation.

À la suite de cet accident, les consignes de l'École ont été modifiées par l'ajout de limites d'altitude, de vitesse et de régime rotor afin de garantir que toute autorotation avec demi-tour puisse être menée à bien à l'intérieur d'un régime de vol sécuritaire. Le cmdtA du C Air a chargé le CEM Pers & Inst de voir à la remise en place du cours de superviseur du personnel navigant, et la DSV étudie actuellement la possibilité de créer un fichier des équipages de conduite qui permettrait de faire un suivi du rendement professionnel d'une personne tout au long de sa carrière de navigant.



Arbre de rotor de queue

Les facteurs humains et la maintenance au sein des lignes aériennes suite de la page 9

voyant d'avertissement de basse pression d'huile du réacteur numéro deux s'est allumé et, après qu'on eut coupé ce réacteur, le commandant de bord a décidé de revenir à Miami sur deux réacteurs. Pendant le retour à Miami, les voyants d'avertissement d'huile des deux autres réacteurs se sont allumés et, à 16 000 pieds, le réacteur numéro trois s'est éteint en vol, suivi cinq minutes plus tard du réacteur numéro un. L'avion est descendu sans puissance jusqu'à 4 000 pieds, altitude à laquelle le réacteur numéro deux a été rallumé. Par la suite, l'avion s'est posé sans encombre sur un réacteur à Miami.

L'enquête a révélé que les détecteurs de particules métalliques principaux des trois réacteurs avaient été installés sans joint torique, ce qui a permis à l'huile de s'échapper des réacteurs en vol. Sur une période de 20 mois, la ligne aérienne avait été victime de 12 incidents distincts où il avait fallu couper des moteurs en vol et effectuer des atterrissages imprévus à cause de problèmes avec les joints toriques et l'installation des détecteurs de particules métalliques principaux. Selon le rapport du NTSB, «Dans chaque incident... la gestion a enquêté sur les circonstances et a conclu que le problème se situait chez les techniciens et non au niveau de la procédure de maintenance.»6 Plutôt que de donner lieu à un examen des problèmes plus étendus du système, les incidents se sont traduits par des mesures disciplinaires et de la formation.

Une enquête plus approfondie de la gestion aurait pu révéler qu'une pratique de travail officieuse (ou norme) s'était développée au sein de cette ligne aérienne. En effet, les mécaniciens recevaient habituellement des détecteurs de particules métalliques dont les joints toriques étaient déjà montés. Lorsque ce ne fut plus le cas, et que les détecteurs de particules métalliques ont été livrés sans joints toriques, les mécaniciens n'ont pas remarqué que les joints toriques étaient absents7.

Bien sûr, les techniciens de maintenance doivent assumer la responsabilité de leur travail. Mais blâmer des travailleurs pour des lacunes de qualité complexes détourne parfois l'attention de problèmes organisationnels qui durent depuis longtemps. Dans le cas de l'accident du BAC 1-11 dont il a été question plus tôt, il était clair que l'erreur du chef d'équipe de quart reflétait partiellement des défaillances au niveau de la gestion, des procédures et de la réglementation. Par exemple, les procédures visant à remplacer un pare-brise chez cette ligne aérienne présentait peu de contre-vérifications. Personne n'a vérifié le travail du gestionnaire de quart de travail, et rien n'exigeait que l'avion soit pressurisé au sol après le remplacement du pare-brise.

Une deuxième lacune organisationnelle qui peut nuire aux organisations de maintenance est la résistance à signaler des difficultés ou des erreurs, parfois parce que les erreurs sont jugées insignifiantes. Pourtant, comme on l'a vu plus tôt, des problèmes apparemment insignifiants peuvent avoir des conséquences très graves.

Les solutions

Maintenant que nous avons vu que les facteurs humains et des erreurs humaines menacent réellement la qualité de la maintenance, il est temps d'envisager ce qui peut être fait pour régler ce problème.

Tout d'abord, il est important de reconnaître que l'erreur humaine est une réalité incontournable. Les systèmes et les procédures doivent être conçus pour prévoir les erreurs légères et les empêcher de se transformer en problèmes graves. Par exemple, les concepteurs ont la responsabilité de produire des systèmes et des composants qui ne peuvent être installés de la mauvaise façon. La gestion doit aussi reconnaître que les changements de quart, le travail de nuit et d'autres conditions peuvent augmenter les risques d'erreur.

Avant que les choses tournent mal, Les organisations de maintenance devraient reconnaître que l'origine des problèmes peut se trouver autant dans l'organisation que chez chacun des travailleurs. De temps à autre, il est bon de se poser les questions suivantes : Le travail serait-il complètement paralysé si les choses étaient exécutées scrupuleusement selon les instructions? La qualité de la maintenance le cède-t-elle toujours aux pressions commerciales? Les incidents font-ils l'objet d'une enquête et d'une divulgation au sein de l'entreprise? Y a-t-il un système en place pour permettre au personnel de maintenance d'exprimer ses préoccupations? Les travailleurs craignent-ils de reconnaître leurs erreurs de peur de représailles?

Après qu'un incident s'est produit, il est important pour l'organisation d'évaluer pourquoi il s'est produit, plutôt que de s'empresser à blâmer quelqu'un. Les enquêtes sur les incidents sont une excellente occasion de découvrir des faiblesses dans le système.

La formation du personnel de maintenance sur les facteurs humains et en gestion des ressources de l'équipe peut aussi aider à éviter des problèmes liés aux personnes. La gestion des ressources de l'équipe pour la maintenance est déjà en place chez certains transporteurs nord-américains. Les participants se penchent sur des questions comme le stress et les pressions exercées par le travail, et on leur enseigne à communiquer clairement et avec assurance.

Malheureusement, il faut parfois qu'un accident ou qu'un grave incident surviennent avant que l'on s'entende sur ce qu'il faut changer au sein de l'organisation. Il vaut nettement mieux de déceler les facteurs humains et les lacunes de l'organisation avant qu'ils ne puissent causer quelque dégât, parce que réagir à une catastrophe après le fait est un moyen coûteux et inefficace d'améliorer la sécurité.

- 1. Aircraft Accident Report 92/04, (NTSB), 1992.
- 2. Flight Safety Occurrence Digest, 92/D/12. (UK CAA), 9 juin 1992.
- 3. Aircraft Accident Report 2-91, (Presidency of Civil Aviation, Kingdom of Saudi Arabia), 1993.
- 4. Aircraft Accident Report 1/92, (UK AAIB), 1992.
- 5. Aircraft Accident Report 79-17, (NTSB).1979.
- 6. Aircraft Accident Report 84/04, (NTSB).1984.
- **7**. ibid.

Reproduit avec l'autorisation de AsiaPacific Air Safety,

L'écrasement du dernier Mosquito



e 21 juillet 1996, au cours d'un spectacle aérien qui se déroulait à l'aérodrome Barton près de Manchester, le dernier appareil Mosquito en état de vol s'écrasait, entraînant dans la mort ses deux membres d'équipage.

Je prenais part au même spectacle à bord d'un Lynx MK3 et je venais de terminer la tranche précédente du programme. Je m'étais entretenu par radio avec l'équipage du Mosquito à propos du temps d'approche, de l'espacement etc. Après l'atterrissage, à la suite d'une démonstration sans incident et guère brillante, pendant que nous remercions timidement la foule, d'un signe de la main, pour des applaudissements trop généreux, le « Mossy » s'élançait sur la piste.

Le rugissement de l'appareil à son premier passage au-dessus de nos têtes était superbe. Mais, le bar était ouvert et la journée était magnifique, nous nous sommes donc retirés — de plus, la bière était froide, onctueuse et gratuite! J'ai levé mon verre, je l'ai contemplé avec reconnaissance et l'ai porté à mes lèvres... il y eut un grand fracas et un panache de fumée noire s'éleva dans le ciel.

J'ai mis quelques secondes à me rendre compte de la gravité de la situation. Le Mosquito s'était écrasé à environ un mille et demi au-delà de l'extrémité de la piste. D'un cri « Johnny! Sauvetage! » Rick Anderson, mon camarade de vol pour la fin de semaine a rompu le silence inquiet qui venait d'envahir le bar. Nous nous sommes précipités et, à peine quatre minutes plus tard, nous étions en vol.

Je crois que nous devions nous imaginer pouvoir traverser la fumée et les flammes, libérer les survivants de l'épave, qui sait, peut-être obtenir la Croix de l'Aviation et être reçus comme des héros à l'émission d'Esther Rantzen. Mais voilà, les choses se sont déroulées autrement et ce n'est pas dans ces lignes qu'il convient d'examiner les moindres détails des événements de ce triste et sombre après-midi. Je suis persuadé, par contre, que les points suivants sont importants et qu'il vaut la peine d'y réfléchir quelque peu.

VÉRIFICATIONS. Dans notre hâte de décoller, nous n'en avons effectué que très peu. Je me suis arrêté un instant lorsque Rick a crié « Ne bouge plus! » alors que je m'apprêtais à virer (quelqu'un se tenait trop près du rotor de queue). Les CAEDV n'avaient pas eu le temps de s'engager, par conséquent, nous avons réussi de justesse à décoller vent arrière. À cause du pas négatif du stabilisateur horizontal, notre atterrissage dans un champ labouré, près de lignes d'énergie électrique s'est avéré pénible. Tout compte fait, nous avions tout le temps nécessaire, mais, bien sûr, rétrospectivement l'acuité visuelle est de 20 sur 20. Que négligerez-vous pour économiser du temps?

CARBURANT. Ce n'est qu'une fois posé sur les lieux de l'écrasement que je me suis pleinement rendu compte que nous n'avions pas pris le temps de ravitailler l'appareil en carburant. De plus, tous nos plans d'information de vol et bien d'autres accessoires avaient été retirés de l'appareil pour l'occasion. J'avais une carte à l'échelle de 1 : 500 000 dans la

pochette de jambe de ma combinaison et rien d'autre. Où était situé l'hôpital le plus près? Et à quel niveau de baisse de carburant devrais-je me poser sur le dur accotement de l'East Lancs Road. À ce stade, l'hélicoptère de police était en vol et fournissait des détails sur le site d'atterrissage de l'hôpital qui n'était qu'à cing milles. Encore une fois, à posteriori, nous aurions mieux fait de changer de rôle avec l'hélicoptère de police, prendre du carburant et demeurer en attente, à l'appui de l'opération. En fin de compte, le site d'atterrissage de l'hôpital de Sale n'est plus qu'un terrain de stationnement et nous avons effectué notre sortie, après avoir ravitaillé l'appareil en carburant, jusqu'à un terrain de sport d'une école. Quand votre appareil est vidé pour une démonstration aérienne, vous n'êtes pas dans une situation idéale pour effectuer une mission de sauvetage.

POB. Pendant que nous perdions espoir en attendant dans le champ, la question du nombre de personnes à bord a été soulevée. À ce stade, l'équipe de pompiers volontaires de même que nos mécaniciens en plus des ambulanciers s'affairaient, à leurs risques et périls, à chercher dans les bois en flamme. Pourtant, personne ne semblait savoir combien de personnes se trouvaient à bord. Non seulement nous faisions courir des risques supplémentaires à huit personnes, au moins, mais, si nous avions réussi à ramener un survivant, pendant combien de temps aurions-nous attendu que l'on en retrouve un autre (qui ne s'y trouvait peut-être pas) et risqué la perte d'une vie humaine? Perdre quelqu'un

dans de telles circonstances aurait été difficile à accepter. On a finalement pu communiquer avec le port d'attache et mettre fin aux recherches.

ALCOOL. Question de chance (ou de malchance selon le point de vue), je n'avais pas avalé une seule goutte. Aurais-je décollé si je l'avais fait? Oui, absolument, Aurai-je pris les commandes de mon appareil si i'en avais été à ma sixième chope? Jamais. Quelque part, entre la première et la sixième chope, la décision aurait été difficile à prendre. Tout devient si clair au cours de la commission d'enquête qui suit... Que vous soyez à jeun ou non, si vous êtes à un petit aérodrome civil qui n'est pas doté d'un hélicoptère désigné pour le SAR et qu'il se produit un terrible accident, tous les yeux seront tournés sur vous.

SÉQUELLES. Les ambulanciers, les équipes d'incendie et le personnel naviguant ont eu droit à un débreffage liquide avant de rentrer, fatigués et épuisés. Le lendemain, j'ai volé jusqu'au secteur d'instruction de vol en région montagneuse situé dans le Nord du pays de Galles pour m'y perfectionner avant d'être déployé dans la région de l'Antarctique. Après une demi-heure, j'étais complètement dégoûté. Mon esprit était ailleurs et mon ardeur pour les sommets rocheux de la Snowdonie s'était véritablement évanouie. En écrivant ces lignes, je me rends bien compte à quel point ma réaction peut sembler pitoyable, mais toute cette affaire m'a laissé vulnérable et émotif pendant un certain temps. Transporter des cadavres est une corvée macabre. Ne sous-estimez surtout pas son effet sur vous-même et sur votre équipage.

Je conclus en vous rappelant que, lorsque vous portez la clef de votre hélicoptère dans votre poche, un terrible désastre peut vous arracher des mains votre chope de Boddingtons en une seconde. Malgré des années d'instruction et de vol militaires je me suis senti pris au dépourvu.

NDLR: Un témoignage qui traite d'un certain nombre de problèmes — le complexe du bon samaritain, la pression, l'état de préparation et le syndrome de stress post-traumatique. La prochaine fois que vous aurez la responsabilité de l'unique élément à voilure rotative présent à un spectacle aérien d'envergure modeste, réfléchissez à cet article. ◆

Par le lieutenant J Hartley RN Reproduit avec la permission de la revue Cockpit Leadership Magazine

Leadership et le pilote du CF-18 Hornet

7 otre formation de douze appareils progresse vers la cible pratiquement à la vitesse du son. Aux commandes de chaque appareil se trouve un pilote parfaitement entraîné sur Hornet; la plupart d'entre eux sont au moins aussi qualifiés que vous, le chef de patrouille. Leur entraînement et la discipline imposent qu'ils suivent le breffage qu'ils ont reçu à la lettre. Pendant le vol, une situation se produit qui peut mettre la formation en danger. La détérioration des conditions atmosphériques a entraîné le chef de patrouille à voler en VFR par mauvais temps. Chaque membre de la formation a à l'esprit la sécurité de la formation, mais personne ne dit un mot. La « discipline de communication » est suivie. Les conditions sont réunies pour un tragique accident inutile.

Quelle dynamique peut conduire à une telle situation? Comment des professionnels entraînés animés du désir de « faire ce qu'il faut » peuvent-ils être réduits au silence alors qu'ils font face à une situation qu'ils savent périlleuse? À partir de quand un subordonné doit-il devenir un leader? Les réponses à ces questions ne sont pas évidentes et en fait dépendent d'un nombre important de variables. Cet article examine ces questions en profondeur ainsi que d'autres considérations afin d'essayer d'offrir des solutions, ou tout au moins de fournir un point de départ pour ceux pour qui le vol en formation est le métier, pour leur permettre d'évaluer leurs responsabilités au sein de la formation. Le leadership sera discuté dans le cadre de l'application du concept à un pilote de Hornet. L'équilibre chef de patrouille-ailier sera discuté. La notion de conflit sera définie et ses effets sur la formation seront étudiés, de même, et surtout, il sera présenté des solutions extraites du ANG cockpit resource manual (manuel de l'équipage, Garde nationale aérienne).

Les Forces canadiennes définissent le leadership comme « l'art d'influencer les personnes dans le but d'accomplir une mission de la façon souhaitée par le leader ». Les principes de base qui suivent doivent fournir au chef de patrouille un bon point de départ pour résoudre les conflits au sein de

sa formation. Par exemple, un chef de patrouille Hornet doit être compétent professionnellement, ce qui signifie connaître son appareil et les menaces et utiliser au maximum l'efficacité de ses atouts, v compris ses ailiers. Un chef de patrouille Hornet doit également prêcher d'exemple. Il ne doit pas attendre des membres de la formation une attitude qu'il n'est pas capable ou pas désireux d'avoir. Il doit également s'assurer que ses subordonnés connaissent ses intentions et ce qu'elles signifient, et il doit ensuite veiller à l'exécution de la mission. Un chef de patrouille Hornet doit également développer le potentiel de leadership de ses subordonnés. Cette attitude suppose de rechercher et d'accepter les avis des ailiers et de prendre leurs problèmes en compte. Une autre pratique importante du leadership est la prise de décisions saines en temps opportun. Cet aspect des choses a des implications très importantes pour un chef de patrouille, car très souvent une erreur ne comporte pas de tolérance. Si le chef de patrouille échoue, l'échec aura non seulement des implications au niveau de la sécurité du vol, mais également au niveau du déclenchement d'un conflit potentiel au sein de la formation. Un bon chef de patrouille forme ses hommes au concept d'équipe et utilise toutes leurs ressources. Il n'aura pas d'attentes trop élevées de la part d'un ailier recrue, mais offrira des défis plus relevés à un membre plus ancien. Pour finir, il tiendra ses subordonnés informés du déroulement de la mission et des changements de situation dans le cadre des contraintes de brièveté des communications tactiques.

Le chef de patrouille doit considérer son ailier comme un co-pilote. Quelle est la part réelle de l'ailier dans l'accomplissement de la mission? Doit-il suivre aveuglément comme un automate sans cervelle? Inversement, doit-il essayer de deviner et remettre en question toutes les décisions prises par le chef de patrouille? Ces deux attitudes sont mauvaises, elles peuvent avoir un impact sur l'efficacité de la mission, mener à des problèmes de sécurité en vol et à l'anarchie complète au sein de la formation.

suite à la page 31

FABLE DES IPO AÉRIENNES

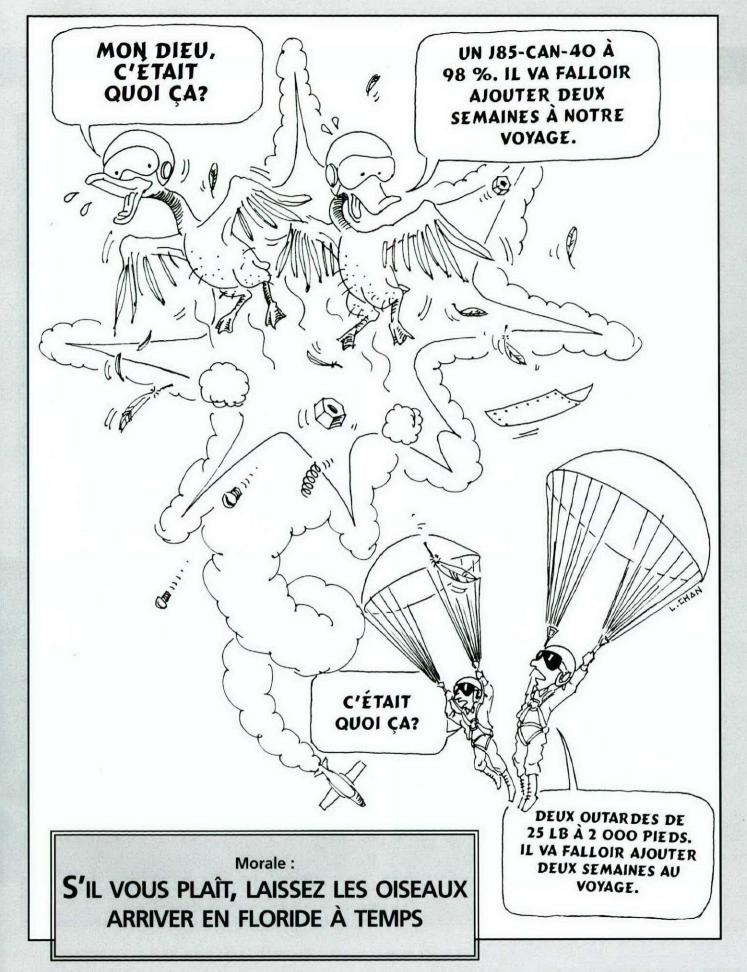
Tout ce que vous avez toujours voulu savoir à propos des oiseaux*







* Ils passent leurs vacances en Floride - s'ils ont de la chance



Professionalisme



Caporal J.W. Gaetan Boily

Le cpl Boily est un technicien de cellules affecté à la 8º Escadre de maintenance aérienne Trenton.

Lorsqu'un CC 130 Hercules a été déclaré inutilisable, pour la deuxième fois en deux semaines, parce que le système d'antigivrage du bord d'attaque de l'aile fonctionnait mal, le cpl Boily a commencé à faire des recherches au sujet des problèmes du système d'antigivrage des CC130. Il a ainsi pu déterminer qu'il y avait au total dix-sept autres cas semblables de non-disponibilité des aéronefs dans la flotte. Une enquête plus approfondie a révélé que le problème était limité aux appareils qui avaient été munis de nouvelle vanne d'antigivrage. Réalisant l'importance de sa découverte, le cpl Boily a consigné toutes ses recherches et a présenté le document à ses supérieurs pour suivi. Il a également rempli un RENS pour s'assurer que l'on remédierait rapidement à cette situation critique. Par conséquent, l'installation des nouvelles vannes d'antigivrage sur les aéronefs CC 130 a été suspendue, et les consignes d'utilisation du système d'antigivrage ont été modifiées jusqu'à ce que le problème soit réglé.

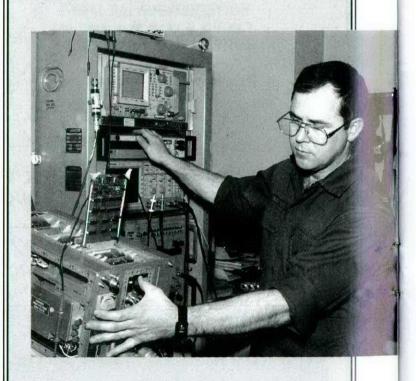
Le professionnalisme, l'esprit d'initiative et le dévouement du cpl Boily ont contribué à déceler les problèmes posés par les nouvelles vannes d'antigivrage et à réduire le risque qu'un incident grave ne se produise en vol.

Caporal Doug Buchanan

Technicien en systèmes de communication et de radar au 14° Escadron de maintenance (Air) de Greenwood, le cpl Buchanan effectuait au laboratoire d'avionique une inspection de deux décommutateurs radar sévèrement brûlés intérieurement provenant de deux CP 140 Aurora différents.

Il s'est souvenu d'un cas précédent d'équipement hors d'usage présentant les mêmes caractéristiques, où l'incident avait été provoqué par des conducteurs de phase d'alimentation électrique de l'avion croisés. Après avoir étudié l'historique des deux appareils, le cpl Buchanan a découvert un historique identique de problèmes électriques sur l'un des deux avions. Comme dans le cas précédent, la plupart des problèmes électriques n'ont pu être reproduits au laboratoire. Le même jour, un convertisseur de balayage radar provenant du même appareil dont le transformateur d'entrée était gravement endommagé est arrivé au laboratoire. Ses soupçons ainsi renforcés, le cpl a informé son superviseur de ses inquiétudes et le service d'entretien courant a été prévenu. Il a ensuite effectué un suivi auprès du service d'entretien courant jusqu'à ce que la cause de l'anomalie sur l'avion soit recherchée et que le problème d'alimentation électrique soit résolu.

Le professionnalisme, le dévouement et la détermination du cpl Buchanan ont permis d'éviter une situation potentiellement dangereuse du point de vue de la sécurité en vol.



Caporal-chef Nola Leroux

La cplc Leroux, technicienne en systèmes de sécurité au 434° Escadron SC de Greenwood, effectuait de la formation en cours d'emploi avec son équipe sur un avion T-33 récemment modifié.

Une fois la séance de formation terminée, il a lui semblé que quelque chose n'allait pas avec le siège éjectable. Ce n'est qu'après de nouvelles inspections du siège et de nombreux coups de téléphone que la cplc Leroux a pu avoir la certitude que les sièges éjectables n'avaient pas subi leurs inspections régulières au moment de la modification de l'avion. De plus, d'autres inscriptions et inspections prévues dans la CF349 avaient été repoussées durant la même période, l'avion ayant ainsi pu voler bien au-delà des limites entre inspections des composants et de l'équipement de survie de l'équipage de première importance. Après ces découvertes, déterminée à empêcher que pareille situation ne se reproduise, la cplc Leroux a également contribué à la mise en place de nouvelles mesures destinées à éviter d'autres erreurs de cette nature.

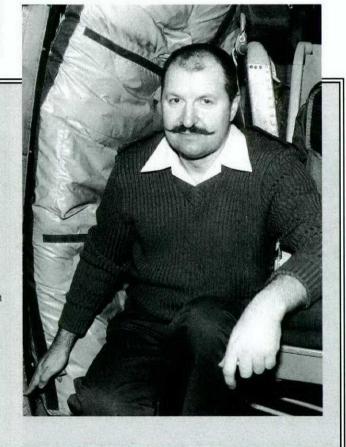
Grâce à son professionnalisme, à son dévouement et à son souci du détail, la cplc Leroux a pu prévenir un accident qui aurait pu être grave, voire mortel.

Caporal Giuseppe Gizzi

Technicien de cellules au 12^e Escadron de maintenance (Air) de la Réserve aérienne à Shearwater, le cpl Gizzi effectuait une inspection avant vol (visite « B ») sur un CH 124A Sea King.

Au cours de l'inspection de l'intérieur de l'aéronef, le cpl Gizzi a déplacé un morceau de l'isolation acoustique du fuselage pour effectuer une inspection détaillée d'un endroit qui n'est normalement pas vérifié avant le vol. Il a noté quelque chose d'anormal au niveau du support de fixation des ailettes gauche qui transmettent la charge du train d'atterrissage à la structure. En regardant de plus près, il a constaté qu'une fixation était manquante et qu'un boulon sous-dimensionné retenait le support. Il a alors inspecté le support droit et a découvert ce qui semblait être un mauvais boulon. Il a immédiatement informé ses superviseurs qui ont déclaré l'aéronef inutilisable.

Le professionnalisme, le dévouement et le souci du détail du cpl Gizzi ont permis d'éviter une défaillance possible du train d'atterrissage et un endommagement sérieux de l'aéronef.



Professionalisme

Caporal-chef Claude Pothier

Le cplc Pothier, un mécanicien de bord avec le 413° Escadron de Transport et Sauvetage, effectuait une inspection prévol pour un vol d'essai sur un hélicoptère Labrador. Pendant son inspection, il remarqua une petite flaque de liquide hydraulique sous l'appareil. Afin d'en déterminer la cause, le cplc Pothier décida de retirer le panneau d'accès du compartiment des contrôles SAS, ce qui ne fait pas normalement partie de l'inspection. Cela le mena a découvrir qu'un rivet de l'amortisseur d'application de pas avait cédé et que le mouvement de son bras avait cause des dommages importants a plusieurs pièces majeures du système de contrôle de vol. Si ces dommages n'avaient pas été découverts, il est possible que de graves conséquences auraient résulté du vol d'essai qui devait suivre.

Le cplc Pothier doit être félicité pour son attention aux détails et le professionnalisme avec lequel il accomplit ses tâches, car ces qualités ont permis de prévenir des dommages plus important à une ressource précieuse et même d'empêcher la possibilité d'une situation critique en vol.





Caporal-chef Marc Larivière

Le cplc Larivière, technicien de moteurs d'aéronef au 434° Escadron SC de Greenwood, effectuait une inspection visuelle de la tringlerie du bloc manette du réacteur gauche d'un avion CC144 Challenger dans le cadre d'une inspection de maintenance périodique.

Une fois son travail terminé, et même si cela ne figurait pas à la fiche d'inspection, il a décidé de vérifier les petites pièces de guincaillerie servant à fixer la manette de gaz. Il a alors découvert que la goupille fendue servant à empêcher toute séparation entre la manette et sa tringlerie, était absente. En poussant plus loin son investigation, le cplc Larivière a constaté que la goupille fendue de la manette de gaz du réacteur droit manquait également. Il a immédiatement signalé cette anomalie à son superviseur, et c'est ainsi qu'une inspection spéciale (IS) a été commandée au niveau de la flotte. Si ce problème était passé inaperçu, les vibrations auraient pu finir par faire tomber la fixation et l'écrou retenant la tringlerie, ce qui se serait traduit par la panne probable de la commande moteur.

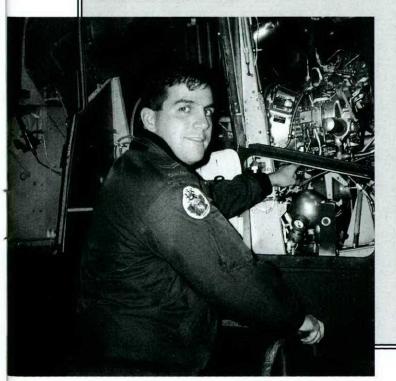
Grâce à son professionnalisme, à son application et à son souci du détail, le cplc Larivière a pu prévenir un incident en vol qui aurait pu être très grave. •

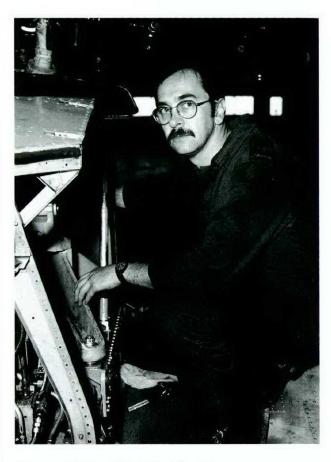
Caporal Kit Croteau

Technicien en aéronautique au 438° Escadron tactique d'hélicoptères de Montréal, le cpl Croteau effectuait une inspection sur un CH 146 Griffon. Pour la deuxième fois sur cet appareil, le voyant du bouchon magnétique du moteur numéro un s'est allumé.

L'inspection du bouchon magnétique n'ayant révélé aucune trace de particules métalliques, le cpl Croteau a effectué une recherche de panne sur le circuit de signalisation électrique. Au cours de cette inspection, il a remarqué qu'une des deux soupapes d'arrêt fuyait et s'est demandé si la soupape n'était pas endommagée. Il a demandé à l'équipe de nuit de remplacer la soupape. La soupape ayant été trouvée en bon état, on a demandé au cpl Croteau de signer le document de remise en service de l'appareil. Pas convaincu que le problème avait été résolu, le cpl Croteau a cherché à savoir si la fuite avait pu être provoquée par un obstacle empêchant la fermeture de la soupape. Il a découvert la présence d'un morceau de métal bloquant la soupape et, poursuivant l'investigation, a découvert un autre fragment métallique à la partie inférieure de la boîte de transmission. Les fragments de métal provenaient d'un anneau de retenue de l'arbre de transmission du moteur à la boîte de transmission.

Le professionnalisme, la détermination et la persévérance du cpl Croteau ont très probablement permis d'éviter un incident grave pouvant affecter la sécurité en vol. •





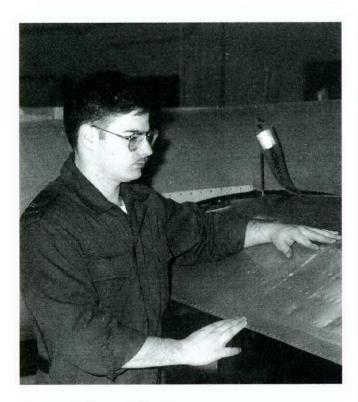
Caporal Yves J.G. Desfossés

Le cpl Desfossés, technicien de cellules au sein du 442° Escadron (Transport et sauvetage), avait été chargé d'effectuer, sur un hélicoptère CH113 Labrador, une vérification d'assurance de la qualité postérieure à l'inspection périodique.

Au cours de l'inspection, qui s'est prolongée plusieurs heures. après la fin de son quart de travail, le cpl Desfossés a découvert une rondelle biseautée mal installée dans une région de l'appareil qui était extrêmement difficile d'accès et qui ne figurait pas dans la liste de contrôle d'AQ de la cellule. Une enquête plus poussée menée par le cpl Desfossés a révélé que l'installation appropriée de cette rondelle en particulier n'était pas décrite dans les instructions techniques. Si cette mauvaise installation n'avait pas été décelée, un braquage maximal des commandes de vol sur la gauche aurait pu faire bloquer la rondelle, ce qui aurait cisaillé le compas d'entraînement du plateau oscillant avant et entraîné la perte de maîtrise de l'appareil. Un RENS a donc été rempli au sujet des ITFC, et une inspection spéciale (IS) de toute la flotte a été entreprise.

Grâce au professionnalisme, au dévouement et à la minutie du cpl Desfossés, un fait aéronautique potentiellement grave et menacant la sécurité a pu être évité. •

Professionalisme



Caporal Vinny O'Reilly

Le cpl O'Reilly, technicien en aéronautique au 434° Escadron SC de Greenwood, a reçu un exposé après vol fait par le commandant de bord d'un avion T-33 à propos d'un ennui avec les commandes de vol survenu immédiatement après le décollage.

L'équipe de dépannage arrivant au travail a été mise au courant de la situation par le cpl O'Reilly, lequel a expliqué à ce moment-là qu'il pouvait peut-être s'agir d'un problème de réglage dans l'aile droite. Le lendemain, il a étudié la fiche de dépannage et a constaté que le problème avait été attribué à un ennui d'alimentation en carburant. Comme le pilote avait constaté le problème immédiatement après le décollage, le cpl O'Reilly s'est demandé si la correction apportée par l'équipe de dépannage était valable pour toutes les phases de vol. S'apercevant qu'un vol d'essai était prévu ce jour-là, le cpl O'Reilly a fait part de ses inquiétudes à son superviseur, s'interrogeant sur la relation entre l'anomalie et l'alimentation en carburant. Le vol d'essai a été repoussé, et un examen ultérieur a révélé que le réglage en tension des ailerons étaient hors tolérance de 100 livres.

Grâce à son professionnalisme, à sa persévérance et à son dévouement, le cpl O'Reilly a évité qu'un avion ne parte pour un vol d'essai avec un grave problème de commandes de vol qui aurait pu se traduire par la perte de l'appareil et de son équipage. •

Caporal Rob Crawford

Le cpl Crawford, mécanicien navigant au 408° Escadron tactique d'hélicoptères d'Edmonton et membre du contingent canadien en Haïti, effectuait l'inspection prévol d'un hélicoptère CH135 Twin Huey.

Pendant son travail, il a remarqué la présence d'un résidu huileux ou graisseux autour des vis de fixation d'un panneau structural amovible situé du côté gauche du pylône. Bien que l'inspection de cette partie de l'appareil ne soit nullement exigée pendant la visite prévol, le cpl Crawford a déposé le panneau et a constaté que l'accouplement de l'arbre creux de sortie du rotor de gueue montrait des signes de fuite de graisse et de surchauffe. Il a immédiatement prévenu le personnel de maintenance, lequel a procédé à la dépose de l'accouplement. Une inspection détaillée de ce composant a permis de découvrir qu'un joint usé était à l'origine de la fuite de graisse. Si ce problème était passé inaperçu, il y a tout lieu de croire que l'accouplement se serait rompu avant la prochaine inspection périodique prévue dans une centaine d'heures.

Grâce à son professionnalisme, à sa diligence et à son sens de l'observation, le cpl Crawford a évité un éventuel problème de commandes de vol qui, de par sa gravité, aurait pu mettre en danger et l'hélicoptère et son équipage. •



Leadership et le pilote du CF-18 Hornet suite de la page 3

Il faut en fait trouver un compromis. L'ailier doit considérer son rôle comme étant important mais comme étant un rôle de soutien. Lors de la préparation du vol et du compte rendu, il doit faire valoir son point de vue et donner son avis lorsqu'il est interrogé et aborder les questions de sécurité du vol et les questions tactiques critiques à sa discrétion. Tous les questions ou commentaires relatifs à la technique doivent être réservés pour les discussions informelles après le compte rendu de vol. Une fois en vol, l'ailier n'a plus l'option de se poser des questions à propos de tout et de rien. Malheureusement, des conflits éclatent et il doit exister un système de résolution des conflits entre membres de la formation qui tient compte des contraintes de brièveté tactiques.

Selon le ANG Cockpit Resource Manual, un conflit éclate « lorsque ce qui se produit pendant la mission est différent des attentes, du point de vue de l'efficacité de la mission ou de la sécurité ». Dans ce cas, l'ailier doit décider si le problème nécessite un échange de communications. Pour ce faire, il doit se poser la question : « la sécurité est-elle en jeu? » Il s'agit de sécurité tactique

autant que de sécurité du vol. La sécurité du vol comprend toute situation générique ou particuière qui peut mettre la formation en danger. La sécurité tactique est définie comme toute situation qui peut amener la formation à faire face à des risques excessifs découlant de n'importe quel type de menace. Si la réponse à la question de la sécurité en vol est oui, l'ailier doit faire part de ses inquiétudes. Dans le cas contraire, la plupart des situations peuvent attendre le compte rendu de vol.

Le membre de la formation doit choisir entre plusieurs options dès qu'il décide qu'il existe un conflit qui doit être résolu. Le classique « je prends la tête » fonctionne rarement et doit être utilisé uniquement en dernier recours. Une autre méthode plus délicate de gestion des conflits est enseignée par l'ANG et comprend huit étapes. Il faut tout d'abord définir le problème. En d'autres termes, il faut comparer ce qui se passe par rapport à ce qui était supposé se passer. Il faut ensuite établir les preuves; cela veut dire réunir le plus de renseignements possibles au sujet de la situation. Il faut toujours parler à la première personne du singulier, « je », pour signaler

un problème. Par exemple : « Chef noir, je suis sous MSA en conditions IMC sans autorisation ». Définir ensuite le problème : « Chef noir, nous sommes trop bas ». Proposer enfin une solution à la première personne du pluriel « nous » : « Chef noir, nous devrions monter ». C'est maintenant la partie la plus difficile, il faut arrêter de parler et écouter, et abandonner l'idée si cela est demandé. Pour finir, il faut avoir un ton assuré selon le besoin en fonction de la gravité de la situation. Ces étapes doivent permettre d'éliminer les problèmes rencontrés en formation.

Dans le domaine du vol en formation qui évolue rapidement, il v a peu de place pour l'erreur. Chaque membre doit faire son travail; sinon c'est la formation qui en subira les conséquences. Quelque chose doit être fait lorsqu'une situation se développe et met la formation en danger. C'est la responsabilité de chaque membre de la formation d'exécuter les actions appropriées afin que la formation puisse atteindre les objectifs de la mission et revenir pour d'autres missions. ◆

Anonyme

L'HOMME-ACCIDENT

QUELLE SORTE D'HOMME (OU DE FEMME (est l'HOMME - ACCIDENT? Voyez où vous vous situez. Est-vous un accident en puissance?

SANTÉ

L'HOMME-ACCIDENT sera presque certainement en retard pour son examen médical, ou bien il n'aura pas rempli toutes les formalités. Il lui manquera une prise de sang, une visite chez l'arracheur de dents ou un vaccin.

CARNET DE VOL

L'HOMME-ACCIDENT pense que la paperasse administrative est pour le commun des mortels et non pour lui; son carnet de vol n'est mis à jour qu'une fois par année. De plus, le QG n'a pas d'affaire à savoir combien d'heures de vol il a accumulées. Vérifiez sa pile de publications (ce n'est pas sa faute si l'imprimante a fait quelques ratés) de toutes façons, rien n'a vraiment changé dans ces documents; Il ne signe JAMAIS ses rapports trimestriels.

SYSTÈMES DE SÉCURITÉ

L'HOMME-ACCIDENT pense que les exercices à bord des canots pneumatiques, c'est pour les poules mouillées; il passe plus de temps sur son jet-ski. Les exercices de simulation sont si ennuvants. Ou'est-ce que vous pouvez bien apprendre à l'aide d'une boîte fixée au sol? Et c'est tellement pénible de traîner cette veste de sauvetage et de survie pour une inspection; il n'aura jamais besoin de ces machins, de toutes façons peu importe ce qui se trouve à l'intérieur.

ALLURE

PLEIN d'insignes sur la combinaison de vol (la grosseur EST importante), des lunettes miroirs et un t-shirt quelconque, pourvu qu'il ne ressemble en rien à un col roulé. Des bottines anti-cirage l'aident à échapper au radar à IR, tout comme la visière de sa bonne vieille casquette de base-ball. L'HOMME-ACCIDENT veille également à ce que son matériel ait l'air usagé (il ne voudrait surtout pas qu'on le

LE PNEU MICHELIN

prenne pour un novice.

L'HOMME-ACCIDENT approuve l'exercice... pour les autres; d'autant plus facile de monopoliser le manche à balai quand les autres sont chez le médecin. Quoi qu'il en soit, pas

besoin d'être en forme pour piloter; il sait pertinemment qu'un peu plus de poids donne une meilleure tolérance à l'effet G.

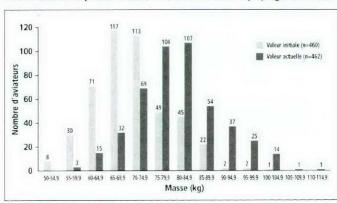
Idée tirée du numéro 52 de la revue Strike Safe

DU POIDS DES AVIATEURS et des sièges éjectables

(OU POURQUOI LA CEINTURE ÉLASTIQUE N'EST PAS UNE PANACÉE)



Poids initial et poids actuel des membres d'équipage Tornado



a plupart d'entre nous qui ont plus de vingt et un ans ont déjà entendu parler des tenues de mess qui rétrécissent étrangement lorsqu'on les laisse quelque temps suspendues, et des «poignées d'amour» qui surgissent du néant (même si l'on n'a rien mangé...) Rassurez-vous, nous n'allons pas vous tenir une homélie médicale dont le seul but serait de vous empoisonner l'existence. Nous vous entretiendrons plutôt des effets de la bière et des frites sur la constitution physique des aviateurs.

Même si vous n'avez pas vu les affiches qui tapissent la salle de repos des équipages et qui vous exhortent à connaître votre poids, vous avez certainement constaté que quelque chose se trame à ce sujet, surtout ceux d'entre vous qui volent sur siège éjectable. Mais je vous vois déjà venir : Quelle importance peuvent bien avoir quelques livres en trop lorsqu'on les compare à des tonnes de métal brut. Fort peu d'importance, du moins jusqu'à ce que vous ayez à quitter votre cockpit sur vol express Martin Baker. C'est là que la différence revêt tout son poids. (Précisons d'ailleurs que l'insuffisance de kilos peut aussi avoir des conséquences, mais nous y reviendrons à une autre occasion.)

À l'époque où tout cette ferraille n'était encore qu'une vue de l'esprit, le constructeur de sièges éjectables ne disposait, lui, que de quelques chiffres autour desquels il devait réaliser son système d'éjection. L'un de ces ensembles de chiffres concernait la taille des pilotes qui prendraient place dans le cockpit, tandis qu'un autre constituait une estimation de la quantité de vêtements et d'équipement portés à bord. Mais il faut dire que ces projections remontent à assez loin, à 1970 exactement. Or, nous croyons aujourd'hui que non seulement les aviateurs sont dans l'ensemble plus lourds, mais qu'il en va aussi de même de leur équipement, comparativement à ce qui s'employait il y a trente ans. Par conséquent, nous avons documenté votre poids à partir des examens médicaux annuels afin de le comparer à celui que vous affichiez sur la balance à votre arrivée ici. À ce jour, nous n'avons pu étudier que les statistiques des équipages Tornado. Pour les autres appareils, les résultats seront disponibles plus tard dans l'année. Toutefois, il serait surprenant qu'ils diffèrent d'un appareil à l'autre... Vous pourrez constater à la lecture du tableau 2 que bon nombre d'entre vous êtes plus lourds que vos homologues des années 70, et que vous avez également tendance à gagner beaucoup de poids au fil des ans - jusqu'à 16 kg (35 lb) sur une période de 15 à 20 ans.

Mais il y a pire encore. Il faut préciser que vos sièges éjectables ont été homologués pour une certaine masse sous parachute. C'est-à-dire vous, votre équipement, le harnais, le protecteur cervical (PC) et la partie éjectable du siège. Or, tout cela pèse aujourd'hui bien plus que lors de la phase de conception. Pour compliquer les choses encore, les sièges éjectables de certains appareils ont reçu un certain nombre d'accessoires additionnels, ce qui signifie que leur masse accrue diminue d'autant la réserve prévue pour l'aviateur et son équipement personnel. Ainsi, à bord du *Tornado*, la partie éjectable du siège pèse aujourd'hui 102 kg et non plus 97,5 kg. Il faut aussi préciser

que, autrefois, on calculait la masse du corps humain en retranchant tout simplement de la masse homologuée pour le siège tous les accessoires utilisés, ce qui produisait donc une masse à nu. Par conséquent, si vous vous situez dans la limite supérieure de cette masse théorique équivalant au poids du corps nu lorsque vous portez votre combinaison de vol d'été, alors si vous portez la combinaison d'hiver pour survol maritime ou encore la combinaison d'hiver pour survol maritime en mission NBC, vous risquez de crever tous les plafonds prévus pour la masse d'homologation du siège. Sans compter le bric-à-brac dit essentiel que vous avez en poches, et qui peut peser assez lourd, merci!

Je vous entends déjà dire «Mais qu'estce que tout cela a à faire avec moi?». La réponse est simple. Si vous êtes assis sur un siège éjectable, c'est parce qu'un jour vous devrez peut-être quitter votre appareil en catastrophe plutôt qu'à la porte d'un hangar. Par conséquent, lorsque ce jour arrivera, vous voudrez sauter sans aller caresser l'empennage... Et si vous vous éjectez à faible attitude, vous vous attendrez sans doute à ce que votre parachute vous dépose doucement comme une fleur. Or, comme chacun le sait, plus vous êtes lourd plus la charge propulsive du siège devra être puissante pour vous projeter assez loin au-dessus de l'appareil : cependant, cette charge est limitée, pour votre propre sécurité. À part le Tornado, où l'on a tenu compte du surdimensionnement de la dérive, les charges d'éjection ont été diminuées pour réduire le risque de blessure. En d'autres termes, les sièges ont été repensés pour vous extraire de toute une gamme de situations difficiles sans entraîner trop de blessures. Par conséquent, toute augmentation de la puissance propulsive pour satisfaire les plus enveloppés d'entre vous aura aussi

pour effet d'augmenter le risque de blessure pour tout le monde, ce qui constitue évidemment une option inacceptable.

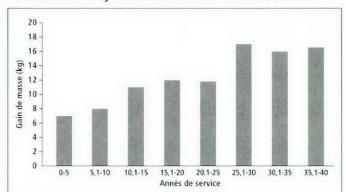
Admettons donc que nous pesons plus lourd que nos prédécesseurs. Que faut-il faire à partir de là? Dans un premier temps, nous pourrions commencer par dépasser le concept de la masse nue pour comprendre que la vraie limite, c'est celle de la masse brute que nous représentons à bord, avec tout l'uniforme et le nécessaire de mission. Des calculs ont été entrepris pour quantifier l'effet d'une masse accrue sur le domaine d'éjection. Il en ressort que l'éjection demeure une option sûre lorsque l'appareil n'évolue pas à trop faible vitesse ni à trop faible altitude. Donc si vous conservez une vitesse d'au moins 30 nœuds, vous pourrez vous éjecter et prendre assez de hauteur pour permettre le déploiement du parachute principal. Avec les parachutes actuels, vous risquez alors de faire un atterrissage plutôt dur, avec possibilités de blessure à la jambe. Toutefois, mieux vaut une jambe amochée que pas d'éjection du tout. Cela signifie également que, en cas d'urgence, votre temps de réaction sera réduit. Chaque pilote qui dépasse la limite de poids devra donc tout faire pour écourter son délai de réaction.

À l'heure actuelle, on travaille à la modification des sièges éjectables et des parachutes dans le but d'augmenter les limites de masse. Entre-temps, pourquoi ne pas faire un peu de régime et d'exercice? Consolez-vous à l'idée des économies de tailleur... •

par le cmdt Ere Jenny Cugley, RAF School of Aviation Medicine

Texte reproduit avec l'autorisation de la revue RAF Strike Safe (article paru dans l'envoi nº 55)

Gain de masse moyen au fil des années de service dans la RAF



ATTENTION! ... **DEUXIÈME PARTIE**

Référence - Propos de Vol, numéro 2/1996, page 11

vant d'entrer dans la zone de contrôle, une demande d'autorisation a été faite par erreur sur la fréquence des opérations de l'escadron. Le personnel de l'escadron a donné l'autorisation à l'aéronef de pénétrer dans la zone de contrôle par « plaisanterie ». Dès l'arrivée à un point de compte rendu désigné, un autre appel a été fait sur la fréquence de l'escadron et les Opérations ont essayé de faire atterrir l'appareil. L'équipage a réalisé qu'ils émettaient sur la mauvaise fréquence au moment de l'approche finale.

Durant l'enquête après l'incident, le personnel des Opérations de l'escadron a déclaré qu'ils pensaient que l'équipage de l'appareil était conscient qu'ils émettaient sur la mauvaise fréquence, mais ils n'ont pas jugé utile de leur en parler. Le trafic sur l'aérodrome était moyen et l'avion a dépassé le seuil de la piste en service.

Un incident de même nature impliquant pratiquement la même « plaisanterie » a été rapporté dans l'édition indiquée en référence. Heureusement, cet incident n'a entraîné ni perte ni endommagement de matériel. Nous répétons le message paru dans l'édition 2/1996 de Propos de Vol.

À SE RAPPELER : Le potentiel d'accident sérieux de cette « plaisanterie » apparemment sans importance aurait pu être grave. •

Propos de vol, nº 1, 1998

Veuillez photocopier les présents renseigmements et les afficher sur votre tableau d'informations de la Sécurité des vols.

FAX:

Téléphone

Col M. Legault (DSV)

AVN 842-1118 ou (613) 992-1118

AVN 846-7406 ou (613) 996-7406

AVN 842-0154 ou (613) 992-0154

AVN 845-7495 ou (613) 995-7495

Téléavertisseur (613) 786-6120

DSV 3-4 Mme Bull AVN 842-0179 ou (613) 992-0179 AVN 842-5187 ou (613) 992-5187

DSV 3 Mai Stone

DSV 3-3 Capt Medves

DSV - ENQUÊTES DSV 2-2 Maj Sharon DSV 2-2-2 Maj Hayter **SUR LES** AVN 842-5217 ou (613) 992-5217 AVN 842-0140 ou (613) 992-0140 **ACCIDENTS ET** OFFICIERS DE DSV 2-3 Maj McCarthy DSV 2-3-2 Maj Harrod AVN 845-6551 ou (613) 995-6551 **SERVICE:** AVN 845-5520 ou (613) 995-5520 DSV 2-4 Maj MacDonald DSV 2-4-2 Maj Armour AVN 842-0149 ou (613) 992-0149 AVN 845-2654 ou (613) 995-2654 DSV 2-5 Maj Poulin DSV 2-5-2 Adjuc Cameron

URGENCE : EN CAS D'ACCIDENT D'AÉRONEF OU D'UNE PRÉOCCUPATION EN MATIÈRE DE SÉCURITÉ QUI EXIGE **UNE ATTENTION IMMÉDIATE**

Nº DE TÉL. 1-888-927-6337 • 1-888-WARN-DFS 24 HEURES par jour.

un officier de la sécurité aérienne qualifié répondra à votre appel

Lcol Gagnon (DSV 2)

AVN 842-1880 ou (613) 992-1880

AVN 846-8503 ou (613) 996-8503

AVN 845-3480 ou (613) 995-3480

AVN 842-0198 ou (613) 992-0198

DSV 3-2 Capt Gagnon

DSV 3-3-2 Cpl Allan

Téléavertisseur (613) 786-6139

CONTACTS DE LA DSV

STJATNOJ STO

SAFETY CONCERN WHICH REQUIRES IMMEDIATE ATTENTION EMERGENCY: IN THE EVENT OF AN AIRCRAFT ACCIDENT OR A

РНОИЕ 1-888-927-6337 . 1-888-WARN-DFS 24 HOURS a day

A qualified Hight Safety Officer will answer your call

XAA	AVN 842-5187 or (613) 992-5187	
	DFS 3-4 Ms Bull AVN 842-0179 or (613) 992-0179	
	DFS 3-3 Capt Medves AVN 845-7495 or (613) 995-7495	DFS 3-3-2 Cpl Allan AVN 842-0198 or (613) 992-0198
DES SEBAICES	DFS 3 Maj Stone AVN 842-0154 or (613) 992-0154	DFS 3-2 Capt Gagnon AVN 845-3480 or (613) 995-3480
	DFS 2-5 Maj Poulin AVN 846-7406 or (613) 996-7406	DFS 2-5-2 CWO Cameron AVN 846-8503 or (613) 996-8503
	DFS 2-4 Maj MacDonald AVN 842-0149 or (613) 992-0149	DFS 2-4-2 Maj Armour AVN 845-2654 or (613) 995-2654
OFFICERS	DFS 2-3 Maj McCarthy AVN 845-6551 or (613) 995-6551	DFS 2-3-2 Maj Harrod AVN 845-5520 or (613) 995-5520
DFS ACCIDENT INVESTIGATORS AND DESK	DFS 2-2 Maj Sharon AVN 842-5217 or (613) 992-5217	DFS 2-2-2 Maj Hayter AVN 842-0140 or (613) 992-0140
BUSINESS: Col M. Legault (DFS) 992-1118 Pager (613) 786-6120		LCol Gagnon (DFS 2) AVN 842-1880 or (613) 992-1880 Pager (613) 786-6139

on your Flight Safety notice board Please photocopy this information and display it

32 Hight Comment No. 1, 1998

FOR

Telephone

AFFAIRES

SERVICE

DE LA DSV:

COURANTES: