



# Propos de vol



## DANS CE NUMÉRO :

- *Outil d'analyse systématique des erreurs et du risque – SERA*
- *Épilogue : Sea King Ch12401*
- *Le coin des spécialistes de la maintenance : Le temps nécessaire*

# Sommaire

## Dossier

Outil d'analyse systématique des erreurs et du risque – SERA.....	14
---	----

## Rubriques régulières

Un message de votre Médecin de l'air.....	1
Le coin des spécialistes de la maintenance – Le temps nécessaire .....	12
Épilogue .....	24
L'Enquêteur vous informe .....	29
Professionnalisme.....	31
« Good show ».....	35
Le coin du rédacteur en chef.....	36

## Leçons apprises

Contrainte de temps .....	4
Rapport d'autorité .....	6
Prendre une décision .....	8
Radiotéléphonie simple .....	9
Une philosophie de vol – réapprendre au sol.....	10
Comment cela a-t-il pu se produire.....	19
Dotation minimale en personnel .....	20
Vérifier ce carburant.....	22



**Page couverture : 440<sup>e</sup> Escadron de transport et de sauvetage – effectuant l'entretien du Twin Otter.**

Photo : Le Caporal-chef Andrew Eaton, Secteur du Nord des Forces canadiennes, Yellowknife, 2004.

### DIRECTION – SÉCURITÉ DES VOLS

Directeur – Sécurité des vols  
Colonel A.D. Hunter  
Rédacteur en chef  
Capitaine Rob Burt  
Direction artistique  
SMA (AP) DMSC

### REVUE DE SÉCURITÉ DES VOLS DES FORCES CANADIENNES

La revue *Propos de vol* est publiée quatre fois par an, par la Direction – 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 de son expérience.

Envoyer vos articles à :

Rédacteur en chef, *Propos de vol*  
Direction – Sécurité des vols  
QGDN/Chef d'état-major de la Force aérienne  
Bâtisse Labelle  
4210 rue Labelle  
Ottawa, Ontario Canada K1A 0K2  
Téléphone : (613) 992-0198  
Fascimilé : (613) 992-5187  
Courriel : Burt.RM@forces.gc.ca

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

Abonnement annuel :  
Canada, 19,95 \$; chaque numéro 5,50 \$; pour autre pays, 19,95 \$ US, chaque numéro 5,50 \$ US. Les prix n'incluent pas la TPS. Faites votre chèque ou mandat-poste à l'ordre du Receveur général du Canada. La reproduction du contenu de cette revue n'est permise qu'avec l'approbation rédacteur en chef.

Pour informer le personnel de la DSV d'un événement URGENT relié à la sécurité des vols, contactez un enquêteur qui est disponible 24 heures par jours au numéro 1-888-WARN-DFS (927-6337). La page Internet de la DSV à l'adresse [www.airforce.forces.gc.ca/dfs](http://www.airforce.forces.gc.ca/dfs) offre une liste plus détaillée de personnes pouvant être jointes à la DSV ou écrivez à [dfs.dsv@forces.gc.ca](mailto:dfs.dsv@forces.gc.ca).  
ISSN 0015-3702  
A-JS-000-006/JP-000  
Direction artistique : SMA (AP) DMSC  
CS04-0183-A



# Un message de votre Médecin de l'air

# SIMULATEURS

Les simulateurs font partie du quotidien d'un grand nombre de membres du personnel navigant des Forces canadiennes (FC). Grâce aux progrès de la technologie et à nombre d'autres avantages, les simulateurs d'aéronefs ont gagné la faveur populaire comme outils d'entraînement. Les simulateurs présentent les avantages suivants :

- entraînement en toute sécurité permettant de simuler des scénarios potentiellement dangereux
- disponibilité accrue
- coûts opérationnels moindres

Les simulateurs de vol peuvent être utilisés à des coûts de loin inférieurs à ceux associés à l'utilisation des aéronefs qu'ils simulent. En général, les membres du personnel navigant entraînés à l'aide de simulateurs peuvent acquérir les compétences nécessaires en moins d'heures de vol que les pilotes qui reçoivent un entraînement classique. Malheureusement, l'un des effets secondaires du simulateur de vol est le mal du cyberspace.

Depuis quelques années, certains des effets secondaires de l'utilisation des simulateurs de vol suscitent un intérêt croissant. Les FC procèdent actuellement à l'installation de nouveaux simulateurs haute-fidélité en divers endroits. Ces simulateurs de nouvelle génération ont considérablement amélioré les systèmes de visualisation et de mouvement, qui reproduisent plus fidèlement l'aéronef réel, bien

qu'un certain décalage et un certain caractère artificiel du vol subsistent. Cependant, au fur et à mesure de l'utilisation de ces nouveaux simulateurs, certains effets secondaires ont été mis au jour, les élèves ayant fait état de malaises et d'une désorientation, tant durant les séances passées dans le simulateur qu'après celles-ci. L'utilisation des nouveaux simulateurs est également associée à des niveaux de fatigue qui soulèvent des préoccupations. Il arrive même parfois que ces effets durent jusque tard le lendemain. Ces rapports ont suscité une inquiétude croissante concernant la sécurité du personnel navigant – l'un des atouts les plus précieux des FC.

## Le mal du cyberspace

Le mal du cyberspace est semblable au mal des transports, sauf qu'il se manifeste alors que le sujet est immobile. Il a été observé la première fois en 1957 chez un instructeur d'hélicoptère. Les symptômes sont nombreux, mais les plus courants sont les suivants :

- fatigue
- somnolence
- mal de tête
- fatigue oculaire
- nausées
- vertige
- confusion

Plusieurs théories ont été avancées quant à la cause du mal du cyberspace, mais la plus généralement admise est la théorie du conflit entre signaux (également appelée décalage neuronal). Cette théorie repose sur l'information discordante reçue par différents organes sensoriels quant à l'orientation du corps et au mouvement. Les deux principaux conflits perçus comme étant la cause du mal du cyberspace surviennent entre la vision et l'appareil vestibulaire (responsable de l'équilibre). Les facteurs causant ce décalage appartiennent à trois grandes catégories :

- facteurs liés au simulateur
- facteurs liés à la tâche
- facteurs liés à la personne

D'après une étude menée aux É.-U. auprès de pilotes présentant au moins un symptôme, l'incidence moyenne des symptômes se situe entre moins de 20 % dans le « meilleur » simulateur et plus de 60 % dans le « pire ». Cette étude indique que jusqu'à 10 % des pilotes éprouvent les effets durant plusieurs heures. Un point important doit être souligné, à savoir que les personnes dont la condition physique est altérée (p. ex., rhume, grippe, gueule de bois, etc.) sont généralement plus sujettes au mal du cyberspace.

Si nous admettons l'existence du mal du cyberspace, nous devons alors examiner ses répercussions potentielles. Celles-ci peuvent être regroupées dans trois grandes

catégories de problèmes touchant les questions suivantes :

- la santé et la sécurité
- l'entraînement
- la disponibilité opérationnelle.

Les risques liés à la santé et à la sécurité concernent les effets visuels et l'ataxie (voir ci-après). Une incidence accrue du mal du cyberspace peut compromettre l'utilité à long terme des simulateurs en tant que composantes intégrantes de l'entraînement au vol. Les simulateurs qui sont particulièrement problématiques peuvent susciter la méfiance et l'appréhension chez les utilisateurs, ce qui peut éventuellement réduire l'efficacité de l'entraînement. Si un pilote souffre du mal du cyberspace, il peut adopter des stratégies visant à éviter ce mal, d'où le transfert médiocre, voire négatif, de l'entraînement du simulateur à l'aéronef. Les malaises que le pilote éprouve pourraient avoir des répercussions sur son rendement dans les

activités prévues après la séance d'entraînement. Il pourrait même se révéler nécessaire de réduire les activités prévues après l'entraînement sur simulateur dans le cas des membres du personnel navigant qui éprouvent des symptômes suffisamment graves du mal du cyberspace et de désorientation. Le mal du cyberspace réduit leur disponibilité opérationnelle, et risque, par ricochet, de diminuer leur efficacité opérationnelle globale.

La sécurité de l'élève au sol, c'est-à-dire lorsque celui-ci sort du simulateur ou quitte les lieux en automobile, peut être compromise par des symptômes comme l'ataxie et les « flashbacks ». Étant donné que les FC veulent maximiser la convivialité et l'efficacité de leurs simulateurs, toute mesure qui peut être prise pour réduire l'incidence du mal du cyberspace doit être examinée, puisque les répercussions soulignées vont à l'encontre des buts visés par les FC.

## Ataxie

L'ataxie, également appelée déséquilibre postural, est l'un des principaux effets secondaires de niveaux d'exposition élevés au simulateur. Certains sont d'avis que l'ataxie serait due à une altération de l'équilibre et de la coordination (semblable aux effets de la consommation d'une très grande quantité d'alcool). Le problème pourrait découler de la difficulté de s'adapter aux informations contradictoires perçues dans le simulateur. Une étude auprès de pilotes de la US Air Force a révélé que 60,4 % ont déclaré souffrir d'ataxie peu après une séance d'entraînement sur simulateur. Chez environ 15 % des pilotes, l'ataxie persistait durant une période allant de 0,5 à 10 heures. On a également observé que l'intensité et la durée de l'ataxie augmentent avec la durée de l'exposition au simulateur et des séances d'entraînement. Les séances d'entraînement d'une très longue durée, par exemple avec les systèmes



Photo : Le Caporal-chef Bill Parrott, 404<sup>e</sup> Escadron de la 14<sup>e</sup> Escadre Greenwood, 2003.

de répétition de mission, sont particulièrement susceptibles de causer ces effets. Il est aussi possible que certains simulateurs risquent plus que d'autres de provoquer des problèmes d'ataxie.

À la lumière des études effectuées aux É.-U., des recommandations ont été faites concernant la sécurité :

- les personnes qui présentent un manque d'équilibre mesurable après une séance d'entraînement sur simulateur devraient demeurer sur les lieux jusqu'à ce que les symptômes disparaissent;
- il faudrait déterminer les simulateurs et les exercices de pilotage qui sont associés aux degrés d'ataxie les plus élevés et, après une exposition aux situations à risque élevé, des restrictions appropriées et officielles devraient être appliquées aux activités subséquentes (p. ex. vol, conduite automobile).

## Fatigue

Compte tenu des niveaux de fatigue déclarés par certains membres du personnel navigant entraînés sur simulateur, on a conclu à la nécessité de poursuivre l'étude des lignes directrices sur le repos des équipages entre les séances d'entraînement sur simulateur et les vols réels. L'importance accordée au repos des équipages est justifiée par les niveaux de fatigue observés chez les élèves et le désir des FC de réduire ces niveaux de fatigue.

La fatigue est tant physiologique que psychologique, et elle se manifeste par suite de longues périodes de travail ou de périodes de travail intensives, ou si ces deux facteurs sont réunis. Il s'agit alors de trouver un juste équilibre entre les effets de la fatigue due à l'entraînement sur simulateur et l'atteinte des objectifs de l'entraînement. Cet aspect doit également être examiné dans le contexte du risque d'ataxie et/ou de mal du cyberspace pour le sujet. Ces deux affections peuvent aggraver les effets de la fatigue induits par l'entraînement sur simulateur.

## Mal du cyberspace dans les FC

À ce point-ci, il est difficile de déterminer si le mal du cyberspace est un problème majeur dans les FC. Afin d'évaluer la prévalence de cette affection, la Sécurité des vols de la Division de la 1<sup>re</sup> Division Aérienne du Canada travaille actuellement à la rédaction finale d'un sondage en bonne et due forme sur le mal du cyberspace dans les FC, qui sera mené dans tous les lieux des FC dotés de simulateurs cet automne. Ne ratez pas ce sondage et veuillez nous faire part de vos commentaires, car les résultats de ce sondage seront très utiles pour guider les études de suivi et les activités de réglementation des FC concernant le pilotage après les séances d'entraînement sur simulateur. ♦

\* Le présent document s'inspire de l'article *Australia in Aviation Safety Spotlight 0103*, rédigé par Mark Corbett, spécialiste des facteurs humains, ADF Institute of Aviation Medicine, RAAF Base Edinburgh.



# CONTRAINTES DE TEMPS

Lors d'un exercice récent à la base aérienne de l'OTAN à Geilenkirchen, en Allemagne, j'étais commandant de bord d'un E-3A AWACS (système aéroporté d'alerte et de surveillance) à titre de pilote instructeur pour un décollage sur alerte. Je totalisais près de 2 000 heures de vol sur ce type d'aéronef et j'étais le membre le plus expérimenté de l'équipage de conduite qui comprenait 4 membres (pilote, copilote, navigateur, mécanicien de bord). Il y avait en outre quelque 14 membres d'équipage de mission à l'arrière de l'avion qui avaient pour tâche d'exploiter le système radar aéroporté.

Tous les membres d'équipage ressentaient la pression exercée par nos supérieurs pour la réussite de cet exercice (en prévision de l'inspection d'escadre à venir). Nous ne voulions surtout pas être l'équipage pris en défaut.

Nous devons être en mesure de prendre l'air dans l'heure qui suivait l'avis de décollage. Certains membres de l'équipage se sont présentés un peu en retard à l'exposé avant le vol, et il a été plus difficile qu'à l'habitude

d'obtenir le bulletin météorologique. Un groupe de contingence (planification) aurait normalement dû nous préparer une trousse de vol complète qui devait comprendre tous les renseignements météorologiques, les avis aux navigants (NOTAM), le plan de vol et les données de décollage. On devait nous remettre cette trousse tout de suite après l'avis de décollage, ce qui nous aurait permis de respecter le délai de décollage d'une heure demandé. Comme rien de tout cela n'était prêt, mon équipage de conduite a dû mettre les bouchées doubles pour tout faire à temps.

Le groupe de planification aurait également dû remplir les réservoirs de l'avion de tout le carburant nécessaire à la mission prévue. Mais comme il n'en avait rien fait, il a fallu faire venir les camions-citernes pour ajouter le carburant requis.

Avec tout ce travail et ce stress supplémentaires, sans compter que l'heure de décollage prévue était minuit, mon équipage commençait déjà à éprouver de la fatigue et nous n'étions même pas encore à bord de l'avion! Lorsque nous

nous sommes finalement présentés pour l'embarquement, les camions-citernes étaient encore sur place et tous les bouchons et couvercles étaient encore sur l'avion. Nous avons dû attendre que les camions s'éloignent et que le personnel de maintenance nous autorise à monter à bord. Après avoir retiré la chaîne qui interdisait l'accès à l'escalier intégré, l'équipe de maintenance nous a fait signe de monter à bord et a commencé à enlever les bouchons et les couvercles. Lorsque le mécanicien de bord (Méc B) et moi-même sommes entrés dans le poste de pilotage, il y avait un technicien d'entretien d'aéronefs occupé à lire une liste de vérifications. J'étais un peu surpris, car selon moi personne ne devait faire de travaux de maintenance sans nous, puisque l'avion aurait dû être « prêt au départ », c'est-à-dire qu'un autre équipage devait déjà avoir effectué toutes les listes de vérifications et autres inspections pré-vol afin que

l'avion puisse décoller après un très court préavis. Nous avons demandé au technicien si quelque chose n'allait pas avec l'avion, mais il s'est contenté de nous regarder sans répondre. J'ai cru qu'il n'avait pas compris la question et je l'ai répétée, mais il s'est alors précipité hors du poste de pilotage et il a descendu l'escalier intégré à toute vitesse en lançant sa liste de vérifications devant lui, au risque d'atteindre l'un des membres de mon équipage de mission au visage, ce qui a causé un peu de grabuge entre l'équipage de mission et le personnel de maintenance.

Nous n'avions cependant pas le temps de chercher ce qui avait mis le technicien dans cet état. (J'ai subséquemment appris qu'il n'avait pas terminé sa liste de vérifications de ravitaillement au sol et que l'on n'aurait pas dû nous laisser monter à bord avant que ce ne soit fait.) Je devais maintenant décoller le plus rapidement possible. Mon mécanicien de bord et moi avons examiné l'intérieur du poste de pilotage et avons constaté que plusieurs disjoncteurs qui auraient normalement dû être fermés étaient ouverts. Nous commençons sérieusement à nous demander si l'autre équipage de conduite avait effectivement préparé et vérifié l'avion en prévision d'un décollage rapide comme il devait le faire. Par prudence, nous avons donc décidé d'effectuer une inspection pré-vol écourtée afin de contre-vérifier que tout était prêt au décollage, même si techniquement nous n'étions pas tenus de le faire.

Nous étions cependant tous conscients d'avoir déjà accumulé un retard considérable et nous nous efforcions d'agir le plus rapidement possible pour enfin décoller.

Mon Méc B sortait tout droit de l'escadron de formation et il assumait ce poste pour la première fois. Les Méc B plus expérimentés de l'escadron lui avaient expliqué la veille les procédures à suivre dans le cas d'un avion « prêt au départ ». Il s'agissait d'une situation quelque peu exceptionnelle qui pouvait surprendre, surtout une personne inexpérimentée. Les Méc B expérimentés avaient insisté pour qu'il prenne le temps de vérifier que les goupilles de verrouillage du train d'atterrissage aient bien été enlevées. Cette vérification ne fait normalement pas partie des tâches du Méc B dans le cas d'un avion « prêt au départ ». En principe, nous devons tous monter directement dans le poste de pilotage et l'équipe de maintenance doit se charger de retirer les goupilles de verrouillage et de nous confirmer que c'est fait juste avant le démarrage des moteurs. Cependant, quelques mois auparavant, un autre Méc B n'avait pas vérifié le retrait des goupilles de verrouillage avant d'effectuer un exercice avec un avion « prêt au départ » et, après le décollage, il avait été impossible de rentrer le train avant. Les Méc B de notre escadron voulaient être sûrs qu'une telle erreur n'allait pas se répéter avec le nouveau Méc B au cours de cet exercice.

Mon Méc B a donc procédé à une rapide inspection extérieure pour s'assurer que les goupilles de verrouillage du train

d'atterrissage avaient bien été retirées. Lorsqu'il eut repris sa place dans le poste de pilotage, nous avons fait démarrer les moteurs normalement. Nous avons ensuite reçu un rapport de roulage au sol de la part du chef du personnel de piste qui communiquait avec nous au moyen d'un micro branché à une prise située sur la partie avant de l'avion. Il nous annonçait qu'il avait vérifié que tous les bouchons et couvercles avaient été retirés, que toutes les trappes étaient fermées et que l'avion était en configuration pour le roulage au sol. Bref, on nous annonçait que tout était normal.

Le décollage s'est donc déroulé normalement, à l'exception du fait que nous avions plus de 45 minutes de retard par rapport à notre objectif de décollage dans un délai d'une heure. Nous avons grimpé jusqu'au niveau de vol (FL) 290 afin de nous diriger vers notre zone de vol circulaire près des côtes de Grande-Bretagne. Mon Méc B m'a fait savoir que quelque chose n'allait pas à propos de notre circuit de refroidissement par air pulsé. Ce circuit assure le refroidissement de l'équipement électronique qui alimente notre radar. Sans lui, nous ne pouvons accomplir notre mission. Il m'a annoncé que la température atteignait déjà 100 degrés Fahrenheit et qu'elle augmentait lentement. Normalement, la température n'aurait pas dû à ce moment-là dépasser les 30 degrés Fahrenheit. Il y avait de toute évidence un problème.

Nous avons continué à voler en rond et j'espérais de tout cœur que mon « nouveau » Méc B allait trouver une solution. En toute

*Suite à la page 7*





# RAPPORT D'AUTORITÉ

Avez-vous déjà pensé au rapport d'autorité? Un rapport d'autorité existe quand un employé subalterne s'en remet au jugement d'un supérieur en présumant que le supérieur « est le meilleur juge ».

Quand j'étais un nouveau pilote de CC-130 *Hercules*, je faisais partie d'un équipage chargé de transporter un aéronef à une installation de maintenance de dépôt de troisième ligne. Le commandant de bord pour ce déplacement était un chef pilote de multimoteurs qui avait 30 ans d'expérience de vol. En outre, notre navigateur était très chevronné et avait 20 ans d'expérience dans le domaine des multimoteurs. Après deux rotations à bord d'hélicoptères, ma spécialisation portait sur le vol à vue (VFR) à basse altitude.

Avant la descente vers une de nos escales, j'ai étudié la feuille de percée et la transition en descente et j'ai élaboré un plan. Pendant la vérification de l'approche, j'ai présenté mon plan. Le contrôleur nous a autorisés à accéder au VOR du terrain d'aviation en fonction du profil de descente. Comme il n'y avait aucun trafic, j'ai compris que nous avions été autorisés à commencer notre approche et que nous pouvions poursuivre notre propre navigation verticale. J'ai donc entamé la descente à l'altitude publiée suivante. Le chef pilote m'a immédiatement demandé ce que je faisais. Selon lui, nous avions reçu l'autorisation d'accéder au VOR et non pour entamer l'approche VOR proprement dite. Pour clarifier toute

confusion, le chef pilote a demandé la permission de descendre. Le contrôleur a répondu qu'ils avaient l'autorisation d'effectuer l'approche VOR. Le chef pilote m'a ensuite ordonné de passer à l'altitude fixe intermédiaire, qui se trouvait 10 milles plus loin et 3 500 pieds plus bas que je prévoyais.

Le ton brusque du chef pilote m'a surpris. Sous l'impulsion du moment, je m'en suis remis à son expérience et j'ai cru que ses instructions étaient correctes. Cependant, mon instinct me disait que quelque chose n'allait pas. J'avais prévu approcher en fonction de la transition publiée,



# CONTRAINTE DE TEMPS

Suite de la page 5

en respectant une vitesse de descente précalculée. Or, le chef pilote m'a demandé de descendre à une altitude beaucoup plus basse que celle que j'avais prévue (2 500 pieds au lieu de 6 000 pieds). Après avoir poursuivi notre descente à une vitesse accrue, le navigateur nous a avertis que nous étions descendus (presque 500 pieds) sous l'altitude minimale indiquée pour notre étape de transition. Le chef pilote a considéré cette information. Comme nous traversions une couche de nuages à ce moment-là, nous ne pouvions pas voir le terrain environnant. De plus, le dispositif avertisseur de proximité du sol (GPWS) de la flotte des *Hercules* avait été débranché pour des raisons techniques.

Le navigateur a répété que nous devrions regagner l'altitude minimale, et le chef pilote a donné son accord. Celui-ci n'a reconnu son erreur que lorsque nous avons repris le profil de descente publié.

J'ai appris des leçons importantes ce jour-là, et je ne les oublierai jamais. Ne tenez jamais pour acquis que l'expérience équivaut à la connaissance, *peu importe le grade de la personne*. D'innombrables pilotes, malgré leurs 10 000 heures de vol et plus, ont commis des erreurs cruciales. Les manques de jugement peuvent se produire hors du milieu stérile d'une salle de classe. Il arrive souvent que nous nous en remettions aux plus anciens parce que nous croyons que l'expérience leur donne un meilleur jugement. ERREUR! Les concepteurs d'aéronefs mettent deux sièges à l'avant pour des raisons de sécurité. *Faites preuve d'indépendance.* ♦

*Le Capitaine Steve Yon sert avec 436<sup>e</sup> Escadron de transport de la 8<sup>e</sup> Escadre Trenton.*

franchise, à titre de pilote instructeur, j'aurais dû en savoir un peu plus sur ce circuit de refroidissement. Je n'avais pas la moindre idée à lui suggérer pour tenter de résoudre le problème. Personne d'ailleurs à bord du poste de pilotage n'avait d'idée à suggérer. Une telle situation n'avait jamais fait l'objet d'un scénario d'exercice en simulateur.

La température continuait de s'élever graduellement et, après 30 minutes, elle atteignait 122 degrés. À une telle température, les systèmes de navigation par inertie (INS) de bord sont censés s'arrêter automatiquement afin d'éviter de brûler par manque de refroidissement. La perspective de perdre mes systèmes de navigation en pleine nuit ne m'enchantait guère, surtout que les conditions météorologiques étaient mauvaises sur toute l'Europe. J'ai donc décidé de retourner à la base.

Avec tout le carburant supplémentaire à bord nous étions trop lourd pour atterrir. J'ai donc sorti le train et les aérofreins afin de brûler plus rapidement du carburant. Nous sommes retournés ainsi à la base où nous avons dû attendre encore 30 minutes avant d'atteindre la limite de masse à l'atterrissage. J'aurais pu choisir de larguer du carburant au-dessus de l'océan sur le chemin du retour, mais pour ce faire il aurait fallu que je déclare une situation d'urgence et je ne pensais pas que c'était nécessaire à ce point. La température s'était stabilisée à 129 degrés et les systèmes INS fonctionnaient encore très bien. Bien entendu, j'avais néanmoins très hâte d'atterrir.

Nous nous sommes finalement posés sans incident, mais j'étais épuisé. Je venais tout juste de prendre place avec les autres membres de l'équipage dans

l'autobus qui devait nous ramener à l'escadron lorsque le Méc B est monté à bord et m'a demandé de venir avec lui jeter un coup d'œil à quelque chose. Il m'a amené jusqu'à la partie arrière gauche du fuselage et il a pointé du doigt un bouchon qui obstruait l'entrée du circuit de refroidissement par air pulsé arrière. Je n'en croyais pas mes yeux.

Le circuit avait surchauffé parce que le bouchon protecteur obstruait encore l'entrée d'air. Normalement, tous les bouchons sont déjà retirés de l'avion au moment où nous arrivons à l'appareil. Cependant, comme l'avion devait être « prêt au départ » c'était différent, et avec les opérations de ravitaillement de dernière minute, le personnel de maintenance avait omis de retirer ce bouchon. Au cours d'une inspection extérieure normale, le Méc B aurait vérifié ce détail, mais il n'était pas tenu de le faire pour le vol en cause. Le Méc B s'est donc assuré qu'on avait bien retiré les goupilles de verrouillage du train, mais non les bouchons d'obturation.

Pour tirer une leçon de cet incident, il ne faut surtout pas s'attarder à chercher des coupables. La vraie leçon à retenir est l'importance d'une bonne communication. Non seulement au sein de l'équipage de conduite, mais également avec le personnel de maintenance et les autres unités de soutien. Nous visons tous le même but et la collaboration de chacun est essentielle à la réussite de notre mission. La qualité de la communication et de la coordination pourrait bien être l'élément susceptible de briser la chaîne des événements qui peuvent mener à un accident. ♦

*Le Capitaine Darren Ellisor est un pilote instructeur E-3 A avec l'USAF à la Base aérienne Geilenkirchen, Allemagne.*

# PRENDRE UNE DÉCISION

Photo : Le Caporal Michel Levesque, DSV 3-3-2, 2002.

Pour mener leurs opérations avec succès, les Centres de vol à voile des cadets de l'air ont besoin de l'appui de diverses unités militaires. Pour les remercier de leurs efforts, notre centre de vol à voile a tenu, en semaine, une journée de relations publiques au cours de laquelle des vols d'initiation ont été offerts aux membres de ces unités. Étant donné que les centres de vol à voile n'ouvrent généralement qu'en fin de semaine, notre personnel a été appuyé par des pilotes du quartier général.

Le temps était idéal pour un vol d'initiation. Avant le lancement, je me suis installé sur le siège arrière du planeur, tandis qu'un passager novice s'est installé à l'avant. Comme c'est l'usage, on a procédé à un changement de pilote à bord de l'avion remorqueur *Scout*. Il est important de signaler que le pilote de l'avion remorqueur n'était pas un membre régulier de notre personnel, et que je n'avais pas eu souvent l'occasion de voler avec lui.

Les étapes initiales du lancement se sont déroulées normalement. Cependant, je me suis vite aperçu que l'avion remorqueur n'avait pas quitté le sol à la distance normale. En plus d'être instructeur de vol à voile, je suis pilote d'avion remorqueur, et je connais bien les particularités de l'aérodrome. Au départ, j'ai attribué la distance un peu longue au choix d'une technique de décollage différente et au léger vent rabattant qui souffle habituellement depuis les hangars, du côté est de la trajectoire de décollage.

L'avion remorqueur a quitté le sol, mais il est vite devenu évident que mon analyse initiale de l'irrégularité était erronée et qu'il fallait avorter le lancement : l'avion remorqueur ne prenait pas suffisamment de vitesse! Malheureusement, larguer le planeur à ce moment-là me mettrait dans une situation inextricable : continuer droit devant ou virer à droite m'obligerait à atterrir en pleine forêt, tandis que virer à gauche me ferait entrer en collision avec les hangars. Et il n'avait pas suffisamment d'altitude pour faire un virage à 180 degrés. J'ai donc décidé que l'option la plus sûre était de continuer la manœuvre de lancement. J'espérais que le planeur pourrait s'élever suffisamment pour éviter les arbres juste en face. J'avais également l'intention d'avorter le lancement, si nécessaire, de l'autre côté de la forêt, où un champ de tir pour chars offrait un site d'atterrissage plus accueillant. Le passager était enchanté de l'expérience, et comme il n'avait jamais volé dans un petit aéronef, il ne se rendait absolument pas compte du danger. J'ai choisi de ne pas l'informer de la situation jusqu'à ce que j'aie décidé de la marche à suivre, afin de ne pas susciter chez lui une réaction imprévisible qui aurait compliqué les choses.

Heureusement, l'avion remorqueur et le planeur ont tous les deux réussi à s'élever au-dessus de la cime des arbres en déviant légèrement de la trajectoire de décollage, et en évitant les zones les plus élevées de la forêt. Nous avons réussi à atteindre

le champ de tir pour chars, et nous avons entrepris un virage à faible inclinaison pour revenir vers l'aérodrome, tout en gagnant lentement de l'altitude pour que les deux aéronefs soit capables d'atteindre l'aérodrome en vol plané si nécessaire. Le pilote de l'avion remorqueur a effectué une vérification pour trouver la cause de la perte de puissance de son moteur. La vérification a révélé que la commande de réglage de la chaleur du carburateur était à la position « chaleur maximale ». Une fois la commande retournée à la position « froide », l'avion remorqueur a retrouvé sa pleine puissance, et le lancement s'est poursuivi jusqu'à ce que les deux aéronefs aient atteint une altitude suffisante pour que le planeur soit largué sans incident.

À la fin de la journée, au volant d'une voiture d'état-major, j'ai roulé sur la piste en suivant la trajectoire de décollage pour réexaminer mon processus de prise de décision, et j'ai conclu que du point de vue du planeur, le seul moment où j'aurais pu avorter le lancement était l'instant où j'avais remarqué la distance de décollage un peu anormale de l'avion remorqueur. Quelle que soit la cause initiale de l'incident de lancement, il appartient à tous les membres de l'équipage de veiller à ce que le vol se poursuive en toute sécurité – cela signifie qu'il faut toujours prendre la meilleure décision possible selon les circonstances, et se réserver une porte de sortie. ♦

*Le Capitaine Peter Anderson sert comme commandant adjoint du Centre de vol à voile du Centre de l'Ontario.*

# Radiotéléphonie simple

Les communications, c'est facile! C'est probablement parce que personne ne nous dit jamais que nous avons besoin de suivre des cours de recyclage annuels ou que nous ne sommes pas des communicateurs chevronnés que nous ne comprenons pas. Oh oui, il y a aussi notre superviseur qui fait des histoires à propos de la bonne phraséologie à utiliser, autrement appelée la radiotéléphonie (RT); mais les communications aériennes ne consistent-elles pas simplement à nous adapter à des compétences propres à une tâche, que nous avons apprises pendant notre enfance? Apprendre un peu de la bonne RT, en apprendre un peu au sujet de la théorie radio et puis, passer à autre chose.

Les pilotes et les contrôleurs aériens pensent rarement aux cafouillages dans les communications; nous tenons pour acquis que les erreurs sont souvent mineures et la nature humaine réussit à nous convaincre que ces erreurs ne se reproduiront plus. Nous avons tendance à penser que, dès que nous corrigeons une erreur, nous n'avons plus besoin de nous inquiéter à ce sujet. La transmission de renseignements simples et objectifs à une autre personne est chose facile pour la plupart des gens. Nous savons instinctivement ce qu'il faut faire; toutefois, dans une

situation possible mettant en cause la sécurité des vols, il pourrait s'avérer utile de mettre en pratique les directives que nous connaissons déjà. Un examen des incidents liés à la sécurité montre que la plupart des rapports d'accidents font état d'un problème de transmission de renseignements entre des personnes. Il s'ensuit que l'habileté à communiquer efficacement est manifestement toute aussi importante à l'égard de la sécurité que l'application appropriée de la procédure opérationnelle. Alors, qu'est-ce qui cause de telles erreurs dans la libre circulation des renseignements?

Une piètre discipline radio ne fait qu'aggraver le problème des réponses inadéquates ou abrégées. Il pourrait s'agir d'un problème de comportement voulant que : « seules les personnes inexpérimentées se soucient de dire les choses correctement chaque fois ». Pourtant, une méthode de RT inadéquate et des techniques médiocres d'utilisation du microphone existent depuis les tous débuts des communications aériennes. Les procédures radio en matière de communications aériennes ont été mises au point et

perfectionnées au cours de la plupart des activités d'exploitation. L'application appropriée de ces procédures peut réduire les incidences d'erreurs de communication.

Le fait d'abrèger délibérément les indicatifs d'appel et d'accuser réception des réponses au moyen d'expressions comme « c'est exact » ou « c'est bien ça » montre un manque de professionnalisme et pourtant, certaines personnes semblent croire que faire preuve d'un tel manque de professionnalisme est professionnel. Les procédures opérationnelles ont pour but de limiter et, par conséquent, de contrôler les possibilités d'erreurs. Au lieu de répondre à votre interlocuteur par une expression comme « c'est exact », laissez-lui savoir que vous avez bien reçu le message en disant « roger ». Ainsi, des incidents comme le non-respect d'altitude, les conflits de circulation ou la commutation vers de mauvaises fréquences pourront être choses du passé. Au cours d'intempéries, de situations de fréquences radio saturées ou encore de défaillances mécaniques, les communications absorberont une plus faible partie de notre temps qu'au cours des périodes de circulation aérienne légère. C'est à ce moment que la gestion du temps est importante. Il faut distribuer les ressources de façon efficace et effectuer les communications prudemment et correctement.

Suite à la page 11



# Une philosophie de vol RÉAPPRENDRE au SOL

À combien de ces séances d'information annuelles sur la sécurité des vols ai-je assisté? En règle générale, j'ai pris note de toute la gamme des facteurs de causalité, dont certains sont actifs, d'autres latents, qui ont provoqué des écrasements catastrophiques, puis, avec la gratitude de celui qui n'a jamais été ce pauvre type, j'ai mis tout ça de côté. Ces séances ont-elles renforcé ma sensibilisation à la sécurité des vols lorsque j'ai enfilé ma combinaison de vol et pris place à bord d'un aéronef afin d'accomplir ma prochaine mission? Bien sûr, mais il y manquait le vif intérêt que seule une catastrophe personnelle évitée de justesse peut évoquer. Il y a environ 10 ans, j'ai eu l'occasion d'apprendre ce principe à la suite d'un incident qui n'avait rien à voir avec le milieu de vol.

Le jour où j'ai vu la mort de près était une journée banale durant laquelle je devais rédiger des rapports postexercice au Centre des opérations de l'escadre (CO Ere) à Greenwood. Ne nous ayant accordé qu'une simple demi-seconde d'avertissement de l'alarme, le dispositif de lutte contre les incendies a causé la décharge par explosion de deux bouteilles contenant 15 tonnes de Halon, libérant le gaz dans une très grande chambre blindée étanche. À peine une seconde plus tard, pendant que je courais vers la sortie de secours, tout est devenu noir, noir comme dans un four. Après avoir appuyé sur la barre de poussée qui ouvrait la sortie de secours, je me suis cogné à la contre-porte en acier et j'ai essayé en vain

de tourner la poignée de la porte. Rien à faire! La porte était verrouillée et j'étais pris au piège! Souffrant du froid et d'étourdissements, j'ai martelé la porte de mes poings aux côtés d'un collègue qui, lui aussi, tentait de s'enfuir. Nous savions parfaitement bien que nos poumons n'aspiraient pratiquement rien d'autre que du Halon. Nous avons courbé le coin supérieur de la porte vers l'extérieur juste assez pour laisser filtrer un rayon de lumière. J'ai senti mon épaule glisser le long du mur au moment où j'ai commencé à perdre connaissance.

Quelques instants plus tard, la contre-porte s'est brusquement ouverte par miracle et j'ai apparemment été projeté sur la pelouse où j'ai aspiré l'air goulument jusqu'à ce que je reprenne mes esprits. Environ une demi-heure plus tard, je suis retourné à l'intérieur en compagnie de la dizaine d'autres personnes qui étaient sorties en masse sur la pelouse derrière moi, dans le but de mettre les documents classifiés en lieu sûr. Quel désastre! Les murs avaient bougé et une multitude de feuilles de papier jonchaient le plancher. Des appareils d'éclairage fluorescent de quatre pieds carrés étaient suspendus par leurs cordons d'alimentation à hauteur d'homme. Heureusement, le plancher n'était pas recouvert de corps d'hommes asphyxiés.

Bon... Quelle est la pertinence de tout cela pour ce qui est de la sécurité des vols? C'est très pertinent, du moins pour moi.

Pendant que je réfléchissais aux causes de cet incident, j'ai pris conscience des nombreuses leçons que je pouvais en tirer relativement aux activités de vol. Vous connaissez les procédures d'urgence? Nous aurions dû disposer d'un délai de 30 secondes d'alerte pour évacuer le CO Ere avant que la première des deux bouteilles ne se vide mais, en réalité, nous avons eu tout juste assez de temps pour faire ce qui était absolument essentiel. Quand je pense à ces lampes d'éclairage de secours qui n'ont pas fonctionné, j'examine maintenant de beaucoup plus près des choses comme notre trousse d'équipement de survie des aéronefs (ALSE). Si nous nous étions conformés aux directives d'entretien, ces appareils d'éclairage fluorescent installés dans le couloir auraient été fixés au plafond, plutôt que de reposer sur la charpente des carreaux de plafond en attendant de tomber à hauteur de tête et d'assommer quelqu'un qui courait dans le noir. Quant à la barre de poussée installée sur la première contre-porte en acier, mais non sur la deuxième, là où la pression interne considérablement accrue avait bloqué le pêne, elle constituait un danger évident. J'avoue, à ma grande honte, avoir constaté et mis en doute cette particularité, mais je n'ai jamais insisté pour que la situation soit corrigée, car après tout, le système était ultramoderne et continuellement inspecté par des techniciens et des pompiers. Infaillible, n'est-ce pas? Service de contrôle en vol... Non! Personne n'avait une liste des gens qui

se trouvaient à l'intérieur, et il s'est écoulé une éternité avant que quelqu'un vienne voir ce que nous faisons à l'arrière du bâtiment; nous aurions eu tout le temps de mourir asphyxiés.

La vie m'a-t-elle semblée plus belle après que j'ai vu la mort en face? Certainement, un peu, mais je réalise à quel point les dangers latents risquent de s'accumuler pour mettre notre vie en danger. Je me rends également compte à quel point il est essentiel, dans le milieu de vol,

d'être vigilant à l'égard des dangers et de s'assurer d'y remédier si on en détecte.

Dans une mesure tout aussi importante, j'ai appris à contester et à connaître les procédures. Je pense qu'une personne réfléchie peut tirer des leçons de nombreuses sources et, en ce qui me concerne, je m'estime heureux d'avoir eu cette révélation à la suite d'une évacuation au sol et non pas dans les airs ou dans une mer agitée. ♦

*Le Capitaine Adam Chalmers sert avec l'Escadron de génie logiciel de la 14<sup>e</sup> Escadre Greenwood*

## PENSEZ SECURITÉ DES VOLS



**HALON**

# Radiotéléphonie simple

*Suite de la page 9*

Les communications sont et continueront d'être l'une des tâches les plus difficiles liées aux opérations aériennes. Compte tenu des centaines de ruptures des communications susceptibles de se produire et des risques potentiels d'accidents, il nous incombe à tous de nous efforcer d'utiliser les procédures de communications appropriées. Les procédures réglementaires en matière de RT transmettront le plus de renseignements possible dans les délais les plus brefs possible. Si vous avez l'habitude d'utiliser les bonnes procédures de communications, vous avez tendance à bien faire les choses dans toutes les situations. En situation d'activité fébrile ou de tension, ce n'est pas le moment de chercher à deviner ce que l'autre personne veut réellement dire. N'oubliez pas ce conseil : Soyez concis, clair et suivez les normes établies.

*Le Major Adams est l'Officier de sécurité de vols de la 15<sup>e</sup> Escadre Moose Jaw.*

## Réponse du DSV

Je vous remercie Major Adams pour votre rappel perspicace selon lequel la discipline en vol comprend aussi la façon dont nous utilisons les mots et que cela touche aussi les gens qui ne sont pas à bord d'un aéronef (ce conseil s'applique aux activités de maintenance et à d'autres activités de soutien ainsi qu'au contrôle de la circulation aérienne). Chaque fois que nous nous écartons de la façon éprouvée, acceptée, normalisée et réglementée de faire les choses, nous tentons le destin; or, la plupart d'entre nous travaillons dans un milieu où il est très facile de tenter le destin. Les procédures ont été mises au point par des gens qui ont déjà fait ce que nous faisons et qui savent où se situent les embûches. D'ailleurs, le fait de les enfreindre n'est pas « cool »; cela montre un manque de professionnalisme et c'est dangereux. ♦

*Colonel Al Hunter,  
Directeur – sécurité des vols*

# LE COIN DES SPÉCIALISTES DE LA MAINTENANCE

## LE TEMPS NÉCESSAIRE

Accrochée à l'un des murs de mon poste de travail depuis plusieurs années déjà, il y a une affiche intitulée « The Time it Takes » [Le temps nécessaire]. Les personnes qui, au cours de leur carrière, ont travaillé avec les explosifs se rappelleront certainement cette affiche. Celle-ci est un puissant rappel qu'il faut peu de choses pour détruire une vie de bonnes pratiques. Je crois que les principes énumérés sur l'affiche s'appliquent à tout programme de sécurité et peuvent être facilement adaptés au Programme de sécurité des vols.

### Le temps nécessaire :

pour devenir un technicien <sup>1</sup> sécuritaire.....	UNE vie
pour recevoir une distinction en sécurité des vols.....	UN an
pour mettre sur pied un programme de sécurité des vols dans une unité .....	UN mois
pour conduire une inspection officielle de sécurité des vols .....	UNE semaine
pour donner de la formation en sécurité des vols .....	UNE journée
pour donner un exposé sur la sécurité des vols.....	UNE heure
pour lire une affiche de la sécurité des vols .....	UNE minute
pour détruire tous les éléments précédents par une accident de sécurité des vols.....	UNE seconde

<sup>1</sup> Le masculin générique est utilisé afin d'alléger le texte et inclus le féminin.

Croyez-vous qu'**UNE VIE est nécessaire pour devenir un technicien sécuritaire**? Si vous avez répondu « oui », je crois que vous avez une attitude saine envers la sécurité des vols et la sécurité en général. Je ne crois pas que nous puissions devenir des techniciens sécuritaires par le seul fait de suivre un cours ou d'écouter un exposé. Cependant, ces outils nous permettent d'acquérir les compétences de base essentielles à notre développement en matière de sécurité. De plus, tout au long de notre carrière et en effectuant différentes tâches (p. ex. : l'entretien courant, le travail dans les ateliers ou sur différents types d'aéronefs) nous accumulons d'autres compétences qui s'additionnent à notre acquis. Ce processus est cumulatif, se poursuit

sans arrêt et nous permet de glaner des éléments de sécurité de tous les milieux dans lesquels nous évoluons, tel que notre milieu familial, social ou de travail. Au fil du temps, toutes ces compétences en matière de sécurité forment ensemble un technicien sécuritaire.

### **UN AN est nécessaire pour recevoir une distinction en sécurité des vols.**

Les techniciens dont les actions ont permis d'éviter ou de réduire la gravité d'un accident ou d'un incident sérieux peuvent, et devraient, être recommandés pour une distinction (voir le A-GA-135-001/AA-001 pour de plus amples détails sur les différentes distinctions pouvant être attribuées). Une fois la nomination préparée, elle est présentée à l'unité, à l'Escadre, à la 1<sup>re</sup> Division aérienne du Canada (1 DAC)

et à la Direction – Sécurité des vols (DSV); ce processus prendra un certain temps. Une fois la nomination approuvée, le Directeur – sécurité des vols profitera souvent de sa visite à l'Escadre, pour donner son exposé annuel de sécurité des vols, pour remettre la distinction au récipiendaire. Le Directeur prend plaisir à faire de telles présentations car elles soulignent les personnes qui ont apporté une contribution importante à la sécurité des vols.

Même si, dans une unité, **la mise en place d'un programme de sécurité des vols ne requiert qu'UN MOIS**, celui-ci doit être modifié et affiné dans le but d'être représentatif de l'évolution de l'unité au fil des ans. Les changements au sein d'une unité pouvant produire des modifications au programme

comprennent le type d'aéronef que l'unité doit opérer (p. ex. : le remplacement du CH-113 Labrador par le CH-149 Cormorant ou du CF-104 Starfighter par le CF-188 Hornet), la façon dont la maintenance est effectuée (p. ex. : le personnel civil effectuant la maintenance des CT-155 Hawk) ou l'organisation interne de l'unité (p. ex. : la suppression de postes). Le Programme doit être dynamique afin de rester pertinent et cela n'est possible qu'en l'adaptant aux changements que connaît l'unité. Bien entendu, ce concept ne s'applique pas seulement aux unités; il s'applique aussi aux Escadres, à la 1 DAC et même à la DSV.

**UNE SEMAINE est nécessaire pour effectuer une inspection de sécurité des vols** dans la plupart des Escadres. Relevant de la 1 DAC, l'inspection est un outil utilisé par la DSV et la 1 DAC pour mesurer l'efficacité du programme de sécurité des vols d'une Escadre ou d'une unité. Cette inspection permet aux commandants de recevoir les impressions relatives à leur programme de sécurité des vols des personnes externes à leur unité ou Escadre et est aussi une occasion idéale pour les membres de l'Escadre ou de l'unité de faire part de leurs inquiétudes concernant la sécurité des vols à du personnel hors de leur chaîne de commandement. Toutefois, il ne faut pas oublier que l'on peut informer le commandement de ses inquiétudes au moyen du rapport de situation dangereuse de la sécurité des vols (voir le A-GA-135-001/AA-001 pour des renseignements supplémentaires concernant la rédaction des rapports de situation dangereuse).

**UN JOUR est nécessaire pour effectuer de la formation sur la sécurité de vols.** Comme mentionné plus haut, la formation ne constitue qu'un des nombreux composants formant un technicien sécuritaire. Souvent, la formation officielle sur la sécurité des vols est donnée seulement aux personnes qui occuperont des postes de sécurité des vols, tel que l'assistant de l'officier de sécurité des vols de l'Escadre ou le militaire du rang chargé de la sécurité des vols de l'unité, et la plupart des techniciens ne pourront pas profiter de ce genre de formation.

Il serait sûrement avantageux pour les unités de créer leur propre journée de formation sur la sécurité des vols afin de donner aux nouveaux venus à l'unité un aperçu de programme de sécurité des vols. Cette journée serait aussi l'occasion idéale pour présenter les membres de l'équipe de sécurité des vols de l'unité.

**UNE HEURE est nécessaire pour donner un exposé sur la sécurité des vols.**

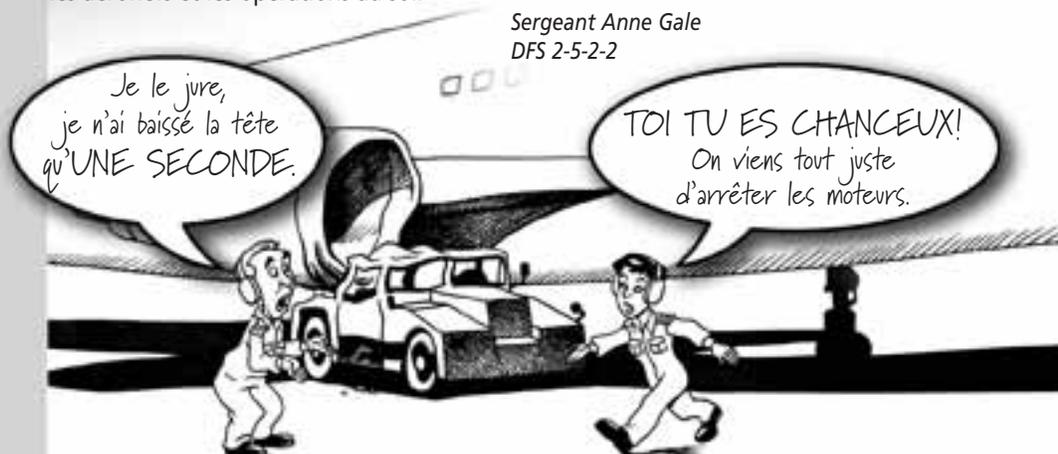
Malheureusement, ces exposés sont souvent une réaction suite à un événement plutôt qu'une action proactive. Habituellement, les exposés sur la sécurité des vols destinés aux équipages sont donnés à des intervalles réguliers et sont portés au programme des bulletins matinaux. Cependant, la plupart des exposés destinés aux techniciens sont le résultat d'un incident récent. Je sais que pour certaine unité il serait extrêmement difficile de trouver une heure pour donner un exposé sur la sécurité des vols, mais je crois que le même résultat pourrait être obtenu en tenant régulièrement des causeries de cinq minutes sur la sécurité des vols (une fois par semaine, par exemple). Ces causeries pourraient facilement être effectuées au début du quart de travail. Chaque chef d'équipe pourrait donner des renseignements concernant la sécurité des vols aux membres de son équipe. Les sujets tel que les précautions à prendre par temps très froid ou très chaud, les zones de dangers des avions ou le contrôle de l'outillage, par exemple, pourraient être discutés. Le but n'est pas d'expliquer le sujet choisi, ou le programme de sécurité des vols, en profondeur mais de rappeler aux techniciens les dangers entourant les aéronefs et les opérations au sol.

Pour la plupart d'entre nous, **UNE MINUTE est nécessaire pour lire une affiche de sécurité des vols** (mais seulement si l'affiche est intéressante!). Malheureusement, nous passons devant ces affiches sans même y jeter un regard même si elles sont souvent une mine d'information sur la sécurité des vols. Si les affiches sur votre tableau de sécurité des vols ou sur les murs de la cantine sont vieilles et périmées, n'hésitez pas à rappeler au militaire du rang ou l'officier chargé de la sécurité des vols de votre unité qu'il est temps de les remplacer. De plus, la DSV est toujours très contente de recevoir vos idées d'affiches.

Malheureusement, seulement **UNE SECONDE est nécessaire pour détruire tous les éléments précédents par un accident de sécurité des vols.** Un moment d'inattention et toute une vie de pratiques sécuritaire est détruite. Si vous avez de la chance, vous n'aurez qu'un quasi-accident et une bonne frousse et, sans aucun doute, cela sera suffisant pour réveiller votre intérêt pour la sécurité des vols. Par contre, si vous n'avez pas de chance, vous n'aurez à vous faire de soucis à propos de la sécurité des vols car le programme est destiné au vivant. Cependant, il faut constater que les morts ont apporté leur collaboration à l'élaboration du programme. Alors, afin de rendre hommage aux personnes qui ont perdu la vie à la suite d'un accident d'aviation, adoptez sans réserve le programme de sécurité des vols et encouragez les nouveaux techniciens arrivant à votre unité à faire de même. Nous n'avons qu'une vie à vivre, alors faisons en sorte qu'elle soit longue et sécuritaire.

**La sécurité des vols :  
c'est pour la vie. ♦**

Sergeant Anne Gale  
DFS 2-5-2-2



# SERA

## OUTIL D'ANALYSE SYSTÉMATIQUE DES ERREURS ET DU RISQUE

### UN OUTIL POUR COMPRENDRE LES FACTEURS HUMAINS EN CAUSE LORS DES ENQUÊTES SUR LES ACCIDENTS

*Keith Hendy, Section de la recherche sur les facteurs humains et de l'ergonomie Recherche et développement pour la défense Canada – Toronto (RDDC Toronto)*

#### CONTEXTE

Quelque chose a flanché au cours de l'opération. Un accident ou un incident s'est produit et vous devez découvrir le fin fond de l'affaire. Des opérateurs humains y sont mêlés et vous devez trouver la réponse à la question « pourquoi ont-ils fait cela? »

Vous êtes déjà convaincu de l'importance des facteurs humains dans une enquête sur un accident, et savez que la Force aérienne possède un système de classification servant à saisir les causes relatives aux facteurs humains, appelé **système d'analyse et de classification des facteurs humains** ou HFACS. La grande question est celle-ci : comment comprendre la complexité du comportement humain de manière à pouvoir déterminer correctement les facteurs humains en cause et saisir de l'information utile et fiable dans la base de données du HFACS? L'**outil d'analyse systématique des erreurs et du risque (SERA)** a été mis

au point pour faciliter ce processus, tirer les choses au clair et vous guider dans le parcours d'identification des facteurs humains ayant conduit aux situations ou aux actes dangereux sur lesquels vous faites enquête (Hendy, 2002).

#### FONDEMENT DE LA SERA

La SERA est fondée sur une recherche concertée réalisée par l'auteur et des collaborateurs de RDDC – Toronto pendant plusieurs années (Hendy, 1995; Hendy, 1997; Hendy, East et Farrell, 2001; Hendy et Farrell, 1997; Hendy, Liao et Milgram, 1997). RDDC, une agence relevant du ministère de la Défense nationale chargée de répondre aux besoins scientifiques et technologiques des Forces canadiennes, regroupe six centres de recherche répartis dans l'ensemble du pays, et un bureau central à Ottawa. L'auteur dirige la Section de la recherche sur les facteurs humains et de l'ergonomie à RDDC Toronto. Pour de plus amples renseignements sur RDDC Toronto, voir [www.toronto.drdc-rddc.gc.ca](http://www.toronto.drdc-rddc.gc.ca).

Cette recherche visait à comprendre les facteurs à l'origine des perceptions de la charge de travail de l'opérateur et de la rupture finale du traitement cognitif de l'information. Elle a permis d'établir deux modèles qui nous éclairent beaucoup sur les limites du mécanisme de traitement cognitif de l'information.

#### Modèle de traitement de l'information

Le premier modèle, appelé modèle de traitement de l'information (TI), part du principe selon lequel la charge de travail mental dépend de la contrainte de temps perçue qui se définit comme suit :

$$\text{Contrainte de temps} = \frac{\text{Temps requis pour prendre une décision}}{\text{Temps disponible}}$$

On peut démontrer que si le traitement cognitif de l'information se fait à un rythme constant, cela équivaut à (k est un facteur d'échelle lié au rythme du traitement) :

$$\text{Contrainte de temps} = K \frac{\text{Quantité d'information à traiter}}{\text{Temps disponible}}$$

Le modèle de TI réduit par conséquent tous les facteurs qui produisent la charge de travail de l'opérateur à leur effet sur la **quantité d'information** à traiter ou le **temps dont vous croyez disposer** pour prendre la décision. Ces équations s'exécutent dans la tête de l'opérateur, et pas dans le monde extérieur. La quantité d'information à traiter face à une décision dépend de la connaissance du monde d'un individu et des stratégies qu'il possède pour affronter la situation au moment de prendre la décision. Le temps disponible perçu dépend aussi de différences individuelles, y compris la tolérance de l'opérateur au risque et à l'incertitude.

Le modèle de TI concerne le **temps** et l'**information (savoir) à traiter**. Il s'applique à l'ensemble du système cognitif où l'information est traitée.

### Modèle de la théorie du contrôle perceptuel

Le second modèle, illustré à la Figure 1, découle de la théorie du contrôle perceptuel (TCP) de William T. Powers (Powers, 1973). Selon la TCP, les humains se comportent comme des systèmes de commande en boucle fermée (ou asservi) à couches multiples. Les « valeurs de réglage », comme la température que vous choisissez sur un thermostat d'ambiance, de ces boucles de contrôle sont nos objectifs perceptuels (ou comment nous voulons voir, entendre, toucher, goûter ou sentir l'état du monde). Selon la TCP, nous sentons l'état du monde et formons une perception de cet état, et nous le comparons ensuite à nos objectifs ou aux états désirés. C'est ce qu'illustre le symbole  $\Sigma$  de la Figure 1, représentant l'opération mathématique d'intégration. En cas de différence entre l'état perçu et l'état désiré, nous formulons une action. La mise en œuvre de cette action vise à agir sur la réalité en vue de faire évoluer l'état perçu des variables

d'intérêt vers l'objectif visé. Les processus perceptuels et les processus décisionnels se fondent sur le savoir en mémoire pour transformer une **sensation** en une **perception**, et un **écart** en **action**. Nos mécanismes attentionnels dirigent notre attention de boucle en boucle. Le modèle de la TCP est donc centré sur les **objectifs**, l'**attention**, le **savoir** et la **rétroaction**.

### Le résultat essentiel

Les six règles générales suivantes résument les aspects principaux des modèles de TI et de la TCP :

#### 1. Contrainte de temps

La **production d'une erreur**, le niveau de **rendement** et les perceptions de la **charge de travail** dépendent de la **contrainte de temps** perçue.

#### 2. Compromis entre la rapidité et la précision

Dans le traitement cognitif de l'information – que nous appelons couramment la prise de décisions – il se fait un compromis entre la rapidité et la précision. Si l'une augmente, l'autre diminue.

#### 3. Réduction de la contrainte de temps

Il existe deux – et seulement deux – stratégies fondamentales de gestion du temps pour réduire la contrainte de temps perçue. Ce sont :

- Simplifier la décision, ce qui réduit la quantité d'information à traiter (employer des règles empiriques ou heuristiques, fixer des priorités, déléguer, reporter, établir un calendrier, faire une planification préalable, etc.).
- Prolonger le délai d'intervention.

#### 4. Gestion des erreurs

Un système asservi corrige les erreurs; tous les systèmes correcteurs d'erreurs emploient la rétroaction. Les systèmes correcteurs d'erreurs font en sorte d'orienter le système vers l'objectif, même si des événements extérieurs conspirant contre vous comme une installation de conditionnement d'air stabilise la température ambiante même si des gens ouvrent les portes dans leurs allées et venues.

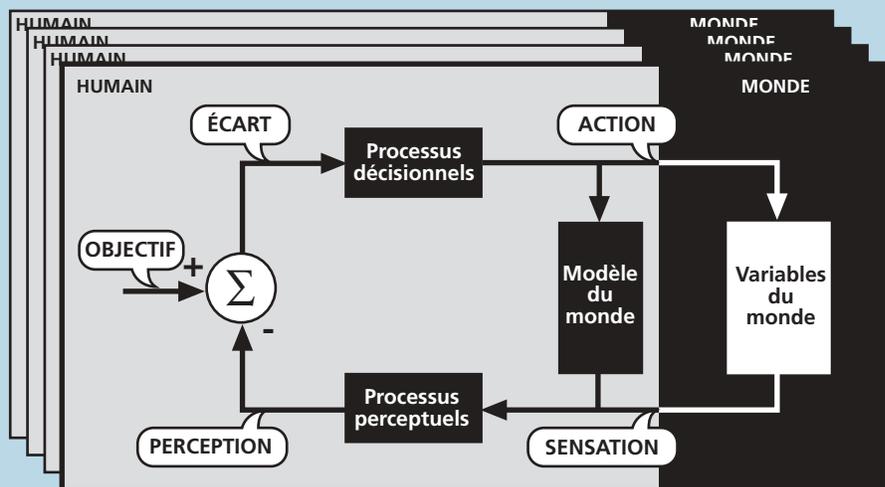


Figure 1. La boucle du contrôle perceptuel à couches multiples d'un opérateur en interaction avec le monde.

## 5. Gestion des ressources

Les décisions que vous prenez s'appuient sur votre connaissance du monde (le contenu de vos structures de connaissances internes – vous n'êtes pas nécessairement conscient de tous les éléments de vos structures de connaissances). **Pour savoir** vous devez **participer** (ou contrôler), et pour **participer**, il vous faut du **temps**. Cet aspect s'applique particulièrement au savoir transitoire ou situationnel spécifique appelé connaissance de la situation ou CS (p. ex., Endsley, 1993).

## 6 Il ne vaut PAS mieux ne pas savoir

Ce que vous ne savez pas peut vous faire mal (voir la règle 5 ci-dessus).

On a tenu compte de ces règles dans l'élaboration de « l'arbre de décision » employé dans la SERA pour retracer les étapes du processus de traitement cognitif de l'information.

## COMMENT FONCTIONNE LA SERA?

### Permettez-moi de vous en décrire quelques façons

À partir de la TCP, il est habituellement possible de répondre à la question « ...pourquoi ont-ils fait cela? » lorsqu'on connaît (voir la Figure 2) :

- l'objectif d'une personne;
- sa perception du monde;
- la manière dont elle a essayé d'atteindre l'objectif (ses actions).

Si l'action n'était pas conforme aux prévisions, il faut attribuer le problème à la **perception**; à l'établissement de l'**objectif** ou à l'intention; ou au choix et à l'exécution d'une **action**. La SERA, l'outil mis au point pour vous aider à découvrir pourquoi l'inattendu s'est produit, cherche à comprendre comment il y a eu rupture de ces processus. L'analyse de la SERA établit d'abord un énoncé de l'acte

dangereux ou de l'incident et retrace ensuite les étapes du traitement de l'information à l'aide d'un arbre de décision fondé sur des concepts théoriques tirés à la fois des modèles de TI et de la TCP.

### Comment puis-je m'en servir?

L'arbre de décision de la SERA est représenté à la Figure 3. Cet arbre inclut onze points de défaillance active (les catégories **sensorielles** et de **réaction** constituent deux points de défaillance différents). L'emploi de cet arbre révèle les défaillances immédiates ou actives qui, selon nous, ont conduit à l'acte dangereux ou à l'incident... mais le travail ne s'arrête pas là. Ce sont les conditions sous-jacentes de la tâche, du personnel, du milieu, de la situation de commandement et contrôle ou de supervision et de la condition de l'organisation qui créent la possibilité de défaillances actives. C'est ce qu'on appelle les « conditions préalables ». Elles préexistent à la condition ou à l'acte dangereux et en sont à l'origine.

Ce sont les états des conditions préalables (les « pourquoi ») à modifier pour éviter une répétition de l'événement dans le futur, car vous ne pouvez à peu près rien contre les défaillances actives (les « quoi »). Ce sont les capacités et les limites humaines de base.

La SERA admet l'existence de trois couches de conditions préalables, comme le montre la Figure 4. Ce sont d'abord celles qui sont les plus proches des opérateurs et à l'autre extrémité, celles qui sont attribuables à l'organisation et à sa structure de supervision et de contrôle. Le résultat est en grande partie tributaire des travaux de James Reason (Reason, 1990) et d'autres chercheurs, qui ont grandement démystifié notre compréhension de « l'erreur humaine » et de ses causes profondes. En vue d'aider l'enquêteur à diagnostiquer les accidents et les incidents, nous avons mis en rapport toutes les défaillances actives et les conditions préalables les plus susceptibles d'être associées à chaque défaillance active, comme le montre le Tableau 1. D'autres liens sont possibles, mais ce tableau est un bon point de départ à l'établissement de liens. Enfin, conformément la version du HFACS dont se sert le Directeur – Sécurité des vols, nous avons apparié les défaillances actives de la SERA à leurs équivalences les plus ressemblantes du HFACS.

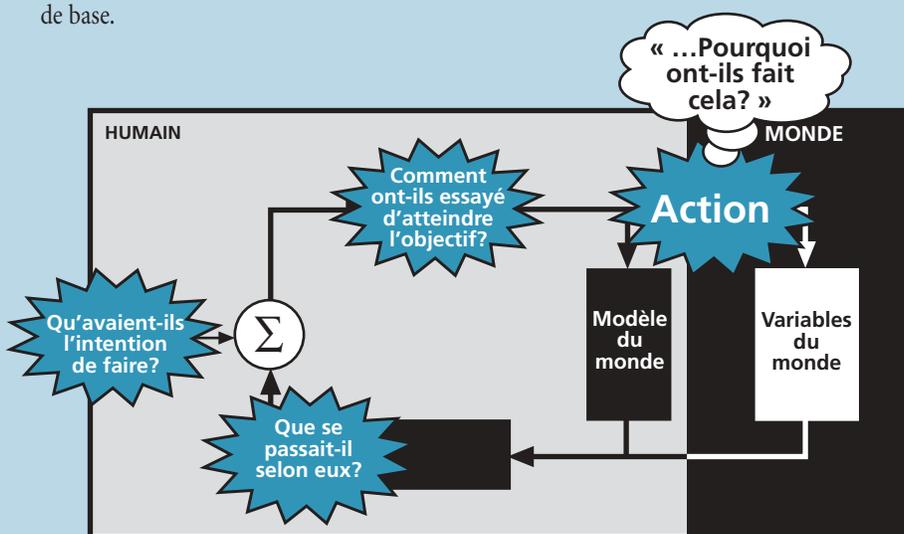


Figure 2. Trois questions à poser.

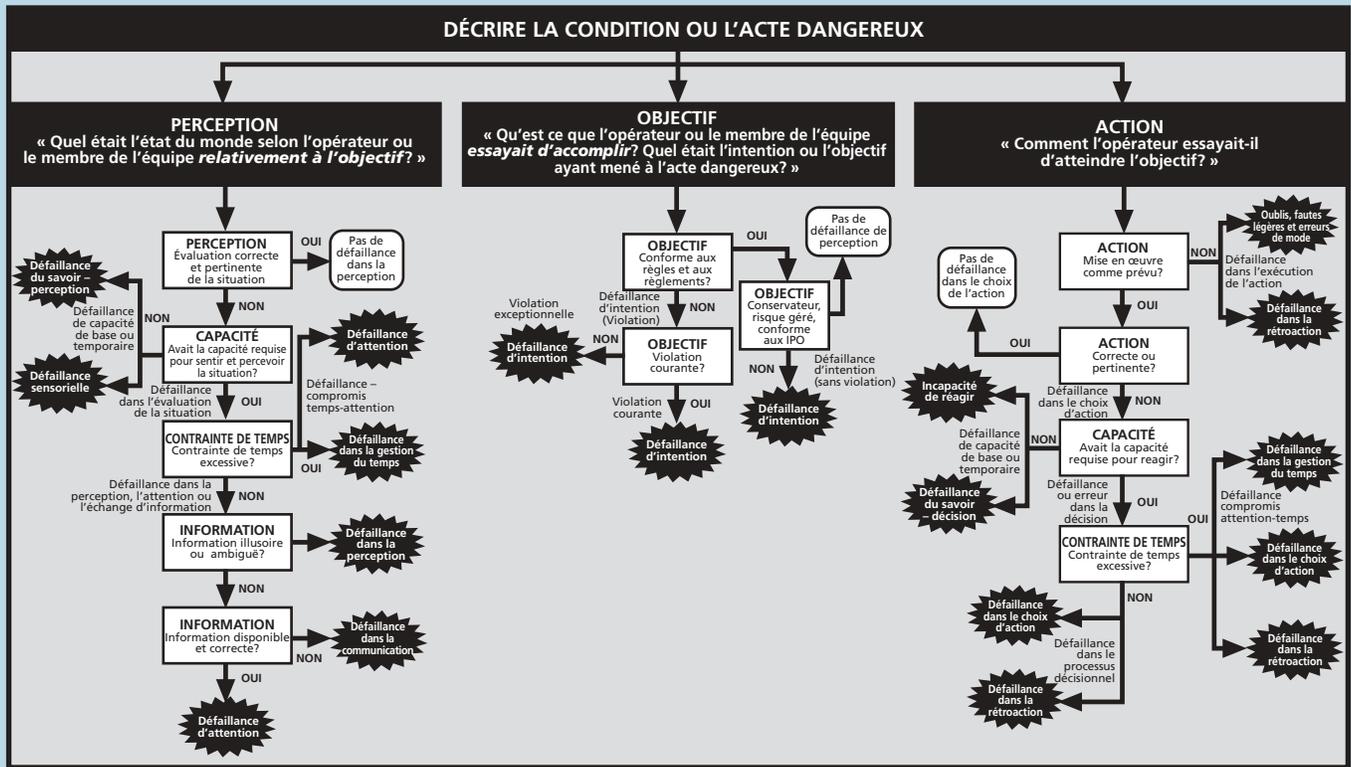


Figure 3. Arbre de décision de la SERA.

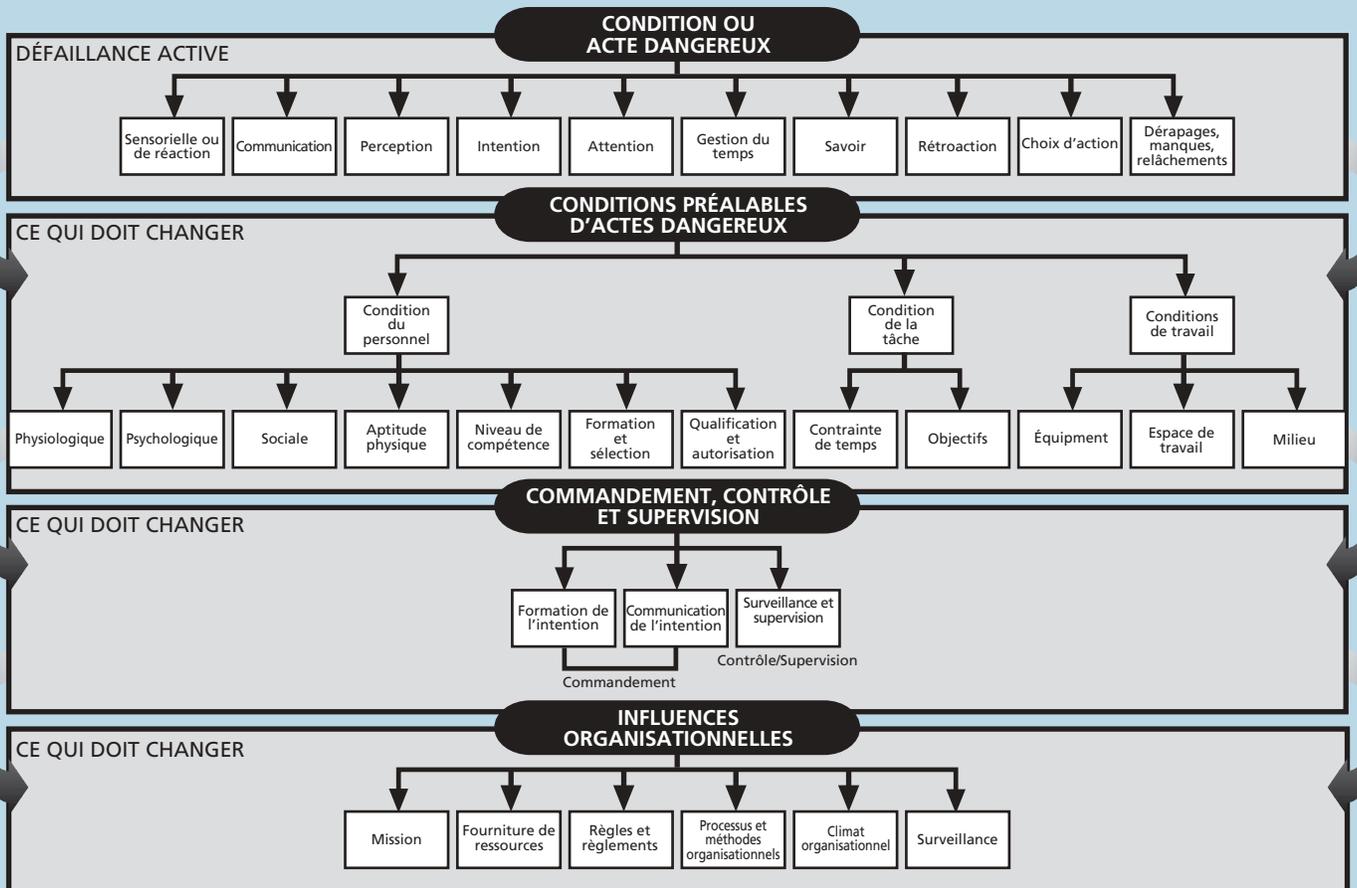


Figure 4. Les défaillances actives et les trois couches de conditions préalables.

	PERSONNEL						TÂCHE		CONDITIONS DE TRAVAIL			C2 ET SUPERVISION			ORGANISATION							
	Physiologique	Psychologique	Sociale	Aptitude physique	Niveau de compétence	Formation et sélection	Qualification et autorisation	Contrainte de temps	Objectifs	Équipement	Espace de travail	Milieu	Formation de l'intention	Communication de l'intention	Surveillance	Mission	Fourniture de ressources	Règles et règlements	Processus et méthodes organisationnels	Climat organisationnel	Surveillance	
DÉFAILLANCES	Sensorielle	✓			✓	✓	✓		✓	✓		✓			✓					✓		✓
	Savoir – perception						✓	✓					✓		✓	✓				✓		✓
	Perception	✓	✓				✓			✓		✓			✓					✓	✓	✓
	Attention	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓		✓			✓	✓	✓			✓	✓	✓
	Communication		✓	✓						✓		✓			✓					✓	✓	✓
	Gestion du temps						✓	✓							✓	✓	✓					✓
	Intention – violation		✓	✓			✓	✓	✓				✓	✓	✓				✓		✓	✓
	Intention – sans violation		✓				✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓
	Savoir – décision						✓	✓							✓	✓				✓		✓
	Réaction	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓			✓		✓
	Choix d'action		✓					✓							✓	✓	✓					✓
	Rétroaction	✓	✓	✓				✓		✓		✓			✓	✓	✓					✓
	Dérapages, manques, relâchements						✓			✓									✓	✓		✓

Tableau 1. Liens entre les défaillances actives et les conditions préalables.

## ET MAINTENANT?

En ce moment, la SERA peut vous sembler une idée intéressante sans plus, et vous ne voyez pas comment on pourrait effectuer une analyse à l'aide de ces concepts. Dans le but de surmonter certains des obstacles à l'adoption d'une nouvelle démarche d'enquête, et de rendre plus accessibles les concepts de la SERA, RDDC Toronto a mis au point un outil logiciel créé à l'aide du langage de programmation JAVA®. Il peut fonctionner sur à peu près n'importe quelle plate-forme qui accueille cet environnement. Jusqu'à maintenant, on a implanté la SERA dans des ordinateurs

qui exécutent les systèmes d'exploitation Windows® et Macintosh®, et des assistants numériques (PDA) adaptés à Windows® CE. Entre autres caractéristiques très nouvelles, la SERA produit un premier rapport d'accident en assemblant tous les éléments retenus dans l'arbre de décision et une justification textuelle saisie dans un fichier-texte lisible au moyen de programmes communs de traitement de textes. Dernièrement, nous avons aussi ajouté une capacité de système de commande vocale pour faciliter la prise de notes dans la zone, surtout lorsqu'on collecte les données au moyen d'un PDA.

RDDC Toronto produit des analyses des facteurs humains relatives à la plupart des accidents d'aviation dans les Forces canadiennes afin de compléter les enquêtes du DSV. La SERA peut faciliter la vie à nos enquêteurs. RDDC Toronto utilise la SERA depuis plus de 12 mois pour structurer notre travail d'enquête et organiser nos rapports. On a analysé plus d'une douzaine d'accidents au moyen de la SERA et jusqu'à maintenant, les résultats sont encourageants et semblent mener à des conclusions plus détaillées et logiques.

Suite à la page 21

# COMMENT CELA A-T-IL PU SE PRODUIRE?

C'était le moment où le dernier hélicoptère devait rentrer au nid, et chaque membre d'équipage retournerait bientôt chez lui pour la nuit. L'équipage était formé d'un groupe de joyeux compagnons et ils avaient accompli une grosse journée de travail. C'est à ce moment que j'ai entendu l'annonce suivante par le haut-parleur : « Chef d'équipe, rendez-vous immédiatement au bureau de service. » J'ai interrompu ma discussion avec un technicien et j'ai traversé le hangar jusqu'au bureau de service où l'on m'a informé qu'il y avait eu un accident et que l'un des membres de l'équipe de remorquage avait été blessé. On avait prévenu le service des opérations et l'ambulance était déjà en route.  
*Comment cela a-t-il pu se produire?*

J'ai couru jusqu'à la zone d'entretien et j'ai vu que les membres de l'équipe de remorquage prodiguaient les premiers soins à leur coéquipier blessé et qu'ils se préparaient à le déplacer. Son moral était bon, mais il était plutôt honteux de s'être blessé. On l'a transporté à la cantine du hangar où les ambulanciers pourraient se rendre facilement et où il pourrait se reposer en toute sécurité. Nous avons rapidement appris qu'il était tombé et

qu'une roue de servitude lui avait écrasé la jambe avant que quiconque ait pu intervenir.

L'ambulance est arrivée et on a rapidement transporté le blessé à un hôpital local. Nous avons téléphoné au personnel supérieur d'état-major et nous avons eu une conversation avec le commandant à propos des prochaines mesures à prendre. *Comment cela a-t-il pu se produire? Quelle erreur avais-je commise avec cet homme? La fin de ce quart de travail allait arriver plus tard que prévu.*

Nous nous sommes réunis dans la salle de repos et nous avons passé en revue les événements de la soirée. On a soulevé plusieurs questions : « Quel poste occupait chaque membre de l'équipe? Qui était le responsable? » Un membre de l'équipe a déclaré qu'il *supposait* que ce devait être lui (incertitudes, manque de leadership?).

Tout le monde était présent. Le militaire blessé se trouvait du côté droit, près du tube de patin. Pourquoi? Pendant le déplacement de l'hélicoptère, il a trébuché et il s'est retrouvé pris sous la roue de servitude avant de pouvoir retirer sa jambe, ou même de pouvoir crier au

conducteur du tracteur de s'arrêter. Mais où étaient les procédures de remorquage locales? Ces dernières n'étaient pas complètes, ce qui a engendré plus de confusion. Avait-on respecté les règles de sécurité générales? L'examen des qualifications des membres de l'équipe de remorquage a révélé une certaine confusion concernant la normalisation, l'étendue des tâches et les procédures de consignation. Certains éléments ne portaient pas de signature ou n'avaient pas été autorisés. Encore d'autres manquements!  
*Comment cela a-t-il pu se produire?*

Les roues de l'hélicoptère n'avaient pas été montées correctement, ce qui engendrait des charges excessives sur le patin. Il y avait eu d'importants changements au niveau de l'organisation et de la supervision des équipes au cours des derniers six mois. *Combien d'autres facteurs étaient en cause dans cet accident? Comment cela a-t-il pu se produire? Quelle était la cause fondamentale?*

Pour chaque accident ou incident il y a un certain nombre de facteurs contributifs à l'origine du ou des problèmes. Il importe d'identifier ces facteurs pour prendre les mesures préventives appropriées. ♦

*Anonyme*



# Dotation MINIMALE en PERSONNEL

À titre d'officier de la sécurité des vols de l'unité (OSVU) pour le contrôle de la circulation aérienne (ATC), j'ai eu l'occasion de faire enquête sur diverses situations et d'apprendre d'importantes leçons. Une des leçons les plus précieuses est la suivante : la cause d'un incident de la sécurité des vols (SV) n'est pas toujours aussi évidente qu'elle semble l'être.

Un cas de ce genre s'est produit lors d'un incident d'intrusion sur piste. Un véhicule d'armement se rendant d'une aire de trafic à une autre, en suivant une voie de circulation, s'est avancé sur la piste au moment où un CF-18 était en courte finale pour atterrir. Heureusement, le pilote du chasseur a vu le véhicule, remis les gaz et refait

son approche pour finalement se poser sans problème. La question était donc de savoir pourquoi le véhicule s'était engagé ainsi sur la piste.

L'enquête a d'abord révélé que le contrôleur au sol n'avait en fait pas donné au chauffeur du véhicule l'instruction d'attendre à l'écart. Si l'enquête s'était arrêtée là, cependant, on aurait pu penser que cette lacune expliquait à elle seule l'incident en question. Mais ce n'était carrément pas le cas! En examinant la situation de plus près, on a constaté que le contrôleur au sol exécutait alors deux tâches à la fois, car il s'occupait en même temps du contrôle au sol et d'aide-contrôleur de circulation aérienne. Bien que cela soit relativement

courant, certaines règles précisent quelle doit être l'intensité de la circulation pour qu'une seule personne puisse remplir les deux fonctions.

Au moment de l'incident, il y avait dix aéronefs dans les airs, et quatre à six autres s'appêtaient à décoller après avoir déposé leur plan de vol. Selon la règle générale tacite, le chef de quart n'autorise une dotation minimale que s'il n'y a en tout que quatre appareils au maximum dans les airs ou sur le point de décoller. Comme c'est une règle tacite, elle prête beaucoup à interprétation, et le jugement joue un grand rôle. Au cours des années, la majorité des chefs de quart ont repoussé les limites de plus en plus loin, de sorte qu'ils

Photo : L'Adjudant Pat Meuse, Normes et entraînement Contrôle de la circulation aérienne, 15<sup>e</sup> Escadre Moose Jaw, 2004.



## SERA

OUTIL D'ANALYSE SYSTÉMATIQUE  
DES ERREURS ET DU RISQUE

Suite de la page 18

autorisent une dotation minimale alors qu'un nombre toujours plus grand d'aéronefs sont dans les airs. On dirait que cela est devenu une violation courante du protocole qui est non seulement acceptable, mais presque escompté! Le fait est, cependant, que cela devait tôt ou tard se solder par un accident ou incident, et c'est effectivement ce qui s'est finalement produit!

Le chef de quart dans une tour de contrôle doit prendre conscience du fait qu'il lui incombe chaque jour de décider s'il autorise ou non une dotation minimale. En suivant des paramètres trop laxistes, il risque de surcharger le contrôleur au sol et de l'obliger ainsi à assumer un volume de travail déraisonnable.

Ce qu'il importe de comprendre, c'est que, même si nous pensons rendre service aux contrôleurs au sol en autorisant l'un d'eux à quitter son poste avant l'heure, nous risquons, ce faisant, de compromettre la sécurité de tout le système. Nous ne prendrions pas, consciemment, une décision susceptible de nuire à la sécurité des vols et d'exposer ainsi la personne concernée, voire tout le système, à des désagréments. Heureusement, ce quasi-accident a bien secoué notre torpeur de sorte que, désormais, nous réfléchissons davantage avant d'autoriser une dotation minimale des postes. ♦

Anonyme

Il nous manque un test en bonne et due forme de la fiabilité du processus de SERA. Pour ce faire, il faudra que beaucoup d'enquêteurs analysent la même catégorie d'accidents au moyen de la SERA. On a fait quelques essais à l'aide des données du National Transportation Safety Board (NTSB) et avec la collaboration du DSV et de la communauté scientifique internationale, mais sans succès jusqu'à maintenant. Toutefois, si l'on peut

réussir cette étape, nous pourrions établir les causes profondes dégagées dans toutes les analyses et en vérifier la cohérence. Nous pouvons examiner la cohérence interne des résultats, et nous pourrions aussi comparer les facteurs contributifs des analyses de la SERA aux conclusions de l'enquêteur du NTSB. C'est là seulement que nous pourrions affirmer que la SERA est vraiment la meilleure souricière qui soit! ♦

### RÉFÉRENCES

- Endsley, M. R. (1993). Situation awareness in dynamic decision making: Theory. Dans, *Proceedings of the 1st International Conference on Situational Awareness in Complex Systems*.
- Hendy, K. C. (1995). Situation awareness and workload: Birds of a feather? Dans les comptes rendus (CP-575) du Symposium du Groupe consultatif pour la recherche et les réalisations aérospatiales (AGARD AMP) sur « *la Conscience de la situation : les limitations et l'amélioration en environnement aéronautique* ». Neuilly-sur-Seine, France : Groupe consultatif pour la recherche et les réalisations aérospatiales. 21-1 à 21-7.
- Hendy, K. C. (1997). An information processing approach to workload and situation awareness. Dans, R. S. Jensen et L. A. Rakovan (rédacteurs), *Proceedings of the 9th International Symposium on Aviation Psychology*. Columbus, OH, É.-U.: The Aviation Psychology Laboratory, The Ohio State University. 1423-1428.
- Hendy, K. C. (2002). A Tool for Human Factors Accident Investigation, Classification and Risk Management (RDDC Toronto TR 2002-057). Toronto, Ontario, Canada : Recherche et développement pour la Défense Canada – Toronto.
- Hendy, K. C., East, K. P., et Farrell, P. S. E. (2001). An information processing model of operator stress and performance. Dans, P. A. Hancock and P. A. Desmond (rédacteurs), *Stress, Workload and Fatigue: Theory, Research, and Practice*. Mahwah, NJ, USA: Lawrence Erlbaum Associates, éditeurs. 34-80.
- Hendy, K. C., et Farrell, P. S. (1997). Implementing a model of human information processing in a task network simulation environment (IMED 97-R-71). North York, Ontario, Canada : Institut de médecine environnementale pour la défense.
- Hendy, K. C., Liao, J., et Milgram, P. (1997). Combining time and intensity effects in assessing operator information processing load. *Human Factors*, 39(1), 30-47.
- Powers, W. T. (1973). *Behavior: The Control of Perception*. New York, NY, É.-U. : Aldine De Gruyter.
- Reason, J. (1990). *Human Error*. New York, É.-U. : Cambridge University Press.

# VÉRIFIÉ CE CARBURANT

Bien souvent lorsque nous étudions des moyens de prévenir les événements de sécurité des vols, ou que nous tentons de déterminer les facteurs contributifs de faits qui se sont produits, nous concentrons nos recherches sur les faiblesses des procédures, de la culture organisationnelle et de notre programme local d'éducation à la sécurité des vols. Même si une telle démarche nous permet d'améliorer nos systèmes, elle nous empêche parfois de souligner le rôle important que jouent nos nombreux programmes d'appui à la sécurité aérienne, sauf lorsqu'ils deviennent eux-mêmes des facteurs contributifs. Parmi les programmes d'appui on pense tout de suite aux programmes de sécurité des explosifs et des armes aériennes, mais il est tout aussi important de maintenir la qualité constante des approvisionnements en carburant.

La plus grande menace qui pèse sur les carburants d'aviation est sans doute l'accumulation d'eau dans les réservoirs de stockage en vrac et dans les réservoirs des avions. Lorsqu'il fait froid, l'eau présente dans le circuit carburant d'un avion peut geler et obstruer les filtres et les conduites de carburant, ce qui peut entraîner le décrochage du compresseur et une panne moteur dont les conséquences peuvent être catastrophiques.

À titre d'unités hébergées sur des bases des forces terrestres, les unités d'hélicoptères tactiques doivent s'en remettre à leur base

hôte pour répondre à la majorité de leurs besoins en regard de l'avitaillement en carburant. Il arrive parfois que cette séparation entre l'unité utilisatrice et l'unité d'approvisionnement complique la gestion des programmes d'assurance de la qualité du carburant. En effet, le personnel des forces terrestres ne possède pas toujours l'expérience nécessaire au traitement des carburants d'aviation. C'est pourquoi il est essentiel de maintenir une bonne communication entre les deux groupes.

Des événements récents survenus au 403<sup>e</sup> Escadron basé à la BFC Gagetown ont mis cette situation en lumière. Même si l'accumulation d'eau dans les réservoirs de stockage en vrac est un phénomène normal auquel il est facile de remédier, les vérifications quotidiennes ne révélaient jamais la présence d'eau dans le carburant. Ces vérifications se sont donc poursuivies ainsi jusqu'au jour où des essais périodiques ont révélé la présence d'une substance noirâtre et visqueuse dans un échantillon de carburant.

Des essais supplémentaires effectués par le Centre d'essais techniques de la qualité (CETQ) ont révélé que ce liquide était constitué d'une quantité importante d'eau contaminée par des microorganismes. Pour que ces derniers aient pu proliférer, il fallait que l'eau soit demeurée dans les réservoirs pendant une période relativement longue, ce qui contredisait les résultats des vérifications régulières quotidiennes. Lorsqu'on a fait part de



ces résultats au 403<sup>e</sup> Escadron, il a fallu mettre l'ensemble des installations de ravitaillement en quarantaine jusqu'à ce que l'on ait trouvé une solution au problème.

En travaillant ensemble, le personnel des deux unités est parvenu à découvrir que l'on utilisait un produit chimique de détection d'eau inapproprié, ce qui expliquait pourquoi on ne détectait jamais

d'eau dans le carburant. On a trouvé et approuvé un produit convenable, on a enlevé toute trace de contamination et les opérations de ravitaillement ont pu subséquemment reprendre normalement. Il faut toutefois souligner que le problème existait sans doute depuis assez longtemps, ce qui signifie que des opérations aériennes ont probablement été menées avec du carburant qui contenait une quantité d'eau importante, et que les équipages ont donc été exposés à un risque élevé d'événements de sécurité des vols.

Même si l'efficacité des communications a permis de trouver rapidement une solution au problème après qu'il eut été identifié, si l'on avait fait le même effort plus tôt, on aurait sans doute pu éviter d'exposer inutilement nos équipages à un tel danger. Même si le programme de sécurité des vols ne s'intéresse souvent à la qualité du carburant que dans le cadre d'une enquête sur un événement de sécurité des vols, il faut se rappeler qu'une gestion minutieuse des opérations de ravitaillement peut prévenir bien des problèmes. ♦

*Le Lieutenant Jose Castillo est l'officier adjoint des techniques de maintenance des aéronefs au 403<sup>e</sup> Escadron, BFC Gagetown.*



## ÉPILOGUE

**TYPE :** Sea King CH12401  
**ENDROIT :** 540 NM ESE de Halifax (Nouvelle-Écosse)  
**DATE :** Le 27 février 2003

Lors de la séquence de lancement à partir du NCSM IROQUOIS, l'aéronef a subi une perte de portance alors qu'il était en vol stationnaire au-dessus du pont d'envol. De nombreux membres du personnel, tant à bord de l'hélicoptère que sur le pont d'envol, ont signalé avoir entendu un claquement sonore puissant. L'hélicoptère s'est lourdement écrasé sur le pont d'envol, une de ses nageoires stabilisatrices s'est détachée, et l'hélicoptère s'est renversé, causant des dommages de catégorie « A ». Les quatre membres d'équipage ont pu évacuer par eux-même l'hélicoptère, on ne rapporte qu'une blessure légère.

Juste avant le lancement de l'hélicoptère, l'IROQUOIS exécutait des opérations de ravitaillement en mer (REM) avec le NCSM PRESERVER. Au cours de ce REM, on a remarqué que deux vagues se sont abattues sur le fuselage de l'hélicoptère.

Le système vidéo du pont d'envol de l'IROQUOIS n'a pas enregistré cet incident. Si la flotte de CH-124 avait été munie d'équipement de CVR/FDR, les données recueillies auraient permis à l'enquête sur la sécurité des vols de se faire plus rapidement et de tirer des conclusions définitives.

La technique de pilotage ainsi que les conditions météorologiques et ambiantes ont été éliminées de la liste des facteurs ayant pu entraîner la perte involontaire de la portance, ce qui a ainsi permis aux enquêteurs de se concentrer sur les facteurs techniques pour expliquer la cause de l'accident. L'analyse de la boîte d'engrenage du rotor principal a permis de déterminer qu'elle était en bon état de service et que le phénomène d'expulsion de la roue libre ne s'était pas produit. Les compresseurs des moteurs T58-GE-100 ne portaient aucune trace d'incrustation de sel, et le givrage des moteurs n'a également pas été retenu comme cause possible de l'accident. L'analyse a toutefois montré que les aubes directrices d'entrée et les aubes fixes à calage variable avaient été réglées à une valeur voisine de la limite de décrochage lors de la décélération, au-delà des limites fixées par les Instructions techniques des Forces canadiennes (ITFC). Il n'a pu être établi à quel moment le moteur avait été mal monté, mais ce réglage a vraisemblablement été fait après son installation, alors que l'hélicoptère se trouvait à la 12<sup>e</sup> Escadre Shearwater.





Au cours des dernières étapes de l'enquête sur la sécurité des vols, plusieurs appareils de la flotte de *Sea King* ont subi des pertes inexplicables du couple de rotation. L'enquête technique qui a suivi, la plus vaste de l'histoire du CH-124, a permis de déterminer que le phénomène de brusque perte de puissance transitoire non commandée (SUTLOT) est causé par des anomalies du circuit de couple du *Sea King*. En fonction des renseignements fournis aux enquêteurs sur la sécurité des vols par l'enquête technique sur la SUTLOT, l'analyse cumulatives des pièces du CH12401 sujettes à la SUTLOT permettait de conclure que la cause probable de l'accident du CH12401 n'était pas un problème lié à la SUTLOT.

Après un examen attentif de toutes les données disponibles, les enquêteurs ont conclu qu'il s'était vraisemblablement produit un décrochage du compresseur dans le moteur numéro un, ce qui avait réduit la puissance totale disponible au CH12401 lors d'une phase de vol critique au-dessus du pont d'envol.

De nombreuses mesures de sécurité ont été adoptées après cet accident, les plus importantes touchent l'amélioration

des systèmes anti-feu des ponts d'envol des navires, l'examen des procédures de réglage des moteurs et l'élaboration d'un programme efficace d'entraînement au pilotage sur un seul moteur (le phénomène de SUTLOT a accéléré la mise en œuvre de ce dernier point).

Il a également été recommandé d'acquérir de l'équipements de CVR/FDR pouvant résister aux chocs pour les CH-124, d'améliorer les systèmes vidéo des ponts d'envol des navires, d'analyser les besoins en matière d'entraînement au pilotage sur un seul moteur sur le CH-124 et de garnir les combinaisons flottantes de vol de joints d'étanchéité ignifuges.

Le rapport de l'enquête sur la sécurité des vols fait état de points d'importance secondaire, notamment des anomalies relevées dans la procédure actuelle de réglage des moteurs, d'absence d'entraînement adéquat au pilotage à un seul moteur, de faible corrélation entre les données de sécurité des vols et les données d'entretien et, finalement, des problèmes opérationnels de l'équipement anti-feu à bord du NCSM IROQUOIS. ♦

## ÉPILOGUE

**TYPE :** Cessna 172, C-GTHL  
**ENDROIT :** Fredericton  
(Nouveau-Brunswick)  
**DATE :** Le 14 août 2003

L'élève-pilote solo participait au programme de bourse d'études au pilotage motorisé des Cadets de l'Air dans la région de l'Atlantique par l'intermédiaire du Moncton Flying College (MFC). Elle venait tout juste de terminer la première étape d'un vol de navigation selon les règles de vol à vue (VFR) lorsque, en courte finale pour l'aéroport de Fredericton, elle a modifié la configuration normale d'approche et d'atterrissage pour passer à une configuration d'approche et d'atterrissage sur terrain court afin de pouvoir s'arrêter avant une intersection de pistes. Cette modification a été faite en réponse à une requête du spécialiste de la station d'information de vol (FSS) compte tenu du trafic aérien. L'aéronef accidenté s'est posé dur, a rebondi plusieurs fois et s'est finalement immobilisé sur la piste, au-delà de l'intersection avant laquelle il devait s'arrêter. L'élève-pilote a été légèrement blessée, et l'aéronef a subi des dommages de catégorie « C ».

L'enquête a permis de déterminer que l'aéronef était en bon état de service avant l'accident. Aussi, le spécialiste de la FSS ne savait pas que la pilote était en fait une élève-pilote.



En acceptant la requête de s'arrêter avant l'intersection, la pilote solo s'est placée dans une position selon laquelle une approche stabilisée n'a jamais pu être atteinte. À la suite de l'approche instable, l'élève-pilote a tenté un atterrissage sur terrain court à pleins volets à une vitesse supérieure à celle prescrite, ce qui s'est soldé par un accident. Il était possible de remettre les gaz à divers moments au cours de la séquence des événements.

Cet accident met en relief la nécessité d'inclure de l'instruction sur la Performance humaine dans l'aviation militaire (PHAM) dans le cadre du programme de bourse d'études en pilotage motorisé des Cadets de l'Air. La PHAM comprend des sujets comme la gestion du temps et la prise de décision. En outre, les élèves-pilotes devraient se faire rappeler pendant le programme d'instruction que leur expérience est limitée et qu'ils ne devraient pas tenter d'exécuter des manœuvres complexes sous pression sans supervision.

Il y a aussi la nécessité d'informer le Contrôle de la circulation aérienne (ATC) du statut d'élève d'un pilote lors de la préparation du plan de vol. Cela rappellera au personnel ATC que les élèves-pilotes ont une expérience limitée. Cela permettra aussi une meilleure gestion du trafic aérien.

Le rapport final se trouve sur le site Web de la DSV. ♦

## ÉPILOGUE

**TYPE :** Katana DA-20 C1 C-GEQF  
**ENDROIT :** St-Lambert de Lévis  
(Québec)  
**DATE :** Le 25 juin 2002

L'avion Katana et son équipage effectuaient le deuxième vol du cours de pilote privé dans le cadre du Programme de bourses de pilotage des Cadets de l'Air. Le stagiaire et le pilote instructeur s'exerçaient à des procédures en circuit dans la zone d'entraînement locale lorsque, durant une simulation d'approche finale à 400 pi au-dessus du sol (AGL), le pilote instructeur a pris les commandes et a exécuté une remise des gaz. Le pilote instructeur a senti une résistance des commandes de vol et a remarqué que les mains du stagiaire étaient demeurées sur le manche pilote. Le pilote instructeur a répété à plusieurs reprises au stagiaire de lâcher les commandes, mais ce dernier n'a pas répondu. L'avion a touché le sol, aile droite en premier, et s'est immobilisé dans un champ de maïs nouvellement ensemencé. Le stagiaire et le pilote instructeur ont quitté l'avion indemnes et sans aide. L'avion a subi des dommages de catégorie « A ».

L'enquête sur la sécurité des vols a déterminé que les conditions météorologiques et l'état de service de l'avion n'étaient pas en cause dans cet accident.

L'enquête a conclu qu'il était fort probable que le stagiaire s'était agrippé au manche pilote sans le savoir et qu'il avait gêné les sollicitations du pilote instructeur aux commandes pendant une phase critique du vol. Avait aussi contribué à l'accident le niveau fort probablement élevé de stress subi par le stagiaire, ce qui l'avait tendu et l'avait fait tirer sur le manche pilote à l'encontre des sollicitations du pilote instructeur. De plus, le pilote instructeur a été surpris de son incapacité à contrôler l'avion et, dans la situation hautement stressante qui s'en est suivi, il n'a pas pensé à enlever les mains du stagiaire agrippées au manche pilote.

La capacité du stagiaire à reprendre l'entraînement a été évaluée par un médecin de l'air des Forces canadiennes. Il a par la suite repris l'entraînement et a réussi le cours. Il a été recommandé que cet accident soit utilisé pour l'instruction des pilotes instructeurs au sein des programmes de pilotage et de vol à voile des Cadets de l'Air pour illustrer le rare cas où un stagiaire fige aux commandes et empêche le pilote instructeur de contrôler l'avion, ce qui exigerait du pilote instructeur plus que des mots pour reprendre la maîtrise de l'avion. ♦



## ÉPILOGUE

**TYPE :** Planeur SZ2-33  
**ENDROIT :** Alexandria (Ontario)  
**DATE :** Le 20 septembre 2003

Au cours du dernier vol de la journée, le planeur des Cadets de l'Air, piloté par un pilote du Cadre des instructeurs de cadets (CIC), s'est écrasé alors que ce dernier manœuvrait pour atterrir sur l'aire de vol à voile d'Alexandria. Le passager, aussi un pilote du CIC, a été légèrement blessé au bas du dos. Le planeur a subi des dommages de catégorie « A ».



Le pilote avait décollé de la piste 25 et, après quelques évolutions en altitude, avait effectué un circuit standard pour une approche de la piste 25 jusqu'à ce qu'il soit établi en finale à environ 450 pi au-dessus du sol (AGL). À ce stade, le pilote a complètement déployé les déporteurs et a abaissé le nez pour entamer une descente rapide. L'avion s'est ensuite mis en palier à environ 50 pi AGL et à 85 mi/h avant que le pilote n'exécute une ressource à un angle de 30° pour atteindre environ 100 pi AGL et une vitesse de 50 mi/h. Le planeur a ensuite amorcé un virage incliné à gauche compris entre 45 et 60° pour s'aligner avec le terrain auxiliaire, situé perpendiculairement à la piste 25 et près de la zone de stationnement des planeurs pour la nuit. Les déporteurs sont demeurés déployés pendant toute cette manœuvre. C'est au cours de ce virage à basse altitude que l'aile gauche a d'abord touché le sol, ce qui a fait faire la roue au planeur.

L'enquête a révélé de nombreux points de préoccupation. Bien qu'il ait décollé de la piste 25 et effectué la première partie de l'approche de cette piste, le pilote a décidé de se poser sur le terrain auxiliaire pour éviter d'avoir à pousser le planeur de l'extrémité de la piste 25 à la zone de stationnement pour la nuit. Pour se préparer à l'atterrissage, le pilote a exécuté « une ressource très rapide », une manœuvre acrobatique. Les manœuvres acrobatiques sont interdites au sein du Programme de vol à voile des Cadets de l'Air. Cette manœuvre a été amorcée à partir d'une hauteur de 50 pi AGL pour finir par un virage en finale à environ 100 pi AGL, les deux manœuvres se situant bien en-deçà de l'altitude minimale de 300 pi pour s'établir en finale, conformément aux pratiques d'exploitation sécuritaires (et comme le précise le Manuel du Programme de vol à voile des Cadets de l'Air). Le planeur se situant bien en-deçà des limites de vent pour la piste 25 (260 11G18), la décision de se poser perpendiculairement à la piste de décollage sur le terrain auxiliaire plaçait le planeur dans une position où il excédait les limites de vent de travers de 3 à 10 nœuds. Finalement, une culture sous-jacente de non-conformité était présente parmi le personnel du Centre de vol à voile de Quinte. C'est ce qui amenait les instructeurs à exécuter des manœuvres interdites, plus précisément la ressource très rapide, pour recevoir les témoignages d'appréciation de leurs pairs pour ce qui était perçu comme un pilotage compétent.

Les mesures de sécurité recommandées comprenaient la création d'une équipe d'évaluation des normes efficace et la mise en œuvre d'une formation en supervision pour les superviseurs d'aires de vol à voile.

## Commentaires du DSV

Au cours des quelques dernières années, l'organisation de la sécurité des vols a mis l'accent sur la nécessité d'une forte culture de sécurité. Je crois fermement que l'inclusion d'une culture juste, d'une culture du compte rendu, d'une culture souple et d'une culture d'apprentissage est une exigence fondamentale pour disposer d'un programme de sécurité efficace. De ce fait, le concept de la culture de sécurité est enseigné dans le cadre des cours élémentaires et avancés sur la sécurité des vols et il a été mis en relief dans plusieurs de nos outils de promotion de la sécurité des vols.

La revue du rapport nous montre clairement que la culture de sécurité à l'aire de vol à voile d'Alexandria était très déficiente. Plus particulièrement, les signes d'une culture juste étaient absents. Les pilotes à cet endroit semblaient comprendre la différence entre ce qui constituait un comportement acceptable et ce qui ne l'était pas car ils connaissaient les règles et les règlements ainsi que les limites d'exploitation des planeurs. Néanmoins, en permettant systématiquement à certaines personnes de piloter hors des limites acceptables, les superviseurs et les vélivoles du CIC ont assurément miné la culture de sécurité à cet endroit. De plus, un certain nombre de jeunes cadets de l'air impressionnables ont pu observer ce type de comportement. On ne peut que déduire les conclusions tirées par ce dernier groupe, mais je présume qu'elles ne présageaient rien de bon pour une forte culture de sécurité.

Alors, quelles leçons tirer de cet accident? Pour moi, il renforce ma conviction qu'une bonne culture de sécurité est essentielle à des vols exécutés en toute sécurité. Si une bonne culture de sécurité ne prévient pas tous les accidents, il est hautement probable qu'elle aurait pu empêcher celui-ci de se produire. Un autre point sur lequel il faut insister est le fait qu'une culture de la sécurité n'est pas le lot de quelques membres seulement de l'organisation, ni ne doit se manifester seulement à la vue des superviseurs plus anciens. Par définition, une culture de sécurité est un engagement constant de la part de chacun d'entre nous. ♦

## L'ENQUÊTEUR VOUS INFORME

**TYPE :** Hornet CF188761  
**ENDROIT :** Aéroport de Yellowknife (Terrotoires du Nord-Ouest)  
**DATE :** Le 19 juin 2004

L'avion venait tout juste d'arriver à l'aéroport de Yellowknife, en provenance de la 4<sup>e</sup> Escadre Cold Lake (Alberta), comme numéro deux d'une formation de trois appareils. La piste d'atterrissage 33 était « nue et mouillée ». Pendant la course à l'atterrissage, la maîtrise en direction de l'avion a été perdue, et ce dernier a pivoté sur au moins 300 degrés. Le pilote s'est éjecté tout juste avant que l'avion ne quitte la surface de la piste/voie de circulation, près de l'extrémité départ de la piste. Le pilote a été blessé grièvement au cours de l'éjection et a été transporté à l'hôpital local pour y être soigné.

L'avion est demeuré à l'endroit, mais un missile s'est délogé de son point d'accrochage lors du contact avec la piste. L'avion et le missile décroché ont glissé jusqu'à s'immobiliser dans la zone en gravier bordant la voie de circulation, à environ 90 degrés par rapport au cap de la piste. L'avion a subi des dommages de catégorie « D », causés par l'éjection et le contact avec la piste.

Les autorités aéroportuaires de Yellowknife ont pris plusieurs mesures de précaution visant à assurer la sécurité du public jusqu'à ce que les armes de l'avion aient été rendues sûres et que l'avion ait été remorqué à un endroit isolé.

L'enquête est en cours et elle portera sur des questions comme les blessures causées par le siège éjectable, le calcul de routine de la course à l'atterrissage aux bases autres que la base d'attache lors d'opérations de déploiement de CF-188, la vérification de l'état du système d'antidérapage de l'avion et la correction d'une lacune de l'instruction de l'adjoint au médecin 6B relativement à la médecine aéronautique. ♦



## L'ENQUÊTEUR VOUS INFORME

**TYPE :** Sperwer CU161004  
**ENDROIT :** Kaboul (Afghanistan)  
**DATE :** Le 30 juin 2004

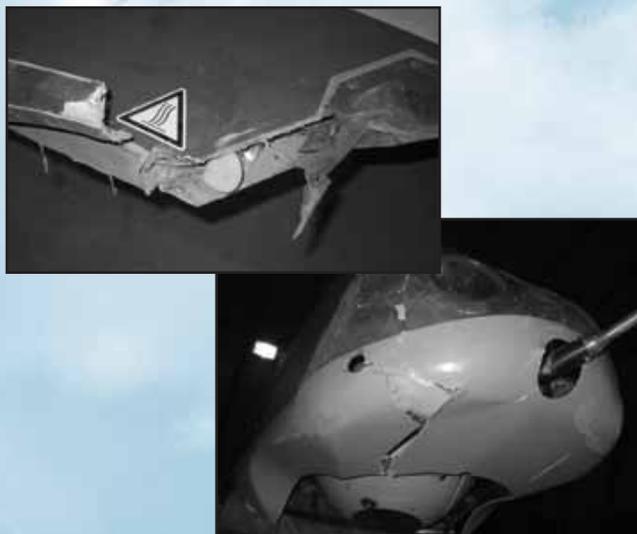
L'équipage responsable du véhicule aérien sans pilote (UAV) avait été chargée d'effectuer une mission de routine dans la région de Kaboul. L'équipage a effectué la vérification prévol sans problème. Le décollage a eu lieu à 21 h 35, heure locale. Tout était normal, et l'équipage s'est occupé à exécuter la mission.

À 21 h 50, heure locale, il y a eu interruption des communications avec le Sperwer à environ 20 km de la zone de récupération normale. L'équipage a appliqué les procédures d'urgence selon la liste de vérifications. À 22 h 05, heure locale, les communications ont été rétablies. L'équipage a vérifié tous les systèmes, et tout semblait normal. L'équipage a décidé de poursuivre la mission sur un objectif plus proche de la zone de récupération.

À 22 h 30, heure locale, les communications ont été de nouveau interrompues avec l'engin à environ 15 km de la zone de récupération. On a tenté de rétablir les communications,

mais en vain. Le Sperwer a été récupéré en mode d'urgence et il s'est posé dans une zone résidentielle, touchant légèrement une ligne de transport d'électricité pour venir s'immobiliser contre le mur d'une maison. Il n'y a eu aucun blessé ni aucun dommage collatéral évident.

L'aile droite et le nez de l'engin ont subi des dommages de catégorie « C ». ♦



## L'ENQUÊTEUR VOUS INFORME

**TYPE :** Sperwer CU161002  
**ENDROIT :** Kaboul (Afghanistan)  
**DATE :** Le 20 mars 2004

Le véhicule aérien sans pilote (UAV) Sperwer accidenté avait été lancé pour une mission opérationnelle. Le lancement a semblé normal jusqu'à ce que l'engin atteigne une hauteur d'environ 50 mètres au-dessus du sol (AGL), lorsqu'il a commencé à se mettre en palier.

À ce moment, le variomètre a commencé à fluctuer entre plus 0,2 mètre par seconde (m/s) et moins 1,1 m/s, à une altitude comprise entre 40 et 60 m AGL. L'équipage a alors pris les commandes de l'engin en vue de le faire monter.

Cette tentative n'a pas réussi, et comme l'engin s'approchait d'une zone habitée, le commandant du UAV a décidé de récupérer l'engin d'urgence. L'altitude de ce dernier était de 50 m AGL. Le parachute de l'engin s'est déployé, mais sa voilure ne s'est pas gonflée. L'engin s'est par la suite posé dans un espace découvert situé au sud de Kaboul.

Le Sperwer a subi des dommages de catégorie « B ».

L'enquête se concentre sur les réglages du carburateur et la capacité de l'engin de voler à des altitudes-densités élevées. ♦



# Professionnalisme

## CAPORAL KIP CORMIER

Tandis que le Caporal Cormier, un étudiant du cours élémentaire de mécanicien de bord, traversait le hangar en marchant, il a remarqué de la peinture écaillée près de l'extrémité d'une pale du rotor principal d'un CH-146. Croyant la corrosion en cause, il a enquêté plus en profondeur et a découvert un trou dans le composite, au joint avec le longeron principal. La découverte rapide et la réparation de cette déféctuosité ont permis de possiblement éviter une grave situation dangereuse en vol. Le degré élevé de professionnalisme du Caporal Cormier et l'effort supplémentaire déployé sont exceptionnels pour un étudiant.

Le Caporal Cormier a fait preuve d'un professionnalisme et d'un dévouement à l'égard de la sécurité dans les opérations qui vont bien au-delà de son expérience. La rapidité de ses actes a permis d'éviter une grave incident en vol. En gage de reconnaissance, on lui a remis une distinction pour *Professionnalisme* de la Sécurité des vols. ♦



*Le Caporal Cormier est maintenant affecté au 408<sup>e</sup> Escadron tactique d'hélicoptères à la BFC d'Edmonton.*

## CAPITAINE HUGH KENNEDY ET CAPITAINE KATHERINE ASHTON

En juin 2003, le Capitaine Hugh Kennedy, pilote selon les normes de l'école, et le Capitaine Kathy Ashton, pilote instructeur, ont effectué un exercice d'autorotation à bord d'un hélicoptère CH-139 *Jet Ranger* à Grabber Green, près de Southport (Manitoba). Le Capitaine Ashton a entamé une autorotation avec moteur coupé en ligne droite de 500 pieds, faisant une démonstration pour un stagiaire. Pendant la descente, le Capitaine Ashton a remarqué que les commandes devenaient rigides, mais elle croyait que le Capitaine Kennedy voulait simuler un stagiaire tenant les commandes trop fermement.

Lors de l'arrondi, et quelques secondes avant l'atterrissage, le Capitaine Ashton a réalisé qu'il y avait une perte totale de la pression hydraulique; elle a demandé l'aide du Capitaine Kennedy pour atterrir. N'ayant pas la possibilité de remettre les gaz et très peu de temps pour communiquer, ils n'avaient pas d'autre choix que d'effectuer un atterrissage en autorotation. Les commandes n'étant plus assistées, les efforts conjugués des Capitaines Ashton et Kennedy ont été nécessaires pour suffisamment déplacer le levier de pas collectif afin d'amortir l'atterrissage de l'hélicoptère. Ils ont réussi ensemble à faire atterrir l'appareil en autorotation sans assistance hydraulique.

Bien qu'il ne soit pas rare qu'un instructeur simule un vol sans assistance hydraulique dans des conditions très contrôlées,

les équipages n'ont pas l'entraînement nécessaire pour effectuer une autorotation lors d'une panne hydraulique et n'ont jamais tenté cette manœuvre. Dans le cas présent, l'équipage a été forcé d'appliquer la manœuvre lors d'une panne réelle et a réussi à atterrir.

Grâce à une excellente coordination de l'équipage, dans une situation où la rapidité d'exécution était crucial, les instructeurs ont évité la perte d'un appareil et de personnel. ♦

*Le Capitaine Kennedy et le Capitaine Ashton œuvrent toujours à la 3<sup>e</sup> École de pilotage des Forces canadiennes, 17<sup>e</sup> Escadre Winnipeg.*



# Professionnalisme

## M. LES STEELE

Le 27 janvier 2004, tandis qu'il procédait à l'inspection quotidienne d'un CH-149 Cormorant, M. Steele a détecté une odeur de carburant. Soupçonnant une fuite, M. Steele a vérifié les raccords de toutes les conduites carburant. Pendant cette vérification, M. Steele a remarqué une petite flaque de carburant directement sous le moteur numéro deux. Un examen plus attentif lui a permis de découvrir que la fuite provenait de la conduite carburant principale du moteur numéro deux.

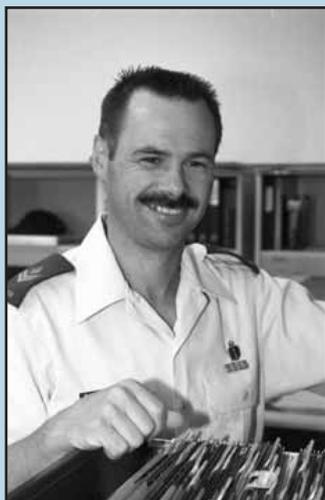
Par suite de cette découverte, et compte tenu des conséquences que cette défektivité aurait pu avoir si elle était passée inaperçue, l'Autorité technique a immédiatement ordonné l'immobilisation de l'ensemble de la flotte jusqu'à ce que le problème ait été résolu. Une inspection spéciale a été entreprise, une alerte maintenance a été déclenchée, et on a procédé à une modification provisoire des conduites carburant. M. Steele a non seulement détecté un danger potentiel, mais il a peut-être empêché une catastrophe aérienne. Faisant preuve d'un professionnalisme exceptionnel,

M. Steele a pris le temps nécessaire pour préserver la sécurité de l'équipage et de l'aéronef. M. Steele mérite d'être félicité pour son intervention, et on lui a décerné la distinction pour *Professionnalisme* de la sécurité des vols. ♦

*M. Steele est un entrepreneur civil attaché au 442<sup>e</sup> Escadron de la 19<sup>e</sup> Escadre Comox.*



## CAPORAL-CHEF CRAIG BALLINGTON



Le Caporal-chef Ballington travaille à la gestion de la qualité, au 19<sup>e</sup> Escadron de maintenance (Air). En juillet 2003, il s'est porté volontaire comme membre de l'équipe d'entretien pour le spectacle aérien de la 19<sup>e</sup> Escadre. Le lendemain du spectacle, le Caporal-chef Ballington a été chargé d'aider à ravitailler un aéronef F-16 en visite et d'agir comme homme de piste pour le démarrage et le départ. N'étant pas familier avec ce type

d'avion à réaction, il a demandé au pilote s'il y avait une procédure de démarrage spéciale à suivre. Le pilote a indiqué au Caporal-chef Ballington qu'il ferait sa propre inspection extérieure et lui a expliqué comment effectuer pour lui une vérification des commandes de vol une fois l'appareil en marche.

Après avoir lancé les moteurs, le pilote a effectué tous ses contrôles avant roulage et a donné le signal de montée, indiquant qu'il était prêt à rouler. Le Caporal-chef Ballington a dirigé l'aéronef, de sa position vers la piste. Alors que l'avion à réaction circulait au sol, il a cru apercevoir une étiquette « RETIRER AVANT LE VOL » qui pendait sous l'appareil. Il a en tout de suite avisé son chef d'équipe qui, à son tour, a communiqué avec la tour de contrôle et fait arrêter l'avion pour inspection. Celle-ci a révélé que la goupille de la crosse d'arrêt était toujours en place. On l'a retirée, et l'aéronef est parti sans autre incident.

À titre de technicien en structures d'aéronefs, le Caporal-chef Ballington n'était pas au courant des exigences d'entretien courant. Malgré tout, sa vue perçante et son professionnalisme ont permis d'éviter un accident. Si, durant le roulement au décollage, l'avion avait dû interrompre sa manœuvre et utiliser la crosse d'arrêt pour s'accrocher au câble de piste ou qu'il avait dû s'en servir pour atterrir à destination, le résultat aurait pu être catastrophique. Le Caporal-chef Ballington mérite des éloges pour son souci du détail et sa rapide intervention lors de cet incident. ♦

*Le Caporal-chef Ballington est toujours en service au sein du 19<sup>e</sup> Escadron de maintenance (Air), à la 19<sup>e</sup> Escadre Comox.*

## CAPORAL CHARLENE MORGAN



Le 19 août 2003 vers 18 h 30, un aéronef civil à voilure fixe a pénétré l'espace aérien à fréquence obligatoire de Petawawa, sans d'abord établir une communication avec le service consultatif de vol de Petawawa. Le Caporal Morgan, seule préposée au contrôle de la circulation aérienne dans la tour à ce moment, a essayé d'entrer en contact radio avec l'intrus, mais sans succès.

Alors que l'aéronef civil poursuivait son trajet en direction ouest, il est devenu apparent que le pilote survolerait les secteurs de tir réel à l'ouest de la Transcanadienne. Toujours incapable d'établir un contact radio, le Caporal Morgan a téléphoné au contrôleur du champ de tir pour lui expliquer la situation et lui demander de vérifier le tir. Entre-temps, comme un hélicoptère *Griffon* se trouvait à proximité, le Caporal Morgan a demandé l'aide de l'équipage pour identifier l'appareil civil.

Le contrôleur du champ de tir a appelé la tour et indiqué au Caporal Morgan qu'un parachutage était prévu vers cette heure-là, mais qu'il n'avait aucun contact avec le contrôleur de la zone de largage, ni avec le pilote. Peu de temps après, l'équipage du *Griffon* a réussi à entrer en contact radio avec le pilote civil et lui a demandé de communiquer avec le service consultatif de Petawawa. Le pilote a ensuite procédé au largage avec la permission du contrôleur du champ de tir, accordée par l'entremise du Caporal Morgan.

L'enquête sur la sécurité des vols a révélé que l'aéronef civil et son pilote avaient été engagés par le Secteur du Centre de la Force terrestre pour effectuer des parachutages dans la zone de largage Anzio de Petawawa, à l'appui d'un exercice de la milice. Le pilote ignorait la procédure à suivre pour travailler dans l'espace aérien de Petawawa et à l'intérieur de la zone de largage.

Comme le Caporal Morgan connaissait bien les procédures d'information en vol et de contrôle de la circulation aérienne, elle a pu résoudre un problème potentiellement grave. Elle a réagi promptement et a fait preuve d'un solide jugement. L'ingéniosité et l'initiative du Caporal Morgan, dans ce cas, ne sont qu'un exemple des qualités qui font d'elle un atout pour son unité. ♦

*Le Caporal Morgan est toujours au service du 427<sup>e</sup> Escadron tactique d'hélicoptères, à la 1<sup>re</sup> Escadre Petawawa.*

## SOLDAT MARTIN DELISLE

Le Soldat Delisle a été assigné au démarrage sous supervision de l'aéronef 188745 afin de parfaire sa qualification sur le démarrage du CF-188. Lors de la vérification dite de dernière chance, il s'est aperçu que le stabilisateur de gauche était incorrectement positionné d'environ deux pouces de sa position normale de 12 degrés cabrés. Il a immédiatement informé le pilote, qui a arrêté les moteurs sur-le-champ. Une investigation sommaire de l'anomalie a révélé que le piston du vérin de commande hydraulique était sur le point de se détacher du point de fixation de l'axe du stabilisateur.

Le professionnalisme, la vigilance ainsi que l'intervention rapide du Soldat Delisle ont permis de détecter un problème sérieux juste avant un vol, évitant ainsi un accident aux conséquences désastreuses. Sans son initiative, cette pièce aurait pu se détacher en vol avec toutes les conséquences catastrophiques qu'un tel événement peut provoquer.

Pour son initiative, le Soldat Delisle mérite la distinction *Professionalisme* de la sécurité des vols. ♦

*Le Soldat Delisle est un technicien en aviation employé en première ligne (entretien courant) pour le 425<sup>e</sup> Escadron tactique de chasse de la 3<sup>e</sup> Escadre Bagotville.*



# Professionnalisme

**CAPITAINE MAUREEN CRABB,  
CAPITAINE TARA LANGLEY ET  
CAPORAL LU VAN GENT**

Le samedi 8 novembre 2003, vers 23 h, le Capitaine Crabb était la contrôleuse aérienne en poste à la 4<sup>e</sup> Escadre Cold Lake. Vers cette heure-ci, elle a eu affaire à un aéronef civil vraisemblablement perdu. Le pilote avait demandé à la tour de prolonger son plan de vol de 30 minutes. Le pilote se croyait juste au nord de Cold Lake (le lac en tant que tel). Le Capitaine Crabb a examiné l'affichage de la situation radar en corrélation avec le radiogoniomètre (RG) et conclu que le pilote n'était pas sûr de son emplacement réel, car les données ne correspondaient pas à la position présumée par le pilote. Le Capitaine Crabb a communiqué avec le terminal Cold Lake pour savoir si on y recevait des données radar brutes, puisque l'aéronef avait signalé qu'il n'était pas équipé d'un transpondeur. Le Capitaine Langley, la contrôleuse terminal de service, a parcouru l'écran radar et les seules données radar brutes qu'elle apercevait étaient deux faibles échos radar situés à environ 21 milles au sud et se déplaçant très lentement. Le Capitaine Langley a demandé au Capitaine Crabb de donner l'ordre à l'aéronef de prendre de l'altitude afin de recevoir un meilleur écho radar. À ce stade-ci, les deux contrôleuses croient que l'aéronef est en fait l'un des échos radar au sud de Cold Lake. Le Caporal Van Gent, contrôleuse de radar d'approche de précision, qui vient tout juste d'obtenir sa licence civile pour les règles de vol à vue (VFR), est également de service à ce moment-là. Elle informe les Capitaines Crabb et Langley que Frog Lake se trouve à proximité de l'écho radar. Elle insiste sur le fait

qu'elle croit que le pilote confond Frog Lake et Cold Lake. Les Capitaines Crabb et Langley ont travaillé ensemble afin de proposer au pilote une série de « caps VFR » dans le but d'identifier avec certitude l'aéronef perdu. Une fois l'aéronef identifié, les contrôleuses ont corrélé toutes les données disponibles du RG et de l'affichage de la situation radar et transmis une série de caps VFR à la base. Le Capitaine Crabb a mis les feux de piste et les feux à éclats à l'intensité maximale pour aider le pilote à identifier à vue l'emplacement de la 4<sup>e</sup> Escadre. Lorsque l'aéronef se trouvait à environ 6 milles au sud, le pilote a signalé qu'il apercevait les pistes de Cold Lake et a poursuivi sa route sans incident nouveau jusqu'à l'aéroport régional (situé à environ 4 milles au nord-est de Cold Lake).

Lorsque le Capitaine Crabb a compris que le compte rendu de position donné par le pilote ne coïncidait pas avec les données du radiogoniomètre (RG), elle a rapidement mobilisé l'assistance de l'équipe terminal. Ensemble, ils ont été en mesure de déterminer la position réelle de l'aéronef perdu et de prêter l'assistance nécessaire pour aider le pilote égaré à rentrer chez lui. Ayant incarné les meilleures qualités du travail d'équipe en recourant à leurs connaissances et à leurs compétences professionnelles et personnelles, le Capitaine Crabb, le Capitaine Langley et le Caporal Van Gent doivent être félicités pour avoir pris les mesures nécessaires pour empêcher que la situation ne se détériore au point où une situation d'urgence potentiellement dangereuse aurait pu se produire. ♦

*Le Capitaine Crabb, le Capitaine Langley et le Caporal Van Gent sont toujours au Opérations de l'escadre, 4<sup>e</sup> Escadre Cold Lake.*



# « Good Show »

## CAPORAL-CHEF ARON LEHTINEN ET CAPORAL-CHEF CHUCK MATHEWS

Le mercredi 4 juin 2003, les Caporaux-chefs Lehtinen et Mathews se trouvaient à l'extérieur de l'installation d'alerte de riposte rapide (QRA) à Comox. Dans chacune des quatre travées des hangars se trouvait un Hornet entièrement armé qui devait servir à l'opération *Noble Eagle*. Deux avions effectuaient un décollage sur alerte dans le cadre d'un exercice d'état d'alerte de souveraineté aérienne lorsque le Caporal-chef Lehtinen a entendu le groupe auxiliaire de bord (APU) d'un des réacteurs s'arrêter peu après le démarrage du réacteur numéro un. Il s'est dirigé dans le hangar et a vu le technicien en position de tête qui signalait au pilote qu'il y avait un incendie. Au départ, il a présumé que des flammes s'échappaient de l'APU, comme c'est souvent le cas dans les situations d'arrêt précoce de l'APU suivi d'une tentative de redémarrage rapide. Cependant, il a remarqué que toute la partie inférieure de l'empennage était en flammes. À ce moment, le pilote a abandonné l'avion et s'est rendu à l'extérieur du hangar à une distance sécuritaire. Les Caporaux-chefs Lehtinen et Mathews ont immédiatement déplacé l'extincteur portable vers l'arrière de l'avion en

question. Le Caporal-chef Mathews a armé l'extincteur et est demeuré en position afin d'assurer la sécurité du Caporal-chef Lehtinen. Ce dernier a combattu féroce l'incendie, qui faisait rage juste derrière deux missiles AIM-7, jusqu'à ce qu'il soit maîtrisé. Il a ensuite couru vers le poste de pilotage et a grimpé à l'échelle d'embarquement. Il a rapidement coupé l'APU qui venait de redémarrer et a mis en position « OFF » l'interrupteur principal afin d'empêcher la reprise de l'incendie. À ce moment-là, les unités de lutte contre les incendies de la base sont arrivées sur place et ont inspecté l'avion afin de s'assurer qu'il n'y avait aucun incendie interne et aucun risque de reprise du feu.

Mettant leur propre sécurité de côté, le Caporal-chef Lehtinen et le Caporal-chef Mathews ont réagi instinctivement à une situation critique et ont ainsi permis de prévenir la destruction possible d'un ou de plusieurs avions CF-188 ainsi que des pertes de vies ou des blessures graves parmi les 15 autres personnes travaillant aux QRA. L'exceptionnelle démonstration de bravoure, de vivacité d'esprit et de rapidité de réaction de ces deux personnes mérite d'être soulignée. ♦

*Le Caporal-chef Aron Lehtinen et le Caporal-chef Chuck Mathews servent avec le 441<sup>e</sup> Escadron d'appui tactique à la 4<sup>e</sup> Escadre Cold Lake.*



# « Good Show »

CAPORAL-CHEF DANIEL HOWITT

Le caporal-chef Howitt, un technicien en aviation travaillant au sein du 8<sup>e</sup> Escadron de maintenance (Air), passait près de la travée 5 dans le hangar 10 lorsqu'il a remarqué un problème potentiel. Il a noté que des véhicules étaient stationnés autour d'un avion dont les réservoirs de carburant étaient ouverts. Il s'est rapproché de l'avion pour faire part de ses préoccupations en matière de sécurité lorsqu'il a remarqué qu'un aspirateur « Tiger » non destiné au carburant, portant l'inscription « NE PEUT ÊTRE UTILISÉ POUR LE CARBURANT » était en place pour, semble-t-il, assécher les réservoirs de carburant. L'aspirateur « Tiger » était muni d'un tuyau en plastique et non pas d'un tuyau « Tiger » approuvé et mis à la masse. L'aspirateur en question, qui était configuré pour aspirer de la poussière, ne possédait pas les composants de sécurité essentiels comme les câbles de mise à la masse et les filtres permettant d'éliminer l'électricité statique.

Lorsque le Caporal-chef s'est rendu compte qu'il faisait face à une situation potentiellement explosive, c'est-à-dire l'utilisation d'un aspirateur non autorisé pour l'assèchement d'un réservoir, il a immédiatement ordonné l'arrêt de la maintenance sur tous les réservoirs de carburant de l'avion et a informé son superviseur. Les conséquences auraient pu être catastrophiques si cette situation était passée inaperçue et que l'équipe de maintenance s'était servi de l'aspirateur pour assécher les réservoirs.

Le sens des responsabilités et la rapidité d'intervention du caporal-chef Howitt ont prévenu un grave incident visant la sécurité des vols. ♦

*Le Caporal-chef Howitt travaille toujours au sein du 8<sup>e</sup> Escadron de maintenance (Air) de la 8<sup>e</sup> Escadre Trenton.*



## Le Coin du rédacteur en chef

### MOI-MÊME

Bonjour! Au moment d'assumer mes nouvelles fonctions, permettez-moi de me présenter brièvement. Je suis Rob Burt, votre tout nouveau rédacteur en chef. Je suis un contrôleur en aérospatiale ayant de l'expérience en contrôle de la circulation aérienne et en contrôle des armes aériennes. Avant la présente affectation, j'ai passé quatre ans à Goose Bay (Terre-Neuve-et-Labrador) et pendant trois de ces années j'occupais le poste d'Officier de la sécurité des vols de l'escadre. Il y a eu neuf accidents pendant mon séjour là-bas impliquant cinq militaires et quatre civils. Je croyais que mon expérience en sécurité des vols m'aiderait pour ce poste, mais il est maintenant évident que peu de choses auraient pu me préparer pour le travail de rédacteur en chef de ce magazine. Voilà pourquoi je vous demande d'être patient, le temps que je me sente à l'aise dans mes nouvelles fonctions (deux numéros, ça vous convient ?).

### MON PRÉDÉCESSEUR

Je voudrais remercier M. Jacques Michaud, qui a agi comme rédacteur en chef pour les deux derniers numéros suivant le départ du Capitaine Tammy Newman. C'est tout un travail que de préparer une publication comme celle-ci tout en continuant à occuper son « emploi régulier ». Félicitations et merci!

### MON SOUHAIT

La création du magazine est une tâche qui requiert votre collaboration et votre participation. Je vous invite donc à nous envoyer vos commentaires sur tout ce qui est publié dans le magazine. J'aimerais recevoir des articles ou des photos qui, à votre avis, pourraient contribuer à la sécurité des vols au sein des FC. Bien sûr, nous ne pouvons tout publier, mais chaque envoi sera examiné soigneusement.

### NOS EXCUSES

Finalement je voudrais présenter des excuses au Caporal-chef Aron Lehtinen et au Caporal-chef Chuck Mathews pour une erreur dans le numéro d'été. Leur incroyable action a été mise au compte d'une mention de *Professionnalisme* alors qu'il était évident qu'elle devait figurer à la rubrique « Good Show ». Leur action héroïque est reprise correctement dans le présent numéro.

Bon vol ! ♦