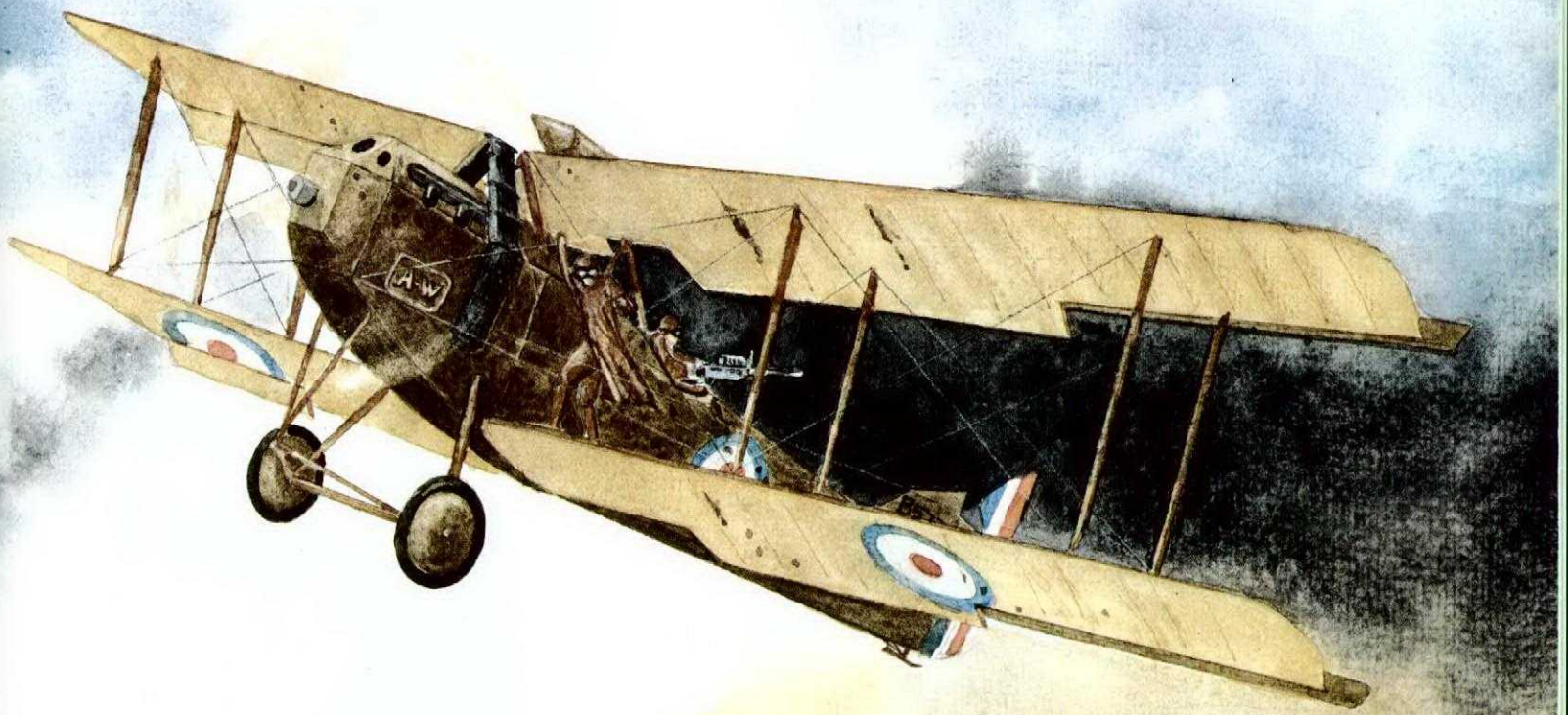
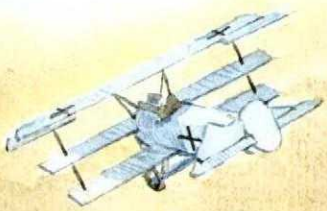
Défense nationale
National Defence

PRINTEMPS 1998

# Propos de vol





**DANS CE NUMÉRO :**


- *Entrevues de témoins d'incidents d'aéronef*
- *Enquête sur des accidents d'aéronef*
- *La désorientation*


Canada

# Table des matières


**Éditorial**

**1** ..... Du rédacteur en chef
**2** ..... Vision d'avenir
**3** ..... Un cauchemar devenu réalité
**4** ..... Entrevues de témoins d'incidents d'aéronef
**7** ..... Éviter d'agir avec précipitation
**8** ..... Une marche, deux marches ...
**10** .....Enquête sur des accidents d'aéronef
**24** ..... La désorientation
**26** ..... Fable des IPO aériennes
**33** .....Profitons de l'expérience des autres
**33** ..... Vos bouchons d'oreilles sontils surs?
**34** ..... La mission

**Départements**

**7** ..... Propos de vol veut recevoir de vos nouvelles!
**16** ..... Épilogue
**22** ..... L'enquêteur vous informe
**28** ..... Professionalisme
**34** ..... Accomplissements


# *Croix de Victoria*

« Au cours d'une mission de vol en compagnie de son observateur (le Lt A.W. Hammond, M.C.), attaquant des formations ennemies, leur lançant des bombes et les criblant de balles de mitrailleuse, il est assailli à une altitude de 5 000 pieds par huit triplans ennemis qui plongent sur lui de toutes les directions, tirant des rafales à l'aide de leurs canons avant. Grâce à des manoeuvres habiles, il permet à son observateur de tirer des salves sur chaque appareil à tour de rôle, descendant trois d'entre eux. A ce moment, le lieutenant McLeod est déjà atteint de cinq balles et, poursuivant le combat, le réservoir de son avion est touché et prend feu. Il parvient ensuite à s'extirper de la carlingue pour grimper sur la partie inférieure gauche de l'appareil, contrôlant celui-ci à partir du côté du fuselage et, par un abrupt glissement sur l'aile, il parvient à maintenir l'avion penché sur le côté, empêchant ainsi les flammes de se propager de l'autre côté et permettant par consequent à l'observateur de continuer de firer jusqu'au moment de l'atterrissage.

L'observateur est touché six fois avant que l'appareil ne s'écrase en zone neutre. Le soul-lieutenant McLeod, ignorant ses propres blessures, le traîne à bonne distance des débris en flammes, et ce, sous le tir nourri des mitrailleuses ennemies. Ce valeureux pilote subit d'autres blessures causées par l'éclatement d'une bombe pendant qu'il vient au secours du Lt Hammond, mais il n'abandonne pas tant que ce dernier n'est pas relativement hors de danger. Puis, il s'affale, à bout de force et ayant perdu beaucoup de sang. » ◆

## Sur la couverture :

Armstrong Whitworth F.K.8 B5773 de l'Escadron n° 2 Corps royale de vol dans lequelle le second-lieutenant A.A. McLeod s'est mérité la Croix de Victoria. Sa citation est écrite à droite.

*Peintre par M. Roy Ahopelto*

F.K.8

Envergure: 43 pi 6 pcs; longueur 31 pi 5 pcs; hauteur 10 pi 11 pcs

Moteur: 160 CV Beardmore

Poids maximum: 2,811 lbs

Poids à vide: 1,916 lbs

Vitesse maximale

Niveau de la mer: 95 mph 8,000 pi: 88 mph

Monter à 6,500 pi: 15.4 mn 8,000 pi: 20 mn 10,000 pi: 27.8 mn

Plafond de service: 13,000 pi

Capacité du réservoir d'essence: 50 gal imp

Endurance: 3 hrs

Armement défensif

Mitrailleuse synchronisée Vickers, tire avant

Mitrailleuse montée Scarff Lewis


Propos de vol

**Directorat de la Sécurité des vols**

Directeur-Sécurité des vols
**Col M. Legault**

Rédacteur en chef
**Capt. J.S. Medves**

Direction Artistique
**DGAP-CS**

Soutien photographique
**Unité de photographie-Rockliffe**
**Cpl K. Allan**

Traduction
**Langues Officielles**

Imprimeur
**Tri-co**
**Ottawa, Ontario**

**Revue de Sécurité des Vols des Forces Canadiennes**

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

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

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

Pour abonnement, contacter :
Centre de l'édition, GCC
Ottawa, Ont. K1A 0S9
Téléphone : Code (613) 956-4800

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

ISSN 0015-3702

**A-JS-000-006/JP-000**


# *Du rédacteur en chef*

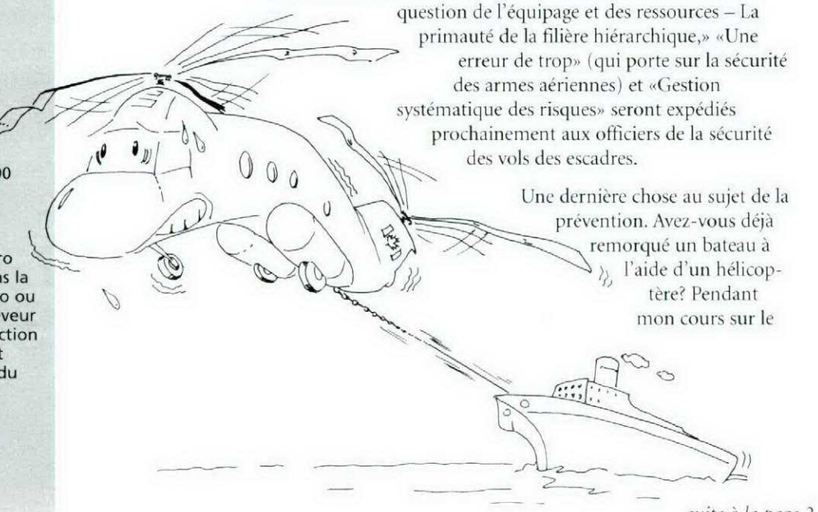
Le présent numéro est axé sur les enquêtes, mais plus particulièrement sur la prévention. Vous trouverez un message utile sur la sécurité des vols à la fin de l'article de tête. En outre, les techniques à employer pour interroger les témoins sont traitées dans le deuxième article d'importance. Des témoins sont interrogés dans le cadre de toutes les enquêtes sur des incidents ou des accidents. De bonnes techniques d'entrevue s'apprennent par l'étude et la pratique - agir impulsivement ne suffit pas. Une bonne entrevue devrait donner une impression de spontanéité structurée (si je peux me permettre cet oxymoron).

Il ne fait aucun doute que la plupart des gens sont fascinés par les enquêtes sur les accidents d'aviation. Les meilleurs spécialistes, bénéficiant de gros budgets, essaient de reconstituer un casse-tête géant fait de pièces d'aluminium tout en cherchant l'élément de preuve essentiel qui permettra de résoudre le mystère. Le processus tout entier a quelque chose de fascinant. Toutefois, une enquête comporte deux inconvénients majeurs. D'abord, de par sa nature, elle survient TROP TARD. Deuxièmement, nous savons tous par intuition que pour chaque accident, il y a toute une série de circonstances où «on l'a échappé belle». Alors pourquoi consacrons-nous autant de temps et de ressources aux enquêtes sur les accidents?

Les accidents attirent l'attention et sont une grandeur mesurable. La réussite de notre programme de prévention se traduit par notre taux d'accidents. Malheureusement, nous mesurons le succès en termes négatifs, c'est-à-dire en fonction de ce qui n'est pas arrivé. Je reconnais qu'il est impossible d'affirmer avec certitude que le programme de sécurité des vols a permis de prévenir x accidents au cours de la dernière année, mais il est évident qu'il en a empêché quelques-uns. Qu'est-ce au juste que le programme de sécurité des vols?

C'est vous. Toutes les personnes associées aux opérations de vol, y compris les officiers et les MR de la sécurité des vols qui remplissent les fonctions vraiment difficiles aux niveaux de l'escadre et de l'unité. **C'est vous** qui accomplissez cet excellent travail! Mais, de grâce, ne vous endormez pas sur vos lauriers - la prévention est un travail à temps plein. Nous avons besoin de vous pour tenir les enquêteurs à distance.

À propos de prévention, la DSV a été avisée que de nouveaux vidéos sur la sécurité des vols étaient terminés. Les vidéos intitulés «La question de l'équipage et des ressources – La primauté de la filière hiérarchique,» «Une erreur de trop» (qui porte sur la sécurité des armes aériennes) et «Gestion systématique des risques» seront expédiés prochainement aux officiers de la sécurité des vols des escadres.



Une dernière chose au sujet de la prévention. Avez-vous déjà remorqué un bateau à l'aide d'un hélicoptère? Pendant mon cours sur le

*suite à la page 2*

# *Vision d'avenir*

J'en suis à ma cinquième semaine à la Direction de la sécurité des vols. J'ai l'impression d'avoir sauté à bord d'un avion qui avait déjà atteint sa vitesse de croisière. Je n'ai pas encore eu le temps de «personnaliser» mon bureau en accrochant aux murs des photos d'hélicoptères KIOWA et GRIFFON.

Le moment est bien choisi pour se joindre à l'équipe de la Sécurité des vols (SV). En effet, la situation revient à la normale après la récente restructuration et après les déménagements du DSV, à Ottawa, et de l'OSEM SV/1 DAC, à Winnipeg. De plus, les Forces canadiennes viennent de connaître la meilleure année de leur histoire dans le domaine de la sécurité des vols : 3 accidents (dont seulement un cas de perte totale) et aucune victime, pour un taux de 0,176, soit une réduction de 310 % sur la moyenne des trois dernières années. Bravo à la force aérienne et à ses services de soutien pour cet effort remarquable. Et maintenant, que devons-nous faire?

Toucher du bois et espérer que tout ira pour le mieux cette année encore, ou bâtir sur notre succès et tirer de nouvelles leçons de nos mésaventures?

Notre travail consiste à réduire les pertes. L'objectif des services de SV est de gérer un programme de SV qui permet de maintenir la capacité de combat en prévenant la perte accidentelle de ressources opérationnelles.

La priorité numéro un des services de SV est de fournir aux décideurs, quel que soit leur niveau dans la chaîne de commandement, des conseils en matière de sécurité qui leur permettent de mieux gérer leurs risques. Nous allons donc concentrer nos efforts sur la reconnaissance et l'évaluation des risques avant qu'il se produise des accidents. Cette activité sera appuyée par un programme de sensibilisation à la sécurité qui comportera des cours, des briefings, des récompenses et des campagnes de promotion. C'est la voie à suivre, à mon avis, si nous voulons que les statistiques de 1998 soient encore meilleures que celles de 1997.

Lorsque j'envisage l'avenir des services de SV, je vois une équipe proactive de leaders dont les conseils en matière de SV sont recherchés par les décideurs, parce qu'ils leur permettent de prendre des décisions judicieuses en temps opportun.

Les services de SV fourniront de précieux conseils à la chaîne de commandement, en utilisant les techniques et les méthodes les plus modernes pour détecter et décrire les faiblesses du système de gestion qui ont causé ou qui risquent de causer des pertes. En tant que spécialistes dans leur domaine, ils obtiendront des résultats en amenant les superviseurs à accepter volontairement leurs suggestions, sans passer tout de suite par la chaîne de commandement. En dernier recours, ils feront des recommandations à la chaîne de commandement, c'estàdire aux décideurs, qui publieront des directives en bonne et due forme sur les mesures de sécurité à adopter.

Une attitude réfléchie et le désir d'améliorer les choses seront à la base des initiatives de SV. Des discussions franches et ouvertes renforceront la compréhension mutuelle qui seule peut nous permettre de réaliser nos objectifs à un coût moindre.

Grâce à la mise en oeuvre d'une politique de gestion des risques, à des outils ultramodernes de gestion de l'information, et à une équipe de spécialistes de la SV bien en vue partout dans la force aérienne, nous réaliserons nos objectifs.

Je suis heureux de faire partie de l'équipe de la SV! ◆

***Songez à la sécurité!***

*Colonel M. Legault DFS*

## *Du rédacteur en chef* *Suite de la page 1*

Labrador à l'unité d'instruction opérationnelle, je me souviens d'avoir demandé à l'instructeur à quoi servait l'inclinomètre installé sur l'axe longitudinal de l'aéronef. Il a répondu qu'il servait à régler la bonne assiette de l'hélicoptère lorsque ce dernier remorquait un navire. Je lui ai demandé quand allions-nous mettre en pratique cette manoeuvre. L'instructeur m'a dit que nous ne faisions plus le remorquage de navires parce que quelqu'un avait posé deux questions cruciales. La première était : «Où va le câble s'il se brise?». Et la deuxième : «Qu'arriverait-il à l'hélicoptère si on perdait un moteur pendant une opération de remorquage?». La réponse à la première question était évidente, et je dois admettre que cela m'a fait sourire et penser au Coyote et au Roadrunner lorsque j'ai répondu à la deuxième question.

«Quand on perd un moteur, la trajectoire de vol décrit un arc sous la tension du câble, l'hélicoptère pique du nez dans l'eau, et le bateau écrase ce qui en reste.»

Mon instructeur m'a demandé quelle était la leçon à tirer de tout cela. À part la chose évidente, c'est-à-dire ne pas remorquer de navires, je ne savais pas trop à quoi il voulait en venir. Il a dit qu'il ne fallait jamais avoir peur de demander «pourquoi...» et «qu'arriverait-il si...». Même si ceux qui avaient eu l'idée de la procédure de remorquage de navires avaient tous de bonnes intentions, personne ne s'est arrêté pour poser ces deux questions. Pensez-y la prochaine fois qu'on vous demandera de faire quelque chose qui sort un peu de l'ordinaire. ◆



# *Un cauchemar devenu réalité*

Le CCA venant de nous accorder l'autorisation d'atterrir, nous nous apprêtions à quitter le niveau de vol 200 pour descendre à 7000 pieds en tournant sur un cap de 070. Ce jour-là, l'atterrissage aux instruments était de rigueur, car le ciel était couvert d'épaisses couches de stratus jusqu'à une altitude de 19 000 pieds. Mon partenaire et moi étions calmes et de bonne humeur, ayant fait subir à notre Tutor une bonne heure d'acrobaties aériennes et de rase-nuages ou, comme nous disons entre nous, une belle balade en motoneige. En fait, nous étions si détendus que nous avons complètement oublié d'effectuer la vérification avant descente. Mais, avec les vecteurs radar vers un ILS, nous pouvions rentrer sans problème et nous songions déjà à la bonne bière qui nous attendait au sol.

Entrant dans l'obscurité provoquée par le nuage dense, nous sommes passés au vol aux instruments et mon partenaire, qui était aux commandes, s'est concentré sur les cadrans pour nous ramener à bon port. Le seul problème, c'est que ces cadrans n'avaient pas l'air de fonctionner comme d'habitude. Je sentais que quelque chose n'allait pas. C'est alors que le silence qui régnait dans la cabine a été rompu par le CCA qui demandait : «Hôtel 99, confirmez le cap 070».

À peu près au même moment, je me suis rendu compte, à mon grand désespoir, que nous avions fait basculer nos gyros et que nous utilisions donc de fausses données. La situation allait de mal en pis, car mon partenaire semblait en outre avoir de la difficulté à lutter contre le vertige et s'apprêtait à nous entraîner dans un piqué en spirale. Je lui ai alors lancé un «Je prends les commandes» et me suis empressé de redresser l'appareil grâce aux procédures de tableau partiel que nous avions si souvent répétées pendant notre formation. Enfin, nous semblions avoir repris les choses en main et, en vue de protéger mon ego et de conserver mes qualifications de vol, j'ai immédiatement appuyé sur le bouton de sélection d'émetteur et, aussi calmement que possible, j'ai dit : «Hôtel 99 désire faire une approche PAR sans compas, si vous n'y voyez pas d'inconvénient».!

Nous avons fini par atterrir sans autre incident. Notre suffisance ne nous a pas été fatale cette fois, mais nous avons eu notre leçon : LES VÉRIFICATIONS ET LES LISTES DE VÉRIFICATION ONT LEUR RAISON D'ÊTRE – N'OUBLIEZ PAS DE VOUS EN SERVIR! ◆

*par le capt Chris Wright*

# *Entrevues de témoins d'incidents d'aéronef*

*En 1990, il s'est produit 64 incidents de classe «A», 17 incidents de classe «B» et 176 incidents de classe «C», et les commandements de la U.S. Navy et du Marine Corps ont enquêté sur 2 178 rapports de dangers. Dans presque tous les cas, au moins une personne a été témoin de l'incident ou des événements qui l'ont précédé. Les officiers enquêteurs ont par la suite fait passer des entrevues aux témoins pour savoir ce qui s'était passé. Quand on considère le nombre d'entrevues qui sont effectuées chaque année, il devient évident que nous devons savoir comment tirer le plus d'information possible des témoins et être conscients des lacunes des entrevues de témoins. À l'heure actuelle, les médecins de l'air sont les seules personnes qui ont reçu la formation nécessaire pour mener des entrevues; les autres membres éventuels des commissions d'enquête sur les incidents d'aéronef doivent également être informés des bonnes techniques.*

## La nature de la mémoire

Selon Elizabeth F. Loftus, psychologue à l'Université de Washington, non seulement les souvenirs s'estompent avec le temps mais ils risquent de plus en plus d'être modifiés par des informations fournies ultérieurement ou par des indices subtils, y compris des questions posées par les enquêteurs. En se rappelant un événement complexe, comme un crime ou un accident, les témoins peuvent souvent faire de graves erreurs, par exemple remplacer une chose par une autre, penser qu'ils ont vu une chose arriver du côté droit plutôt que du côté gauche, et vice versa, mal se souvenir des couleurs et situer des objets non existants sur les lieux, même des choses aussi évidentes qu'une grange. De telles distorsions peuvent entraîner la contamination de l'ensemble du souvenir et empêcher le témoin de se rappeler ce qui s'est véritablement passé. Martin Safer, psychologue à la Catholic University of America, à Washington, a démontré que des témoins peuvent se souvenir de beaucoup plus de détails lorsqu'ils sont questionnés à plusieurs reprises au cours des 48 heures qui suivent un crime (incident) plutôt que d'être interrogés une seule fois. Il affirme que ses conclusions vont à l'encontre de l'hypothèse selon laquelle les témoins peuvent se rappeler tous les événements du premier coup. Ses recherches mettent l'accent sur deux éléments essentiels des entrevues de témoins : 1) obtenir une déclaration immédiatement après l'incident et 2) demander au témoin de répéter sa déclaration, préférablement trois fois (voir «Parlez, parlez, écoutez, parlez» dans la section intitulée «ENTREVUES DE TÉMOINS – APPROCHE DU LIVRE DE RECETTES»).

Alors, quel est le but de ce minicours de psychologie? Tout simplement de vous rendre conscient des éléments suivants en tant que personne éventuellement chargée de mener une entrevue : 1) il se peut que votre témoin clé ne puisse pas vous dire exactement ce qui s'est passé; 2) le même témoin peut vous présenter une version différente dans le cadre d'entrevues ultérieures; 3) ne soyez pas surpris si les témoins perçoivent le même événement différemment; 4) dans ce contexte, même si les témoignages sont discordants, cela ne signifie pas nécessairement que votre témoin ment ou tente de cacher quelque chose.

## Techniques de renforcement de la mémoire

En 1984, les psychologues Gieselman, Fisher et Holland ont mis au point une procédure d'entrevue portant le nom d'«entrevue cognitive». (1, 2) Il s'agit d'une série d'instructions ayant les objectifs suivants : 1) encourager le témoin à se rappeler le contexte de l'événement et 2) fouiller dans la mémoire du témoin en empruntant diverses voies de remémoration. Il s'agit de rendre le témoin conscient des circonstances entourant l'événement afin de faciliter une remémoration plus exacte. Voici les quatre principes élémentaires de la procédure : similitude de l'événement et de l'entrevue; 2) remémoration focalisée; 3) remémoration complète; 4) adaptation des questions aux témoins.

1. Similitude de l'événement et de l'entrevue. Un témoin se rappelle plus facilement un incident quand le contexte psychologique de l'entrevue ressemble à celui de l'événement.
2. Remémoration focalisée. Un des rôles clés du responsable de l'entrevue est d'aider le témoin à demeurer concentré. L'erreur la plus commune consiste à interrompre un témoin pendant qu'il fait le récit de l'événement. Il est essentiel de NE PAS interrompre le témoin et de le laisser parler sans entrave. Le responsable de l'entrevue doit encourager le témoin à faire un effort supplémentaire pour réfléchir aux événements (voir «TÉMOINS NE FAISANT PAS PARTIE DU PERSONNEL NAVIGANT».)
3. Remémoration complète. Le nombre d'éléments dont se souvient le témoin est directement proportionnel au nombre de fois où il tente de faire le récit des faits. Il arrive parfois que le témoin veuille arrêter après la première tentative infructueuse. Dans un tel cas, le responsable de l'entrevue devra continuer d'encourager le témoin à tenter de se rappeler les faits.
4. Adaptation des questions aux témoins. Comme nous sommes tous différents, nous n'emmagasinons pas les événements dans notre mémoire de la même façon. La clé de la mémoire de chaque personne est différente. Pour être efficace, le responsable de l'entrevue doit adapter ses questions à chaque témoin. Il peut y arriver de diverses façons, y compris utiliser le vocabulaire des témoins (même si celui-ci est incorrect sur le plan technique; il suffit que vous compreniez ce que veut dire le témoin). Par exemple, un témoin peut affirmer ce qui suit : «Le jet passait au-dessus des arbres quand la grosse hélice est tombée et qu'il s'est écrasé dans le champ.» En fait, le témoin veut probablement dire ce qui suit : «l'hélicoptère passait au-dessus des arbres quand la principale pale rotor s'est brisée contre le fuselage ; l'hélicoptère s'est ensuite écrasé dans le champ». Il ne vous sert à rien de tenter de corriger un témoin : vous sèmerez probablement la confusion dans son esprit et vous l'intimiderez peut-être au point où il ne voudra pas faire d'autres affirmations, de peur d'avoir l'air ridicule.

La procédure visée comprend non seulement des principes généraux de remémoration mais également des aides de remémoration. Si vous pouvez obtenir une réponse partielle, p. ex., une image, un bruit ou un lieu, posez alors des questions plus précises. Soulignons qu'un tel échange avec le témoin doit avoir lieu seulement une fois que vous lui avez donné la possibilité de faire le récit des faits sans interruption.

## Entrevues de témoins – Approche du livre de recettes

Maintenant que vous connaissez les problèmes liés aux entrevues de témoins et les moyens à prendre pour améliorer la remémoration, voici diverses techniques et choses à faire et à ne pas faire pour augmenter les probabilités que votre témoin vous raconte les véritables faits.

## Entrevue initiale (personnel navigant impliqué dans l'incident)

Premièrement, attendez que toute attention médicale nécessaire soit accordée avant d'entreprendre votre entrevue. La santé et la sécurité du personnel navigant est plus importante que l'obtention d'une déclaration. Pour des raisons évidentes, il doit s'agir d'une entrevue seul-à-seul. Forcer un témoin à comparaître devant une commission d'officiers ne semble peut-être pas intimidant jusqu'à ce que vous vous imaginiez à la place de la personne interrogée et que vous commenciez à mettre en question vos gestes. Un tel interrogatoire ne ressemble pas à une entrevue amicale où «rien de ce que vous dites ne peut-être employé contre vous en cour». Le concept du privilège est renforcé par la réputation de confidentialité des médecins de l'air. De plus, les médecins de l'air suivent une formation pour apprendre à questionner les membres du personnel navigant après un incident (et, comme tous les médecins, ils savent faire parler les patients qui ne coopèrent pas).

Malheureusement, un médecin de l'air n'est pas toujours disponible lorsqu'il se produit un incident. Il faut donc préciser la procédure d'entrevue appropriée à tous les membres éventuels d'une commission d'enquête sur les incidents d'aéronef. Veuillez vous assurer que vous disposez d'un magnétophone qui fonctionne et de beaucoup de ruban. Trouvez un endroit où vous pouvez parler en privé et débranchez le téléphone. Vous ne voulez pas être interrompu pendant le récit du témoin. Informez celui-ci du concept du privilège et dites que vous voulez enregistrer sa déclaration. Laissez-lui voir le magnétophone. Dites au témoin qu'il n'y a rien de secret au sujet de votre enquête. Demandez au témoin de commencer à décrire tout ce dont il se souvient à partir du moment où il est arrivé au travail et jusqu'à ce qu'il arrive à l'hôpital, à la clinique, au bureau du shérif, etc.

## Parlez, parlez, écoutez, parlez.

«Parlez.» Demandez au témoin de faire le récit de tous l'incident sans interruption. (Nota : vous pouvez soit demeurer dans la pièce ou laisser le témoin seul, selon ce qui vous semble être le plus confortable pour le témoin. Parfois, le témoin sentira qu'une pression est exercée sur lui si vous êtes là, mais cela n'est pas toujours le cas.)

«Parlez.» Expliquez au témoin que vous voulez qu'il répète le récit tout entier et demandez-lui de penser aux éléments qu'il voudrait peutêtre ajouter. Il se peut que le témoin ait peur de ne pas répéter les mêmes choses; rassurez-le en lui laissant savoir qu'il est normal de ne pas mettre certains événements dans le même ordre ou de s'en souvenir de façon différente chaque fois. Précisez que vous écouterez à nouveau le récit ensemble pour éclaircir toutes les différences.

«Écoutez.» Assoyez-vous avec le témoin et écoutez les deux récits. Si vous n'étiez pas présent pendant l'enregistrement, prenez des notes au sujet de tout détail qui vous intéresse et qui n'a pas été traité (si vous êtes présent durant l'enregistrement, prenez des notes sur-le-champ).

«Parlez.» Demandez au témoin de rajouter tout détail dont il peut se souvenir en écoutant ses propres déclarations. C'est seulement à ce moment que vous pourrez poser des questions.

Remerciez le témoin de son aide et laissez-lui savoir que vous voudrez peut-être lui poser d'autres questions plus tard.

## Techniques de simulation

Cette technique est employée pour recréer de façon réaliste les événements qui précèdent un incident. Elle aide à déterminer la réaction du personnel navigant et à cerner notamment les problèmes pouvant être liés à la maintenance ou au matériel. Cette technique s'est avérée très utile dans le cadre d'enquêtes sur des incidents.

Installez le simulateur de manière à recréer le milieu où l'incident s'est produit (terrain d'aviation, navire, etc.). Un simulateur doté d'aides visuelles est préférable, mais non nécessaire. Laissez les membres du personnel navigant simuler le vol en temps réel en s'appuyant sur leurs souvenirs. Votre fonction consiste à observer leurs réactions, à prendre des notes au sujet de leur interaction en tant que membres d'équipage (s'il y a lieu) et à remarquer le moment ou l'endroit où ils disent que des choses ont commencé à se passer. Pendant la deuxième simulation, arrêtez le simulateur quand le personnel navigant veut expliquer ce qui se passe, décrire son raisonnement, etc. Ensuite, refaites le vol en temps réel en ajoutant les défaillances au moment décrit par le personnel navigant. Refaites le vol au besoin pour compléter des détails ou répondre à toute question pouvant être posée par la commission d'enquête sur les incidents d'aéronef.

S'il n'existe aucun simulateur qui corresponde à l'aéronef impliqué dans l'incident, assoyez-vous dans un aéronef avec le personnel navigant et demandez-leur de faire le récit de l'événement.

## Témoins ne faisant pas partie du personnel navigant

Recréez le contexte – Rétablissez dans l'esprit du témoin le contexte de l'incident, le temps, l'heure, l'endroit (retournez sur les lieux si possible), les émotions, ainsi que les pensées du témoin au moment de l'incident. Par exemple, un témoin a vu l'aéronef passer au-dessus de cet immeuble (en pointant), aller derrière cet arbre et s'écraser dans ce lac. En amenant le témoin exactement où il était au moment de l'incident, vous pouvez même calculer l'élévation (voir TECHNICAL MANUAL SAFETY INVESTIGATION, VOLUME II, INVESTIGATIVE TECHNIQUES figures 18, 19, p. 17), la trajectoire de vol et déterminer quand et où une éjection (ou un autre événement important) a eu lieu.

*suite à la page 6*

## *Entrevues de témoins d'incidents d'aéronef* *suite de la page 5*

Demandez au témoin d'expliquer l'incident en employant une maquette de l'aéronef impliqué. Une photo est plus appropriée qu'une description verbale seulement, mais un témoin qui ne fait pas partie de l'aviation peut mieux saisir ce qui s'est passé à l'aide d'une maquette. Encouragez le témoin à faire «voler» le modèle réduit exactement de la même façon que l'aéronef impliqué dans l'incident. En demandant au témoin de vous montrer ce qu'il a vu au moyen de la maquette, vous pourrez mieux déterminer l'assiette et l'angle d'inclinaison de l'aéronef et vous obtiendrez une meilleure description de ce qui est tombé de l'aéronef, des explosions, des éjections, des incendies, etc., avant l'écrasement au sol ou dans l'eau.

Comme il a déjà été affirmé, employez la langue du témoin. Comme vous êtes le spécialiste en la matière, il est beaucoup plus facile pour vous d'interpréter les paroles du témoin que de tenter de lui apprendre la nomenclature exacte. C'est dans cette optique qu'il vaut la peine de consacrer de l'argent et des efforts à la production d'une maquette de l'aéronef. Par ailleurs, employer la langue du témoin signifie parler à son niveau, c.àd. parler à un ingénieur dans des termes qui correspondent à sa formation professionnelle et à un habitant des régions éloignées dans sa langue. Prenez garde de ne pas être condescendant avec le témoin. Votre but est de communiquer avec lui plutôt que de tout simplement employer et entendre des mots.

### Entrevues des commissions d'enquête sur les incidents d'aéronef

Une fois que vous avez rassemblé vous-même toute l'information de vos témoins au moyen des techniques ci-dessus, il se peut que vous vouliez encore tenir une entrevue de groupe. L'avantage le plus important d'une telle séance est la synergie entraînée par le fait que les membres du comité écoutent le récit du témoin et ses réponses à leurs questions, puisque cela peut donner lieu à l'exploration de nouvelles voies. Le principal inconvénient est le fait que le témoin peut se sentir mal à l'aise et avoir l'impression de se trouver devant une commission d'enquête punitive qui pense qu'il cache intentionnellement (ou qu'il garde involontairement) de l'information. Peu importe les précautions prises par la commission, il se peut que le témoin se replie sur luimême ou se mette sur la défensive. Il incombe au membre principal de la commission de surveiller la situation et d'écourter l'entrevue s'il perçoit des signes de malaise. Poursuivre l'entrevue dans de telles circonstances ne donne rien. Même si vous parvenez à obtenir une réponse, vous pouvez douter de sa validité. En effet, certaines commissions ont suivi de fausses pistes en s'appuyant sur des déclarations forcées; dans de tels cas, des efforts sont gaspillés, et les causes de l'incident ne sont pas élucidées.

### L'exception

En dépit de tout ce qui précède, il existe de rares cas où il est souhaitable d'intimider le témoin pour faire surgir la vérité. Il s'agit d'une décision qui doit être prise par le membre principal de la commission, seulement une fois que toutes les autres méthodes de remémoration ont été essayées. Lorsque ces méthodes ont échoué et qu'il est évident que le témoin ment ou cache intentionnellement de l'information, employez la méthode de l'intimidation. Le fait de comparaître en uniforme devant une commission officielle suffit parfois pour ramener à l'ordre un témoin récalcitrant. Cependant, même cette technique peut échouer quand, pour une raison quelconque, le témoin refuse d'admettre la vérité ou qu'il s'est tellement convaincu d'un ensemble d'événements erronés que la vérité se perd.

Il y a beaucoup de choses que nous pouvons faire en tant qu'enquêteurs et membres éventuels d'une commission d'enquête sur un incident d'aéronef pour améliorer nos techniques d'entrevue et par conséquent accroître la quantité d'informations correctes recueillies.

La chose la plus importante à retenir est de ne pas interrompre le témoin. Utilisez le présent article en tant que document de référence si jamais vous avez besoin de mener une entrevue concernant un incident.

Des remerciements particuliers doivent être adressés au professeur Chaytor D. Mason, de la University of Southern California, dont les travaux constituent le fondement du présent article.

1) JOURNAL OF APPLIED PSYCHOLOGY, oct. 1989, V74, n° 5, 722727. Field Test of the Cognitive Interview : Enhancing the Recollection of Actual Victims and Witnesses of Crime. Fisher, Gieselman et Amador.

2) JOURNAL OF APPLIED PSYCHOLOGY, févr. 1985, V70, n° 2, 401413. Eyewitness Memory Enhancement in the Police Interview : Cognitive Retrieval Mnemonics Vs Hypnosis. Gieselman, Fisher, Mackinnon et Holland.

Le lcmdt David Thorn donne des cours qui traitent des enquêtes sur les incidents dans le cadre des programmes de sécurité aérienne de la Naval Postgraduate School, à Monterey (Californie). En juillet 1990, il est devenu enquêteur des incidents d'aéronef au Naval Safety Center. Il a suivi le cours d'officier de sécurité de l'aviation navale. Sa formation professionnelle inclut des cours de la U.S. Air Force sur les enquêtes d'incidents d'aéronef et les enquêtes d'incidents impliquant des moteurs à réaction, des cours de la Federal Aviation Administration sur la sécurité des hélicoptères et les enquêtes d'accidents, ainsi que de la formation périodique sur les enquêtes d'accident. Il est devenu instructeur dans le cadre des programmes de sécurité aérienne en septembre 1991.

Le lieutenant-commandant Thorn a accumulé plus de 2 000 heures de vol à bord d'aéronefs tactiques à réaction et d'aéronefs multimoteurs. Il est le membre MO3359 de l'Association internationale des enquêteurs de la sécurité aérienne et a été chargé d'enquêter sur huit incidents d'aéronefs à voilure fixe et d'aéronefs à voilure tournante. Il a publié plusieurs articles sur des enquêtes dans les revues APPROACH, ISASI FORUM et MECH. ◆

*LCDR David J. Thorn, M03359*
*Aircraft Mishap Investigation Instructor*
*Aviation Safety Programs*
*Naval Postgraduate School*
*Monterey. California*



# *Éviter d'agir avec précipitation*

C'était en été 1996. Chicoutimi avait été inondée deux jours avant notre arrivée à bord de notre Griffon ce lundi matin-là. Le premier jour, notre travail a été répétitif; nous avions pour mission d'évacuer des gens de Grande Baie et de les transporter à Bagotville. Comme la distance entre ces deux points n'est que de quelques milles, nous avions, entre le moment du contrôle préalable au décollage, celui du contrôle à la mise en palier et celui du contrôle avant atterrissage, tout juste le temps de jeter un coup d'œil aux dégâts causés par les eaux.

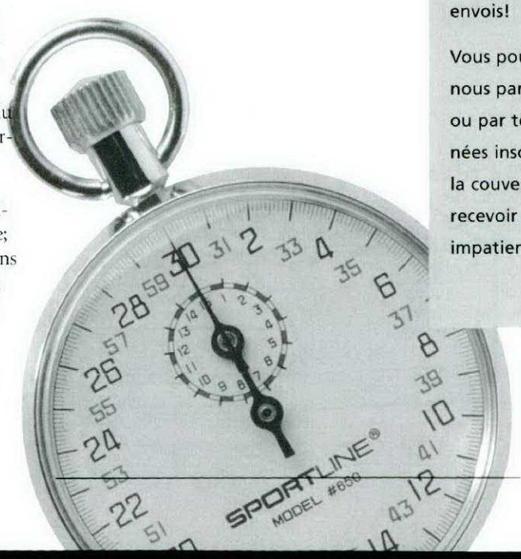
Le deuxième jour, notre mission était la même, mais quelque chose s'est produit, qui a perturbé notre routine. Pendant notre dernier vol vers Bagotville, alors que nous transportions 10 passagers, le voyant ***«particules huile»*** s'est allumé. Comme je pilotais l'appareil, je regardais dehors et je n'ai remarqué le voyant que lorsque le commandant de bord s'est écrié : ***«le voyant particules huile est allumé»***. Avant que le mécanicien de bord et moi nous rendions compte de ce qui arrivait, la moitié du tableau des voyants d'avertissement s'était allumée. Le commandant de bord avait décidé de couper le moteur et de le bloquer.

Nous avons atterri sans autre incident, mais le mécanicien de bord était manifestement furieux. Il n'y avait pas eu de collaboration de l'équipage, pas de demande de suggestions et bien entendu pas de confirmation des contacteurs carburant. Pour moi, qui étais un pilote néophyte ayant tout juste 350 heures d'expérience aux commandes d'un hélicoptère à un pilote, c'était une bagatelle; je croyais quand même que nous aurions pu attendre encore deux minutes avant de couper le moteur et atterrir avec les deux moteurs en marche.

Quelques mois plus tard, cependant, ce même type d'incident n'a pas été une bagatelle. J'étais le numéro 2 d'une formation de trois appareils. Tout à coup, j'ai entendu crier de l'hélicoptère de tête : ***«Nous ralentissons, le voyant particules huile s'est allumé et nous allons couper le moteur»***. L'hélicoptère de tête m'est alors apparu, si proche qu'il remplissait tout le cadre de mon pare-brise. Il a viré 90 degrés à droite et s'est mis à descendre. Après avoir coupé les gaz du moteur affecté, le commandant de bord a fermé le robinet du carburant du bon moteur sans confirmer les contacteurs carburant avec le copilote ou le mécanicien de bord. Ce que je voyais dans mon pare-brise, c'était un hélicoptère en autorotation.

Depuis ce jour-là, je comprends mieux l'importance de la coopération de l'équipage. Celui-ci se compose de deux pilotes et d'un mécanicien de bord qualifiés et nous devons tirer parti des deux personnes supplémentaires. Un vieux pilote m'a dit un jour que la première chose à faire dans une situation d'urgence, c'est… d'éviter d'agir avec précipitation. ◆

*Par le capitaine Delisle*




Propos de vol

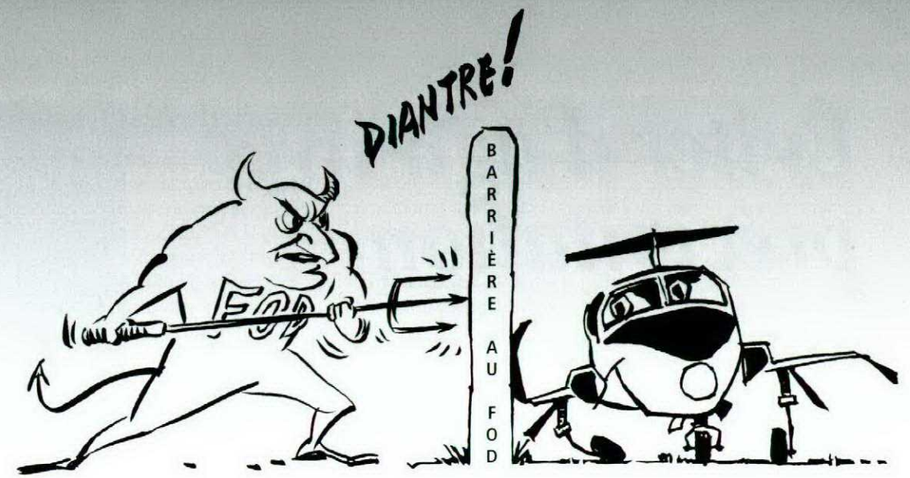
### Propos de vol veut recevoir de vos nouvelles!

Il ne fait aucun doute que parmi nos lecteurs, il y en a qui ont vécu des expériences très formatrices. Il faudrait donc nous les faire connaître. Comment assurez-vous la sécurité au travail ou en exécutant vos tâches? Avez-vous des «récits de guerre» de genre à illustrer un précepte qui serait bénéfique à tous?

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

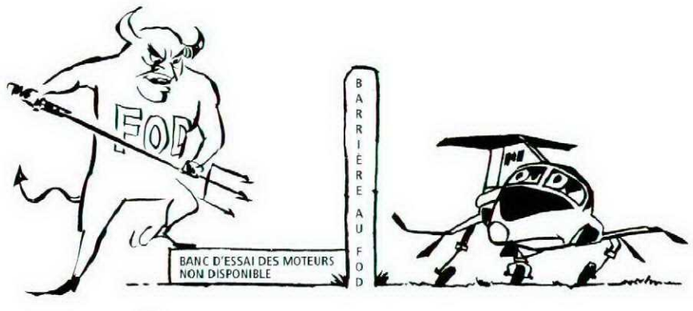
Vous pouvez communiquer avec nous par télécopieur, par courrier ou par téléphone, aux coordonnées inscrites à la deuxième de la couverture. Nous attendons recevoir de vos nouvelles avec impatience!

# *Une marche, deux marches ...*



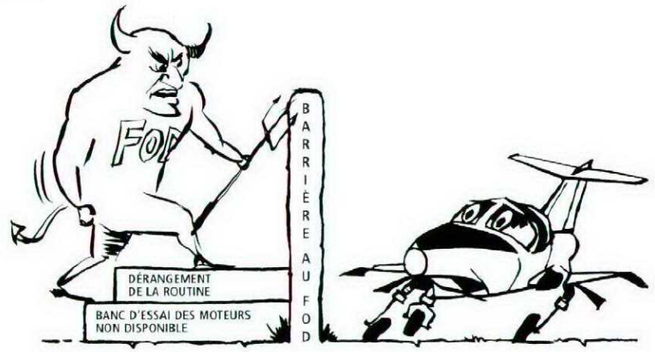

*Première* **Marche**

Le banc d'essai des moteurs n'était temporairement pas disponible durant les rénovations, et il a donc fallu procéder à l'essai du moteur dans une cellule – et utiliser un tuyau d'échappement direct plutôt que le tuyau d'échappement arrière.



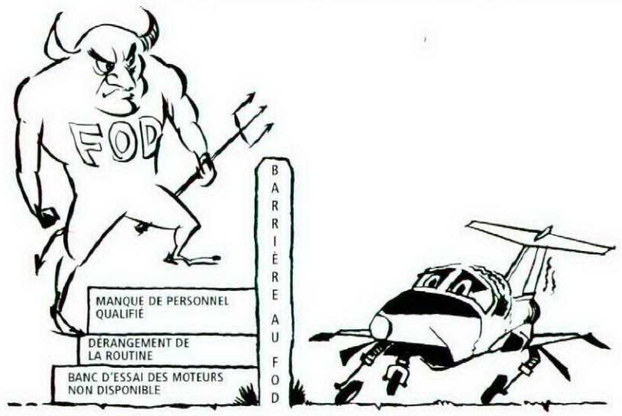

*Deuxième* **Marche**

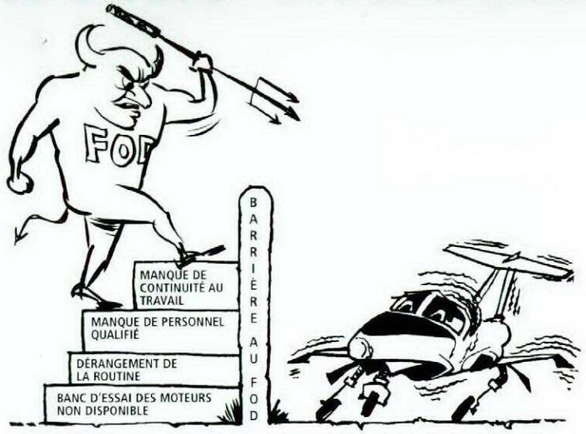
Le plancher du hangar était en train d'être repeint, et il a fallu déplacer l'aéronef, les moteurs, les pièces et l'équipement d'un bout du hangar à l'autre – et vice versa à la fin des travaux de peinture. Le travail a continué durant ces dérangements. Le moteur a été installé dans une cellule et préparé pour le point fixe.




*Troisième* **Marche**

Des visites médicales, des congés et une rotation récente des techniciens entre les sections ont fait en sorte qu'il n'y avait que deux techniciens en service qualifiés pour mener un point fixe des moteurs après une inspection.




*Quatrième* **Marche**

Il a fallu que ces deux techniciens interrompent d'autres travaux pour faire le point fixe du moteur; ils n'avaient par conséquent pas participé jusque là à l'inspection du moteur ni de la cellule ...

*Cinquième* **Marche**

Durant tout le processus, les superviseurs auraient pu faire une surveillance accrue du travail, étant donné les risques potentiels que créaient les circonstances inhabituelles.

# *Enquête sur des accidents d'aéronef*

*Tim Kerss*

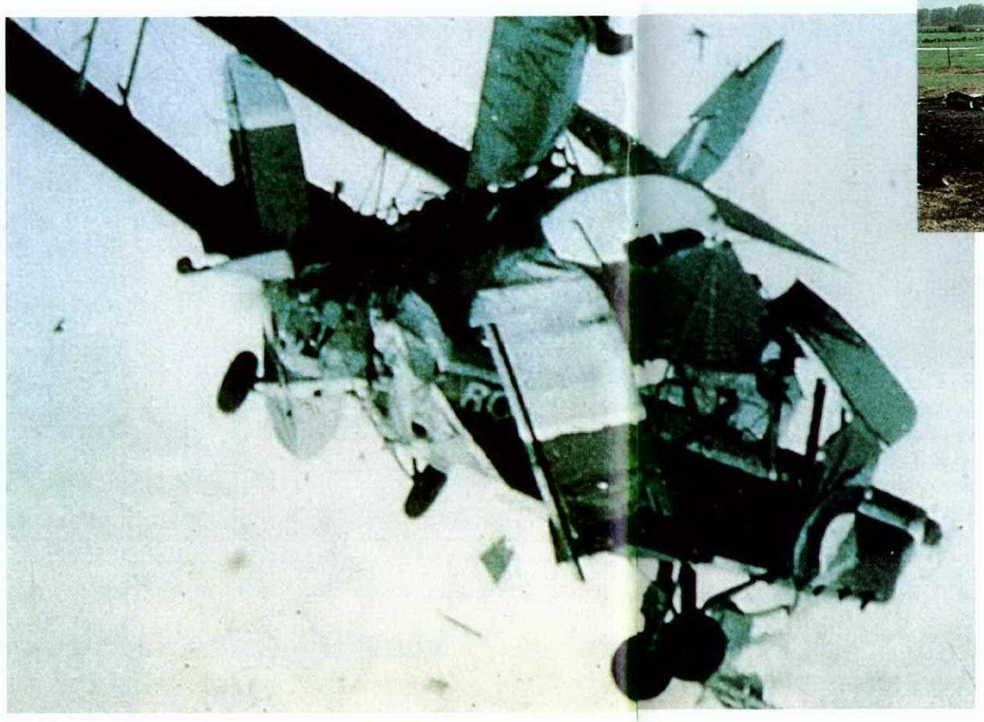
## Introduction

Quel que soit votre poste dans l'aviation, le pire cauchemar de tous, c'est quand la chaîne de la sécurité des vols « se rompt » et qu'il se produit un accident. Il s'agit habituellement d'un événement horrible qui, au départ, attire énormément l'attention des médias. Mais après plusieurs minutes de sensationnalisme et de spéculation pendant le bulletin de nouvelles principal, on finira par mentionner qu'« une enquête est en cours ». Peu d'entre nous sont conscients du travail colossal qui se cache habituellement derrière ces quelques mots. Il faut reconstituer le fil de tous les événements pertinents qui ont précédé l'accident, ce qui exige souvent une enquête approfondie de plusieurs mois menée par une équipe de spécialistes. L'objectif ultime : empêcher que le même événement ne se reproduise.

Au cours de mes 21 années de carrière comme pilote dans la RAF, j'ai eu de la chance, puisque je n'ai jamais eu d'accident; mais, pendant deux ans et demi (entre 1988 et 1990), en qualité de premier conseiller du bureau d'enquête de la RAF, j'ai participé à 25 enquêtes sur des accidents et des incidents graves mettant en cause des aéronefs militaires partout dans le monde. Disons que lorsqu'un aéronef de la RAF est impliqué dans un accident ou un incident grave, une « commission d'enquête », anciennement une équipe d'enquête, est instituée pour en déterminer la ou les causes. L'équipe comprend habituellement trois membres : un officier supérieur (président), un pilote et un mécanicien qui connaissent très bien le type d'aéronef en question. Malheureusement, le fait de connaître à fond le fonctionnement d'un aéronef n'en fait pas des spécialistes en matière d'enquête sur les accidents. Devenir conseiller auprès d'une commission d'enquête – MOI! Mon travail consistait à conseiller les équipes d'enquête sur la façon de procéder et, espérons-le, à réduire le choc que vit une personne à qui on confie un travail pour lequel elle n'a eu aucune formation. Avant d'entrer en fonction, j'ai suivi un cours de six semaines sur les enquêtes sur les accidents d'aéronef, et grâce à ce cours, et à une expérience de plus en plus grande des procédures en question, j'ai été en mesure d'indiquer aux équipes les bonnes marches à suivre. Elles pouvaient ainsi utiliser judicieusement leur temps et éviter certains des pièges rencontrés par leurs prédécesseurs.

Pendant la période où j'ai assumé ces fonctions, j'ai eu la chance d'observer directement le travail des membres du Aircraft Accident Investigations Branch (AAIB) basé à Farmborough et de me familiariser avec la marche à suivre pour réunir des indices et, éventuellement, obtenir une image fidèle de ce qui a mal tourné et pourquoi. Même si les détails de chaque accident sont différents, les principes fondamentaux d'enquête sont les mêmes.

Le sujet des enquêtes sur les accidents d'aéronef est fascinant, et à la fin de mon affectation, j'ai décidé de mettre sur papier mes idées et mes expériences, et de rédiger un article intitulé



*Un accident aérien est un événement traumatique. L'horreur et la confusion de l'événement peuvent empêcher les enquêteurs chargés de l'investigation d'avoir l'esprit clair.*

*Les témoins oculaires doivent être interrogés après l'événement. Mais qui est le meilleur témoin oculaire?*

*Par où commencez-vous???*

« Que voulez-vous que je fasse? » pour le magazine de la RAF « Air Clues ». Je m'adressais au pauvre type qui venait d'être choisi parmi un groupe de milliers de personnes pour faire partie d'une équipe d'enquête sur un accident. Ce qui suit est une version légèrement remaniée de cet article. Dieu merci, la vaste majorité d'entre vous ne sera jamais témoin ou victime d'un accident d'aéronef, mais j'espère que, comme moi, il vous intéressera de connaître les procédures à suivre et quelques-unes des techniques utilisées par les spécialistes pour trouver des indices dans l'épave...

.....Nous redoutons cet appel de notre patron ou du commandant de la station – « Ne passez pas Go, ne réclamez pas 200 $, vous êtes l'heureux élu, vous faites partie d'une commission d'enquête....vous êtes convoqué une réunion demain à 8 h à l'autre bout du pays ». Non seulement la partie de pêche que vous aviez prévue pour la semaine suivante tombera à l'eau, ainsi que votre anniversaire de mariage, mais il est fort probable que vous vous retrouverez devant un amas de ferrailles alors que la panique et la confusion sont à leur comble – et VOUS êtes censé découvrir ce qui s'est passé et pourquoi! C'est la tâche des mécaniciens de s'occuper des aéronefs endommagés, n'est-ce pas? Pourquoi donc vous confie-t-on un aéronef qui, par un effet spectaculaire, a été transformé en jeu de construction?? Par où commencez-vous?? Comment allez-vous diable trouver la solution à partir d'un tas de métal tordu, en particulier si l'équipage n'est pas là pour raconter l'histoire?

## Mesures initiales

Un accident d'aéronef est un événement rare mais extrêmement traumatisant qui peut avoir de graves répercussions. Les personnes responsables sur les lieux ne savent pas quelles sont les bonnes décisions à prendre dans les circonstances; il peut être impossible de consulter des ouvrages de référence et des manuels. Toutefois, elles doivent savoir que la première chose à faire sur les lieux de l'accident (après avoir porté secours aux victimes) est de préserver les indices qui s'effaceront avec le temps. Les lieux de l'écrasement doivent être protégés par un cordon de sécurité et surveillés; vous seriez surpris de voir de quoi peuvent s'emparer des « chasseurs de souvenirs » trop zélés. Il faut prendre des photographies sous tous les angles et du plus grand nombre de détails possible, et on doit retracer les témoins oculaires. Les annonces faites à la radio et dans les journaux locaux pour demander aux témoins de se faire connaître peuvent faire des miracles.

Après avoir décidé d'un lieu géographique convenable pour mener l'enquête (souvent, au début, dans le voisinage des zlieux de l'accident), l'équipe devrait s'installer dans une pièce tranquille où elle pourra réunir ses preuves, mener des entrevues et faire des séances de remue-méninges! J'ai constaté que la pièce d'équipement la plus utile au tout début était une simple « magi-board » ou un tableau noir. Il peut servir à PLANIFIER les mesures à prendre. Habituellement, je divisais le tableau en quatre parties – le plan d'action/journal de bord, la liste des témoins à rencontrer, la liste de spécialistes à consulter et, finalement, une partie pour les notes. La beauté de ce système simple, c'est que d'un coup d'oeil, chaque membre de l'équipe sait ce qui est prévu et à quel moment. De plus, tout changement apporté au plan peut être mis en évidence avec des couleurs différentes.

Donc, en ayant le plan d'action immédiat en tête, vous pouvez commencer à réunir les preuves que le temps effacera plus rapidement; fixer des rendez-vous aux témoins et visiter les lieux de l'accident. Au tout début de l'enquête, les entrevues se feront probablement sans formalités, parce que vous essaierez de « recueillir » le plus d'informations possible. Il essentiel, à ce moment-ci, de PRENDRE DES NOTES. Vous serez surpris de voir à quel point la mémoire des gens peut s'effacer au cours des premières journées; lorsque le temps sera venu de recueillir des preuves officielles, ces notes seront utiles pour rafraîchir la mémoire. Prenez les déclarations de témoins oculaires qui ont vu l'aéronef sous différents angles. Vous obtenez ainsi une image en trois dimensions de dernière trajectoire de vol de l'appareil. S'il y a trop de témoins et que vous devez faire des choix, recueillez les témoignages officiels d'environ dix témoins oculaires. En passant, les interrogatoires officiels durent toujours deux fois plus longtemps que prévu; prévoyez donc au moins une heure, même pour l'interrogatoire le plus simple.

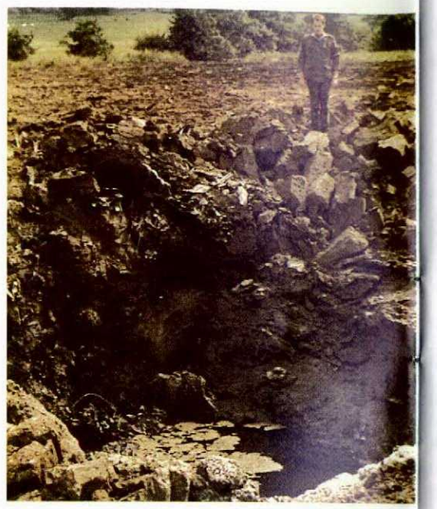
Une de vos premières priorités sera de visiter les lieux de l'écrasement; vous devriez prévoir au moins une demi-journée. Sur place, prenez le temps de bien enregistrer la disposition de l'épave. Cela peut vous sembler difficile au départ, mais avec

le temps, vous aurez une idée de l'endroit où les différentes parties de l'aéronef se sont dispersées; les amas d'instruments, par exemple, se trouveront normalement dans un petit secteur. À cette étape-ci, la règle d'or est DE NE TOUCHER À RIEN!!! Gardez vos mains bien calées dans vos poches; autrement, elles se RETROUVERONT sur les interrupteurs, les instruments, les boutons de réglage de l'échelle secondaire, etc.,etc.... et, en un tour de main, des preuves indispensables seront détruites.

## Examen de l'épave

L'examen de l'épave est un sujet d'envergure, et je ne prétends pas être un expert en la matière – cela exige environ dix années d'expérience! Cependant, voici quelques trucs que j'ai vu utiliser sur le terrain et qui pourraient vous être utiles lors de votre premier examen de l'épave.

- Lorsque vous vous déplacerez sur les lieux, vous commencerez à avoir une idée de la dernière trajectoire de vol de l'aéronef – les caractéristiques qui suivent peuvent sembler évidentes, mais elles doivent être mentionnées. Premièrement, le cratère devrait indiquer si l'aéronef se déplaçait rapidement ou lentement. L'ampleur des dommages et la projection avant devraient fournir quelques indices. L'aéronef qui a heurté le sol à grande vitesse laissera un sol raboteux et l'épave aura piqué du nez, tandis qu'un aéronef qui a perdu de la vitesse, est tombé en vrille ou a atterri sur le ventre peut laisser une marque d'impact épousant la forme d'un aéronef et il y aura très peu de projection avant de l'épave.
- Il peut être profitable d'examiner les extrémités de la zone d'écrasement pour déterminer la dernière trajectoire de vol. La trajectoire de l'épave indique la direction de l'impact, mais qu'en est-il de l'angle de plongée et de l'assiette de l'aéronef? Des arbres fauchés peuvent être un cadeau du ciel; non seulement cela peut-il donner une indication de l'angle de la trajectoire, mais aussi de l'angle de roulis. Et s'il y a des traces de peinture sur les arbres, il peut également être possible de déterminer la position de l'aéronef au moment de l'impact. Cependant, nous ne sommes toujours aussi chanceux. Une ligne tirée entre une marque d'impact sur une structure avoisinante et le cratère initial peut être une solution. Par ailleurs, il peut être possible de mesurer l'angle d'impact dans la terre du cratère lui-même, quoique pour donner un résultat valable, ces mesures doivent être prises aussi près que possible du premier point d'impact parce que c'est là que l'aéronef avait encore la majorité de sa force d'impulsion : il n'avait pas encore décéléré ou été défléchi par le sol. De toute évidence, par souci de précision, on doit tenir compte de la pente locale du sol au cratère et de l'angle relatif par rapport à la trajectoire de la pièce de la structure de l'aéronef qui a laissé la marque.
- Les marques d'impact peuvent fournir des indications importantes et doivent être bien préservées et évaluées pendant qu'elles sont fraîches. Il se peut qu'elles ne révèlent pas grand-chose à première vue, mais elles peuvent contenir des pièces de l'épave ou des fragments de peinture. Qui plus est, lorsqu'on les reporte sur un diagramme à l'échelle, et qu'on les compare avec un modèle de même échelle, il est souvent possible de déterminer l'assiette de l'aéronef à l'impact et son déplacement subséquent sur le sol. Notez que



*La cratère devrait indiquer si l'aéronef se déplaçait rapidement ou lentement.*

ces indices peuvent être perdus à jamais si les lieux de l'écrasement ne sont pas protégés convenablement. Des empreintes de pneus et de pas sont quelques-uns des pires ennemis de l'enquêteur.

- Quand on essaie de déterminer la position de l'aéronef au moment de l'impact, il est parfois trop facile d'ignorer l'évidence même. Peu importe si les marques d'impact au sol portent à confusion, si les pièces de l'épave que l'on sait provenir du côté droit de l'aéronef sont dispersées à droite de la trajectoire de l'épave; il serait donc juste de supposer que l'aéronef était bien droit. Toutefois, si l'aéronef est tellement endommagé qu'il impossible de faire cette observation, des fragments de verre des feux de navigation peuvent être dispersés de la même façon.
- Si on soupçonne un bris en vol, il est important de trouver la ou les pièces détachée(s) : cela peut nécessiter une recherche approfondie sous la dernière trajectoire de l'aéronef. Cependant, si l'épave est en mille morceaux, il peut être impossible de retrouver toutes les pièces et, en l'absence d'autres informations, on peut être forcé de ne chercher que les extrémités de l'aéronef et, par conséquent, de conclure que l'aéronef était intact au moment de l'impact.
- Combien y avait-il de carburant à bord de l'aéronef? La plupart des accidents se terminent par un incendie; par contre, si ce n'est pas le cas et que la structure de l'aéronef s'est disloqué, du carburant se sera répandu sur le sol environnant, ce qui aura fait mourir le gazon et les plantes. La quantité de « gazon mort » donne une bonne idée de la quantité de carburant qu'il y avait à bord et peut vous permettre d'éliminer la panne de carburant comme cause de l'accident.

## Incendie

Lorsqu'un aéronef s'écrase, il y a presque toujours un incendie, et quelques notions sur le sujet peuvent vous aider à tirer vos conclusions.

- Lorsque l'épave a brûlé, il faut se demander si l'incendie a débuté avant ou après que l'aéronef a touché le sol. Voilà l'occasion d'exercer vos talents de détective. Les incendies au sol ont tendance à être fuligineux et à laisser une structure noircie. La présence d'un souffle aérodynamique dans les cas d'incendie à bord donne lieu à un incendie plus intense au sol; donc, les incendies en vol ont tendance à



être plus propres et à déformer davantage la structure de l'aéronef. La chaleur plus intense peut provoquer la délamination des structures en alliage d'aluminium et leur donner une apparence de brosse d'acier. De plus, lorsque du métal fondu a été exposé à un flux d'air, on peut observer « un écoulement » sur la structure de l'aéronef. Une autre façon de déterminer si l'incendie s'est produit avant ou après l'écrasement de l'aéronef, c'est d'examiner les plis qui se sont formés dans le revêtement. Si la suie ou la décoloration est constante dans un pli, on peut supposer que l'incendie s'est produit avant la formation du pli, c'est-à-dire avant que l'aéronef ne s'écrase au sol. Si l'incendie s'était produit après coup, on pourrait voir des variations en travers du pli en raison des effets d'écran locaux.

- Lorsque le métal est soumis à des températures extrêmes, il peut se décolorer ou entraîner une déformation de la structure. Une façon de savoir à quelle température une composante a été soumise, c'est de prendre un échantillon de la structure et de la chauffer en laboratoire à des températures connues. Lorsque la composante montre le même degré de décoloration ou de déformation, c'est que l'on a atteint la température appropriée.
- Je dirai comme dernière réflexion dans cette partie, n'ignorez jamais l'évidence. La structure de l'aéronef peut être carbonisée mais que dire du gazon qui l'entoure?

## Commandes des de Vol

En tant qu'enquêteur débutant, vous ne serez pas chargé de l'examen approfondi des systèmes de commande et des moteurs, mais voici quelques indices à rechercher sur les lieux.

- Dans quelle position étaient les commandes de vol lorsque l'aéronef a heurté le sol? Si l'aéronef avait des commandes de vol assisté (PFCU), vous pouvez vous estimer chanceux. Les PFCU peuvent figer à l'impact ou leur « manche » peut être courbé, ou du moins éraflé par la boîte des PFCU. Un examen de la surface de la commande elle-même peut fournir quelques réponses. Si l'aéronef est relativement intact, les commandes peuvent avoir glissées vers l'avant et être entrées en contact avec l'aile ou la structure du plan de dérive. En comparant les marques ainsi crées avec la structure de l'aéronef, on peut avoir une idée de la position des commandes au moment de l'impact. Dans la même veine, des marques d'éraflures continues sur la surface des commandes et sur leurs structures d'appui peuvent nous empiète sur le fuselage ou une autre surface dont la position est connue, comme les ailerons sur les volets, on peut comparer les deux et déterminer le déplacement des commandes.

*Les marques d'impact au sol peuvent aider à déterminer l'angle d'impact, la vitesse de l'aéronef et la position des commandes de vol.*

## Moteurs

- Pour ce qui est des moteurs, un coup d'oeil sur les pales du compresseur d'un moteur à réaction peut fournir quelques indices utiles. Des pales très tordues ou cisaillées indiquent que le moteur fonctionnait à plein régime, alors qu'il y aura peu de déformation si le moteur tournait au ralenti ou était grippé. Des dépôts de métal sur les aubes des turbines ou des dommages graves à ces dernières peuvent indiquer que le moteur tournait irrégulièrement. Toutefois, ne prenez rien pour acquis : un moteur en marche qui s'est brisé progressivement à partie de l'avant pendant la séquence de l'impact peut présenter des signes semblables à ceux d'un moteur qui tournait irrégulièrement. Consultez toujours un expert.
- Examinez les hélices au cas où il y aurait des marques indiquant la rotation. Une hélice qui tournait au moment de l'impact sera probablement très déformée ou encore courbée vers l'avant. Une mine de renseignements peut se trouver dans les entailles de l'hélice qui, comme les marques de l'impact, doivent être protégées, photographiées et examinées au tout début de l'enquête. La distance entre les entailles peut indiquer :
- Si le moteur était en marche
- L'angle des pales de l'hélice
- Le régime et la puissance du moteur
- La vitesse et l'angle de descente
- La vitesse au sol

Ces faits peuvent être établis au moyen de formules mathématiques ou de graphiques.

## Renseignements divers

- Prenez note de la position du panneau avertisseur central dans l'épave, sa position peut être très révélatrice. Après un dur impact, le filament d'une ampoule allumée peut s'étirer énormément. L'analyse des ampoules du CWP peut donc indiquer non seulement quels systèmes sont tombés en panne au moment de l'impact mais également, par déduction, quels omnibus électriques étaient sous tension.
- Les cartes et les documents de l'équipage devraient être récupérés le plus rapidement possible après l'accident, avant que les conditions météorologiques ne fassent leur oeuvre. Ils contiennent souvent des informations que l'on ne peut jamais obtenir d'autres sources.
- A-t-on essayé de s'éjecter? Si on examine le dessous de la verrière et que l'on remarque des traces de poussée, c'est que la séquence d'éjection a été amorcée, et un examen approfondi du siège par les fabricants ou des spécialistes de la RAF peut démontrer s'il fonctionnait bien dans les circonstances.

*Des débris étendus sur une longue distance indique un impact à haute vitesse.*

- Si la collision a eu lieu en plein vol, il peut être possible de marier des parties de l'épave sur les lieux pour déterminer qu'est-ce qui a heurté quoi. Cependant, cela ne devrait être fait qu'une fois que l'on aura dressé un plan complet de l'épave. Les marques peuvent fournir d'autres indices, y compris des indications de la vitesse relative, des angles de roulis et ce qui a heurté quoi; l'utilisation de modèles pour reconstituer la collision est essentielle.
- Demandez au Service de contrôle de la circulation aérienne concerné de balayer différentes têtes radar et communiquez avec les Op AWACS pour savoir s'ils surveillaient le secteur au moment de l'accident. Le radar peut nous indiquer la trajectoire, l'altitude et la vitesse; il peut aider à solutionner plusieurs aspects au sujet de la dernière trajectoire de vol.

## Enquête subséquente

Pendant la période où j'ai été conseiller auprès du bureau d'enquête, j'ai vu toutes ces techniques utilisées dans le cadre d'enquêtes sur des accidents. Ce ne sont que quelques-unes de techniques utilisées par les experts, habituellement pour corroborer les faits découverts lors d'une enquête subséquente plus approfondie.

Une fois que vous aurez fait le tour des lieux faisant l'objet de votre enquête, vous devrez formuler un plan d'action basé sur vos conclusions. À moins que la solution ne soit on ne peut plus évidente, vous devriez avoir appelé l'AAIB pour vous aider à faire une analyse détaillée de l'épave. Les fabricants offrent également un excellent service et la plupart des compagnies ont une équipe spécialement formée pour enquêter sur les accidents. Gardez toujours à l'esprit que ces organismes aiment se rendre sur les lieux dès que possible après l'accident; ne tardez donc pas à les appeler. D'autres établissements peuvent être appelés à la rescousse comme la RAF School of Aviation Medicine pour l'analyse médicale et comportementale, et l'Institute of Pathology and Tropical Medicine pour l'analyse pathologique. Les services de renseignements de la RAF peuvent même tirer des données sur les performances de l'appareil à l'aide de films vidéo fournis par des amateurs. La question des enregistreurs d'accident est un sujet en soi, et l'AAIB et la RAF ont des unités spécialisées dans l'extraction de renseignements à partir de ceux-ci. Tout ce que je peux conseiller, c'est de ne pas demander aux personnes sur les lieux de l'accident de chercher la « boîte noire », parce qu'ils ne la trouveront jamais! La boîte en question est habituellement de couleur phosphorescente, et un diagramme ou une photographie des lieux fait des merveilles. J'ai été étonné non seulement par la survivabilité de la « boîte noire », mais par l'information qu'elle peut fournir. À l'ère de l'informatique, une image tridimensionnelle pleine grandeur de l'accident, avec piste sonore, peut être projetée devant vous!

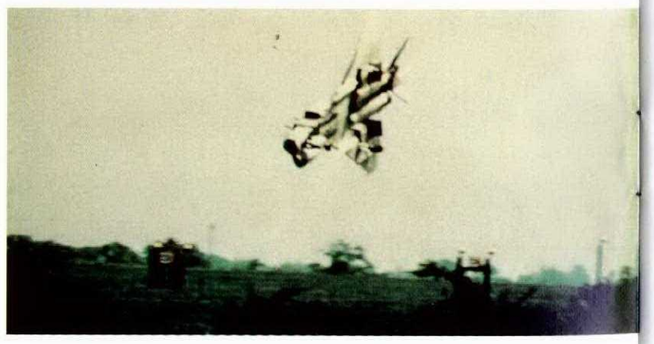
Une fois que vous avez obtenu autant d'informations que possible par ces moyens, vous serez en mesure d'interroger les témoins, les experts et les autres personnes qui ont été associées d'une façon ou d'une autre aux événements qui ont donné lieu à l'accident. Les procédures à suivre sont officiellement arrêtées, et des conseils juridiques sont donnés, au besoin. Voici tout de même quelques trucs utiles :

a. Vous serez sans doute surpris d'apprendre que les meilleurs témoins oculaires sont les personnes qui ne connaissent rien à l'aviation ou au pilotage! Ils vous diront ce qu'ils ont vu; les aviateurs, par contre, ont tendance à boucher les trous ou à essayer d'expliquer ce qu'ils n'ont pas compris, et par conséquent ils racontent ce qu'ils croient avoir vu. Les meilleurs témoins oculaires sont en général des adolescents. Les garçons vous diront la marque, le modèle, l'escadron ou la compagnie aérienne et l'historique de l'aéronef, mais les filles vous diront la couleur des yeux du pilote – ou la couleur de la flamme qui sortait de la queue de l'aéronef! Un modèle de l'endroit où les témoins oculaires ont vu l'accident et même une visite des lieux seront souvent utiles. Écoutez ce qu'on vous dit et n'essayez pas d'orienter la conversation – s'ils disent que l'aéronef tombait comme une feuille; peut-être qu'il faisait une vrille!

b. Prévoyez suffisamment de temps pour chaque interrogatoire; si vous essayez d'aller trop vite, vous pouvez rendre le témoin nerveux et le pousser à dire quelque chose qu'il ne voulait pas dire.

c. En ce qui concerne le comportement de l'aéronef, cherchez toujours à avoir l'avis d'un spécialiste comme le constructeur ou un pilote expérimenté.

d. Les photographies sont précieuses parce qu'elles renferment une foule d'informations.



*Une photo vaut mille mots.*



Bien sûr, il est important de déterminer si l'accident faisant l'objet de l'enquête a fait ressortir un risque pour d'autres aéronefs et si des mesures immédiates doivent être prises (par ex., interdiction de vol) en attendant que l'enquête soit terminée. Toutefois, une fois l'urgence passée, tenez-vous en à des heures raisonnables. Faire enquête sur un accident est un travail physiquement exigeant et fatigant. Si vous brûlez la chandelle par les deux bouts pendant trop longtemps, vous serez incapable de penser d'une manière lucide et rationnelle à la fin de la première semaine! Je recommanderais à chacun de prendre une pause pendant le deuxième week-end qui suit l'accident.

Lorsque vous approchez de la fin de votre enquête, demandez à quelqu'un qui ne fait pas partie de l'équipe d'examiner votre rapport final. Lorsque vous travaillez sur un accident depuis près d'un mois, il peut être facile de « confondre la forêt avec les arbres » ou de ne pas inclure des faits qui peuvent vous sembler évidents, mais dont l'omission rend le rapport illogique.

## Expérience partagée

Il ne fait aucun doute que le fait d'avoir passé deux ans et demi à examiner des événements qui se sont produits lorsque la chaîne de la sécurité aérienne s'est rompue m'a rendu beaucoup plus sage. Mais, y avait-il un fil conducteur qui pourrait être utilisé pour rendre la chaîne plus sûre? Hélas, à moins de ne pas voler du tout, j'ai bien peur que non – la plupart des accidents d'aéronef sont condamnés à « faire du bruit », ne serait-ce que statistiquement parlant. Naturellement, les accidents sur lesquels j'ai travaillé mettaient tous en cause des aéronefs militaires et je constate, depuis que je travaille pour British Airways, qu'il y a bien des différences dans les façons de faire des milieux militaires et civils. Cependant, il y a cinq leçons que j'ai tirées et qui, selon moi, sont des conseils judicieux qui pourraient être utilisés en toutes circonstances. Ils peuvent sembler « vieux jeu », mais comme j'ai vu, pendant cette période de deux ans, les répercussions de plus d'accidents que n'importe quel autre aviateur de la RAF, j'estime être assez qualifié pour les donner :

1. Les voyages répétitifs simples où tout se passe bien sont ceux dont on doit se méfier. Le niveau d'attention baisse, et il est trop facile d'oublier que vous êtes dans un avion filant dans l'espace à environ 800 pieds la seconde.
2. Si vous n'êtes pas à l'aise, ne le faites pas. Si vous avez le moindre doute, mettez-vous en palier (ou montez) et rassemblez vos idées, arrangez-vous pour que la situation soit plus gérable et discutez-en avec ceux qui vous entourent. En fin de compte, tout comme cela ne changera rien à l'équilibre mondial qu'un pilote militaire se hâte d'accomplir une mission d'entraînement quotidienne dans un ciel brouillé à faible altitude, personne ne vous remerciera d'avoir précipité une approche qui tourne très mal.
3. Respectez les règles de pilotage. Oui, nous avons tous entendu cela auparavant, mais pendant la période où j'ai été conseiller auprès du bureau d'enquête, au moins deux pilotes ont perdu la vie parce qu'ils ne l'ont pas fait.
4. Si vous n'avez pas d'information ou que cela sort de l'ordinaire – arrêtez-vous et réfléchissez! Dans l'histoire de l'aviation, bien des accidents et incidents se sont produits pendant des passes impulsives à basse altitude et des « louvoiements vers la terre » qui n'avaient pas été mûrement réfléchis. Mais, dans la même veine, qu'en est-il de ce changement de piste que vous venez tout juste d'accepter alors que vous êtes sur le point d'atterrir – avez-vous bien réfléchi?; que disait l'AIS?
5. Tirez des leçons des accidents et incidents précédents; nous savons tous ce qui est arrivé dans notre flotte depuis que nous nous sommes enrôlés, mais qu'en est-il des événements qui se sont produits il y a dix ou même 25 ans (le cas du 747 Classic)? Dans bien des cas, les équipages ne sont plus là, mais le fonctionnement et les systèmes de l'aéronef sont les mêmes. Un peu de temps consacré à faire des recherches sur le passé, ou une visite aux Services de sécurité, peuvent vous en apprendre beaucoup sur les faiblesses de votre aéronef.

*Les photographies sont des atouts indéniables puisqu'ils contiennent une planoplie d'information.*

## En Conclusion.....

Les paragraphes qui précèdent pourraient mériter un prix dans la catégorie « l'évidence même », mais les principes sont solides et si vous les respectez, vous pourriez ne jamais avoir à rencontrer un enquêteur, autrement que socialement; je sais qu'il serait le premier à dire que c'est ce qu'il préférerait! Il est naturel de faire abstraction de ce qui nous répugne, et les accidents d'aéronef entrent certainement dans cette catégorie. Mon affectation m'a forcé à voir directement les conséquences et m'a obligé à réfléchir longuement et sérieusement à leurs causes. J'aimerais vous laisser sur une dernière réflexion; il suffit de bien peu pour faire la différence entre un accident et une bonne frousse. Un peu plus d'attention, de planification et de prudence de votre part pourrait faire toute la différence! ◆

***À propos de l'auteur***

*Je suis entré dans la RAF en sortant de l'université en 1978. Après un entraînement sur le Jet Provost et le Hawk, je me suis retrouvé aux commandes du Jaguar que j'ai piloté pendant la majeure partie de ma carrière dans la RAF. Quatre affectations; une en Allemagne, deux à Norfolk, et une comme instructeur de vol en Écosse pour finir comme commandant de l'escadron N° 54(F) à Coltishall de 1993 à 1995 avec le grade de lieutenant-colonel d'aviation. J'ai près de 3 000 heures de vol à mon actif à bord du Jaguar (ce qui est dérisoire pour un pilote de gros porteur, mais beaucoup pour un pilote de Jag!!) De 1988 à 1990, j'ai été le premier conseiller de la RAF auprès du bureau d'enquête, comme je l'ai mentionné dans le présent article. Je travaille pour British Airways depuis l'an dernier en qualité d'officier navigant à bord du 747 Classic et j'aime vraiment mon travail!*

# Épilogue

## Résumé d'accident d'aéronef
## TYPE : CF188713
## LIEU : Klamath Falls, Oregon
## DATE : 15 Juin 1995

Le 15 juin 1995, le CF188713 qui était le numéro deux d'une formation de deux appareils a décollé de Klamath Falls, en Oregon. Juste avant de pénétrer dans les nuages, l'avion a subi une panne totale d'alimentation c.a. Après un court laps' de temps, les avions ont commencé leur approche directe vers leur terrain de départ. Après quelque sept minutes de vol, et avant d' être en configuration d' atterrissage, l'avion a subi une panne de l'alimentation essentielle c.c., et les commandes de vol de l'avion sont alors repassées en mode mécanique, les ailerons et les volets ne fonctionnant plus (MECH-OFFOFF). Le pilote a réussi à faire sortir le train à l'aide du dispositif de secours, mais il n'a pas pu sortir les volets. Quand la vitesse d'approche est passée sous les 200 KCAS, l'appareil est devenu de plus en plus difficile à gouverner. À un mille et demi en finale, l'avion a pris un mouvement de roulis intempestif à droite, et le pilote s'est éjecté. L'avion a subi des dommages de catégorie A, quant au pilote, il a été légèrement blessé au moment de son atterrissage en parachute.

L'enquête a conclu qu'au moins un alternateur était en état de fonctionnement au moment de l'impact et qu'un ennui électrique persistant était à l'origine de la mise hors circuit des deux alternateurs. La modification RACC ALT, C12-188-000/CD-030, laquelle est censée réduire la probabilité d'une double panne d'alternateur en isolant automatiquement les bus c.a., n'avait pas été incorporée sur l'avion en cause. La nature de l'ennui électrique à l'origine de la panne du circuit électrique c. a. n'a pu être établie, pas plus que la pertinence de la modification RACC ALT dans le présent accident.

Après la panne d'alimentation c.a., les batteries de servitude et/ou de secours ont fourni une alimentation c.c. pendant 7 minutes environ, ce qui est bien loin des 20 minutes données dans les instructions d' exploitation de l' aéronef (IEA). La batterie de servitude a été retrouvée dans l'épave et il a été établi que, au moment de l' accident, elle fonctionnait à moins de 75 % de sa capacité nominale. L'enquête n'a pas permis de déterminer si la panne prématurée du circuit d'alimentation c.c. avait pour unique cause cette capacité réduite de la batterie. Toutefois, force a été de constater qu'un examen complet des opérations de maintenance en service des batteries de CF18 s'imposait pour confirmer la validité des vérifications en piste et pour trouver de meilleures procédures d'achat et de stockage des batteries de CF18.

Le mode MECH-OFF-OFF donne à l'équipage de conduite la chance de repositionner son avion en difficulté avant l'éjection. Ce mode offre un contrôle latéral minime à des angles d'attaque supérieurs à 10 degrés et, bien qu'il ne soit

pas formellement interdit, l'atterrissage en mode MECH-OFF-OFF n'est pas recommandé. L'enquête a conclu que la vitesse en approche finale de l'avion en cause était trop basse d'au moins 65 noeuds, compte tenu de sa configuration. Bien qu'un décrochage aérodynamique puisse être à l'origine de la perte de maîtrise de l'avion, il est tout aussi possible qu'un contrôle insuffisant sur l'action différentielle des stabilisateurs n'ait pas permis de contrecarrer un moment de roulis à droite, éventuellement provoqué par la compensation des ailerons. Il est toutefois évident que le profil d'approche suivi par le pilote de l'avion en cause avait peu de chances de se terminer par un atterrissage réussi. L'enquête a conclu que la documentation actuelle du CF18 ne contient pas suffisamment de renseignements sur les vitesses d'approche sans volets.

La couture de la courroie transversale supérieure arrière du harnais combiné simplifié (HCS) a subi une importante déchirure pendant la séquence d'éjection. Si la couture de cette courroie avait entièrement sauté, le pilote aurait pu tomber de son harnais de parachute. Le HCS a subi des dommages similaires dans des accidents de CF18 antérieurs et postérieurs.

À la suite de cet accident, il a été décidé d'incorporer au plus vite la modification RACC ALT sur la totalité de la flotte de CF18. Un examen complet des procédures de maintenance en service de batteries a été entrepris de façon à s'assurer que, en cas de panne de l'alimentation électrique principale, la batterie pourrait prendre le relais pendant une période au moins égale à celle prévue dans les IEA du CF18. Des modifications provisoires aux IEA et à la procédure de la liste de vérifications portant sur les pannes de batterie ont également été mises en oeuvre. Des vitesses recommandées en cas d'approche sans volets (VBA/VBF zéro degré) ont été ajoutées aux IEA. La procédure de la liste de vérifications en cas de double panne de GCU a été modifiée de façon à comprendre la sortie conditionnelle des volets à mi-position, des vitesses de manoeuvre minimales recommandées et un avertissement quant à la possibilité imminente d'une rétrogradation du FCS au mode MECH-OFF-OFF. Enfin, deux modifications prototypes au harnais du parachute du CF 18 ont été élaborées et sont actuellement en cours d'évaluation. ◆



## Résumé d'accident d'aéronef
## TYPE : CP140 AURORA 140104
## ENDROIT : Comox (C.-B.)
## DATE : 28 mai 1996

L'équipage effectuait un vol de vérification compétence pilote et durant un atterrissage court par le pilote de gauche, l'appareil a quitté la piste. Il s'est immobilisé environ 400 pieds sur la gauche, à 3 200 pieds du seuil. Les traces de dérapage et les résidus de caoutchouc sur la piste ont révélé qu'après le posé, un frein excessif a été appliqué du côté gauche et que les deux pneus du train d'atterrissage principal de gauche ont éclaté. L'atterrisseur principal de gauche, les portes et les pneus des roues avant ont subi d'autres dommages mineurs, considérés de catégorie D, mais personne n'a été blessé.

Cet incident a mis en évidence l'absence de formation officielle et d'IEA au sujet du positionnement des pieds et de l'application des freins par inadvertance avec le mouvement de la gouverne de direction de l'Aurora. Les techniques d'atterrissage court sont maintenant enseignées lors du CEPNOM pour l'Aurora, et des règles limitent dorénavant les conditions dans lesquelles elles sont mises en pratique.

L'analyse de la boîte noire a été vitale pour comprendre la séquence des événements relatifs aux mouvements des gouvernes. Ces données ont indiqué que les quatre manettes des gaz avaient été poussées au-delà de la gamme «beta» lorsque l'appareil a fait une embardée vers l'entrepiste, et les manettes des gaz sont restées entre 500 et 1 000 hp positifs, jusqu'à ce qu'un retour de puissance soit de nouveau appliqué 15 à 17 secondes plus tard.

À moins d'étudier les facteurs humains, on ne pourra peut-être pas bien comprendre pourquoi le pilote pensait que les manettes des gaz étaient en position asymétrique pour rétablir l'appareil après l'embardée, alors que les quatre manettes se trouvaient entre 500 et 1 000 hp positifs. Des études ont démontré que le rendement humain en situation de grand stress est directement influencé par l'établissement de «déclencheurs». Voici le meilleur exemple d'un tel comportement :

«si le moteur s'arrête après la fin de la piste, je m'éjecte». Le pilote a ainsi établi son «déclencheur», et le cas échéant, il pourra réagir à temps pour sauver sa peau. Il incombe à l'équipage de toute opération aérienne de fixer de tels «déclencheurs», de sorte que sa réaction en situation stressante soit rapide et correcte. Certes, les discussions d'équipage et l'établissement des «déclencheurs» en cas de sortie latérale de piste devraient grandement réduire les risques que de tels incidents se répètent.

Il est étonnant qu'un manuel pratique de pilotage de l'Aurora n'ait pas été mis au point durant les dix-sept ans d'utilisation de cet appareil. Étant donné que notre niveau d'expérience est à la baisse au sein de l'unité, ce genre de publication est absolument essentiel si nous voulons transmettre nos connaissances aux néophytes et éviter qu'ils ne fassent les mêmes erreurs que leurs prédécesseurs. ◆

# Épilogue

## Résume d'accident d'aéronef
## TYPE : CC144604
## DATE : 23 juin 96
## LOCATION : 12e Escadre, Shearwater

Le Challenger CC144604 avait servi au transport de personnel des médias dans le cadre de l'exercice MARCOT 1996. Après avoir accompli sa mission, l'appareil a atterri à la 12e Escadre, Shearwater et s'est dirigé vers l'aire de stationnement, où les passagers devaient débarquer. Tandis que l'avion roulait au sol et que s'effectuait la procédure d'arrêt des alternateurs pendant le contrôle après-atterrissage, il s'est produit une interruption momentanée de l'alimentation électrique, le train avant s'est relevé et l'appareil s'est arrêté en glissant sur le nez. Les pilotes ont effectué un arrêt d'urgence tandis que l'OP DEA procédait à l'évacuation des six passagers par l'issue de secours aile. Les neuf personnes à bord de l'avion sont toutes sorties de l'appareil sans accident. L'appareil a subi des dommages de catégorie «C».

L'enquête menée par la suite a révélé qu'il y avait eu une panne interne de la soupape de sélection du train avant. L'interruption momentanée de l'alimentation électrique avait été causée par le mauvais délestage des alternateurs pendant le contrôle après-atterrissage effectué par le copilote. Par suite de cette défaillance et de l'interruption de l'alimentation électrique, le côté rentrée du train de la soupape de sélection a basculé sur le neutre. Puis le train avant s'est relevé sans sélection de la manette. La soupape en question a été remplacée dans tous les appareils de la flotte par une nouvelle soupape et la panne ne devrait donc pas se reproduire. Même si le mauvais délestage des alternateurs n'a pas causé directement l'effacement du train avant, il ressort qu'il importe de bien effectuer toutes les vérifications prescrites.

L'enquête sur cet accident a également révélé que les deux canots de sauvetage placés l'un sur l'autre devant l'issue de secours avait gêné l'évacuation de l'avion. Ce problème particulier a été réglé, et on rappelle à tous de bien faire attention lorsque le matériel de secours est réarrangé et que la configuration d'un aéronef est modifiée.

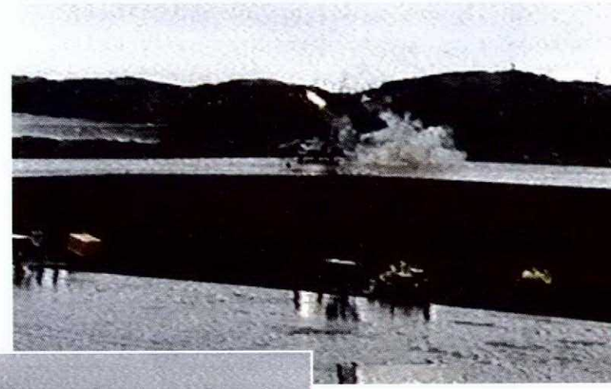
Il n'a pas été possible d'identifier les passagers à bord de l'aéronef à partir des documents relatifs à la mission en question. Il a été remédié à cette lacune, et nous devons toujours être conscients des changements pouvant être apportés aux manifestes et à la documentation lorsque notre mission sort de l'ordinaire.

Par suite des résultats préliminaires de l'enquête, des modifications ont été apportées au contrôle post-atterrissage d'une unité utilisant le Challenger. Des modifications semblables n'ont pas été apportées à l'autre unité. On remédie actuellement à cette lacune, et toutes les unités qui utilisent le même type d'appareil devraient veiller à l'uniformisation des IEA, des listes de contrôle et des normes.

Cet accident montre encore une fois qu'il importe d'apprendre aux équipages à faire face à des situations d'urgence imprévues. ◆

## Résume d'accident d'aéronef
## TYPE : CF188768
## LIEU : Iqaluit (Territoires du Nord-Ouest)
## DATE : 14 août 1996

L'avion CF188768 avait été déployé au poste d'opérations avancé de Iqaluit pour participer à un exercice du NORAD. Le matin du 14 août 1996, le pilote de l'avion en question a tiré complètement sur le manche à la vitesse de cabrage, l'avion n'a pas répondu et le pilote a décidé d'interrompre le décollage. Le câble à l'extrémité de départ n'était pas tendu, et ce qui restait de piste ne permettait pas d'immobiliser l'appareil au moyen d'un freinage maximal. Le pilote s'est éjecté à 200 pieds de l'extrémité de la piste à environ 70 noeuds. L'éjection a été réussie; l'avion est sorti à l'extrémité de la piste et a subi des dommages de catégorie A dans l'incendie qui a suivi l'accident.



L'enquête a conclu que l'avion était configuré de façon appropriée pour le décollage et que l'interruption de ce dernier avait été amorcée dans les 10 noeuds d'une vitesse de déjaugeage du train avant correctement calculée. Le pilote en question avait correctement calculé la vitesse de rejet et avait dépassé cette vitesse d'environ 50 noeuds lorsqu'il a pris la décision d'interrompre le décollage. Ce pilote savait aussi que le câble d'arrêt de l'extrémité de départ n'était pas tendu. L'enquête a conclu que le pilote avait manqué de jugement en tentant d'interrompre le décollage sans espoir raisonnable de réussir, et que c'était cette décision qui avait causé la perte de l'appareil.

L'enquête a aussi permis de cerner plusieurs événements avant le vol qui ont contribué à l'accident. Plus particulièrement, le chef de patrouille a commis une erreur en répétant l'autorisation IFR et a identifié la piste 18 plutôt que de la piste 36 comme piste de départ. L'avion en question avait subi une anomalie de gouverne inhabituelle tout juste avant de s'aligner. Même si l'anomalie a été résolue, elle avait miné la confiance du pilote en son appareil. Lorsque par la suite l'avion n'a pas effectué son cabrage comme prévu, le souvenir de cette anomalie a contribué à la décision du pilote d'interrompre tardivement le décollage. Le pilote en question ne connaissait pas bien l'aérodrome de Iqaluit et ses environs et il n'avait qu'une expérience limitée de décollage en configurations d'avion lourdement chargé et dont le centrage se trouvait tres à l'avant.

L'enquête a conclu que les pilotes de CF18 sont souvent incapables de déterminer avec précision la vitesse de déjaugeage du train avant et la vitesse de décollage pour un avion donné. Cette difficulté tient des moyens et des outils à la disposition des pilotes de CF18 pour déterminer ces vitesses. Plus simplement, les moyens actuels ne tiennent pas compte de bon nombre de facteurs connus qui influencent ces vitesses. Cette limitation est implicitement reconnue dans les IEA en vigueur, lesquelles mettent en garde contre le fait que les vitesses de déjaugeage du train avant peuvent être décalées de 25 noeuds, une valeur qui reflète bien l'incertitude qui s'ajoute à tous les facteurs pertinents. Il est néanmoins probable que l'absence d'une façon pratique de calculer précisément les vitesses de déjaugeage et de décollage ait contribué à la perception générale selon laquelle les caractéristiques de décollage du CF18 sont quelque peu inhabituelles, voire imprévisible.

À la suite de cet accident, on a modifié le système de gestion de données du CF18 pour automatiser le formulaire MDN 3131. Une fois que ce sera fait, le système fournira au pilote des données précises de masse et de centrage pour un aéronef donné et des vitesses de décollage moins susceptibles à l'incertitude.

Des directives claires sur les procédures de rejet de décollage seront promulgés prochainement par le QG 1 DAC. Des directives additionnelles seront aussi promulgés pour aviser le personnel sur la politique d'emploi des câbles d'arrêts. ◆

# Épilogue

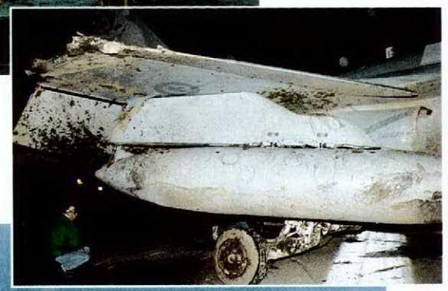
## Résumé d'accident d'aéronef
## TYPE : CT114080
## DATE : 7 octobre 1996
## LIEU : Little Rock Air Force Base, Arkansas, É.-U.

L'avion accidenté était le numéro 2 d'une formation de quatre Tutor arrivant à Little Rock AFB pour une escale de ravitaillement. La formation s'est divisée en une section de trois appareils (formation en V) suivie de l'autre avion (numéro 4) pour l'atterrissage. À l'atterrissage, le train droit de l'avion en question a heurté des sacs de sable immobilisant un appareil d'éclairage temporaire, utilisé pour baliser un seuil décalé. Le choc a endommagé la tige de l'actionneur et la jambe d'amortisseur ainsi que le point de fixation sur le longeron d'aile, ce qui a entraîné l'affaissement du train droit. Le réservoir extérieur et l'extrémité de l'aile droite ont été éraflés pendant la décélération menant à l'immobilisation de l'avion. Une fois ce dernier immobilisé, l'équipage est sorti de l'appareil sans problème. Les dommages avaient initialement été classés dans la catégorie «D», mais ont par la suite été haussés à la catégorie «B», car l'aile droite était endommagée au point de devoir être remplacée.

L'enquête a révélé que tous les équipages étaient au courant d'un NOTAM les avisant que les 6 200 premiers pieds de la piste de 12 000 pieds étaient fermés. Dans la foulée, la tour a avisé le chef de formation que le seuil décalé se trouvait *«juste audelà de la voie de circulation du centre du terrain où tous les C130 sont stationnés»*. Cet avis était ambigu et imprécis puisqu'il n'indiquait pas l'endroit exact du seuil décalé, lequel se trouvait en fait 925 pieds au-delà de la voie de circulation. Lors de l'arrondi précédant l'atterrissage, le chef de formation et le numéro 3 ont remarqué les obstacles devant et ont tiré légèrement pour allonger la prise de terrain. À ce moment, le numéro 2 avait jeté un coup d'oeil en avant pour vérifier la dérive. Puis, il s'est aperçu que le chef de formation etait remonté inopinément. Il a ensuite touché le sol. Une à deux secondes plus tard, il a été surpris par un grand bruit et une secousse de l'avion. De l'autre côté de la formation, le numéro 3 l'a avisé que son train s'affaissait.

Le chef de formation avait interprété l'information que lui avait communiquée la tour comme voulant dire que le seuil décalé se trouvait à l'intersection; il avait donc prévu se poser immédiatement après. Les feux marquant le seuil réel n'étaient pas facilement visibles, et les marques de piste n'étaient pas conformes aux lignes directrices de l'USAF sur les seuils temporaires. L'USAF a immédiatement corrigé le problème par la suite. Il n'y a pas de normes et de lignes directrices en ce qui concerne le marquage des seuils décalés provisoires dans les aérodromes des FC. On en élaborera à la suite de cet accident

La décision d'atterrir en formation en utilisant la longueur de piste réduite disponible à l'AFB Little Rock est conforme aux règlements figurant dans les consignes de vol de l'unité. Toutefois, les résultats de cet accident soulèvent la question de savoir s'il était sage d'essayer d'atterrir en formation dans un endroit peu familier où l'environnement de piste n'est manifestement pas réglementaire. À l'avenir, la décision d'atterrir en formation dans de telles conditions devrait être fondée sur l'application de principes judicieux de gestion des risques. ◆



## Résumé d'accident d'aéronef
## TYPE : CF188764
## DATE : 19 octobre 96
## LIEU : Andrews AFB, Maryland, USA

CF188764 participait à une mission ECDAT à AFB Andrews, dans le Maryland. Juste après le toucher des roues l'aile gauche s'est soulevée. L'aile gauche et le nez se sont soulevés au point où le pilote a perdu de vue la piste devant lui. Il a tenté de corriger au moyen de la commande d'orientation du train avant et ne s'est servi de l'aileron gauche que lorsqu'il a senti que la sortie de piste était inévitable. L'avion est sorti du côté droit de la piste, en dérivant de plus en plus en crabe sur la gauche. Après avoir traversé une voie de circulation, l'avion a pivoté à droite lorsque l'aile droite a labouré le sol et s'est rompue à l'articulation. Le train d'atterrissage gauche s'est affaissé comme l'avion s'immobilisait sur le bord droit de la piste. Après deux tentatives d'éjection de la verrière, le pilote l'a ouverte au moyen de la commande électrique et est sorti de l'avion. Il a été légèrement blessé et l'avion a subi des dommages de catégorie B.

Les conditions météorologiques au moment de l'accident étaient VFR avec des vents moyens (90° à gauche à 13 noeuds). L'avion était en bon état de service avant l'atterrissage. L'enquête s'est alors portée sur les procédures du pilote pendant l'atterrissage par vent de travers et de sa réaction lorsqu'il s'est écarté de l'axe de piste.

On a examiné le système de largage de la verrière pour déterminer pourquoi il n'avait pas fonctionné. La propagation de la charge s'est arrêtée au cordeau flexible d'éjection (FCDC), qui fait passer la charge du rail de la verrière à la verrière. Un essai non destructif de ce cordeau a révélé qu'il était criqué. On a procédé à une inspection spéciale de la flotte à ce sujet, et seize CF-18 présentaient un cordeau criqué. Un programme visant à monter un nouveau fil pyrotechnique sur tous les CF-18 se terminera en janvier 1998.

Le pilote a décidé de ne pas s'éjecter parce qu'il avait évalué que les conditions de l'entrepiste étaient idéales. Comme l'avion labourait le sol, il s'est mis à dériver en crabe à gauche jusqu'à 40 degrés. Le sol de l'entrepiste était considérablement humide, et c'est ce qui a fait que l'aile droite l'a labouré. L'avion s'est presque retourné alors qu'il pivotait sur la droite. La décision du pilote de ne pas s'éjecter était contraire à la procédure d'urgence à appliquer lorsque l'avion est sur le point de quitter la piste et qu'il est ingouvernable.

Selon l'analyse, le pilote n'avait qu'un entraînement limité au sein de l'unité d'instruction opérationnelle (UIO) et il disposait de renseignements contradictoires sur la façon de bien attérir par vent de travers à bord d'un CF-18. Normalement, la commande d'orientation du train avant assurerait la maîtrise en direction, mais dans ce cas, la levée de l'aile gauche a empêché la fermeture des contacteurs d'interdiction et l'activation de la commande d'orientation du train avant. Le pilote a ainsi tardé à utiliser les ailerons au-delà du point de non-retour.

Suite a cet accident, le manuel de vol du CF-18 a été révisé pour qu'il corresponde aux IEA. L'instruction au sol lors de la formation elementaire de chasse et les exposés des phases de vol à vue mettent maintenant l'accent sur la technique d'atterrissage par vent de travers selon les IEA.

La technique d'atterrissage optimale par vent de travers à bord d'un CF-18 est la suivante :

- Exécuter un approche en crabe et éliminer la moitié de la dérive en crabe tout juste avant le toucher des roues;
- il n'est pas nécessaire que le pilote sollicite les commandes pour contrer de petites oscillations en direction qui peuvent survenir pendant ou immédiatement après le toucher des roues. Done, réduire au minimum les sollicitations sur le manche et au palonnier jusqu'à ce que le nez se stabilise; si les oscillations persistent, *effectuer une remise des gaz*;
- bien qu'il ne soit pas nécessaire de compenser transversalement au manche, une compensation judicieuse peut être nécessaire pour contrer la levée de l'aile sous le vent;
- si l'avion devient ingouvernable et qu'il est sur le point de quitter la piste, **S'ÉJECTER**.

Encore une fois, il faut insister de nouveau sur l'importance de décider en temps opportun de remettre les gaz, plutôt que de tenter de sauver une mauvaise approche ou un mauvais atterrissage. ◆

# L'enquêteur vous informe

## TYPE : CT114 TUTOR 114048
## ENDROIT : Assiniboia (Sask.)
## DATE : 25 septembre 1997

L'appareil effectuait une mission d'instruction visant à enseigner les notions de navigation à basse altitude à l'étudiant. Peu après le début de la deuxième étape de l'itinéraire, à environ 500 pieds au-dessus du sol (AGL), un oiseau a été aspiré par le moteur. L'instructeur a opté pour une augmentation de l'altitude au détriment de la vitesse et a entrepris des procédures de rallumage en vol. Lorsqu'il a tiré la manette des gaz, aucune poussée ne s'est fait sentir. Après avoir lancé un rapide signal de détresse, l'équipage s'est éjecté. Au moment de l'éjection, l'aéronef volait à environ 130 nœuds, accusait un taux de descente de 800 pieds/minute et se trouvait à environ 850 pieds au-dessus du sol. L'appareil a parcouru encore environ 1 000 mètres, puis s'est écrasé dans un champ labouré et a pris feu. Les pilotes ont été rapidement localisés, mis dans une ambulance et transportés à l'hôpital moins de 55 minutes après leur éjection.

Les deux membres d'équipage ont culbuté pendant l'éjection, dans des directions opposées toutefois, et ont tous deux eu des problèmes d'interférence homme-siège. Dans le cas de l'élève-pilote, ces problèmes se sont avérés plus graves, car le siège s'est emmêlé dans les suspentes du parachute, entraînant un taux de descente très élevé et des blessures graves. L'autre pilote n'a subi que de légères blessures, bien que son siège éjectable ait frappé l'arrière de son casque.

Cet accident est relativement facile à reconstituer, du fait que l'on connaît déjà la cause de la panne de moteur. Par conséquent, on s'est penché davantage sur le processus d'éjection et sur les problèmes d'interférence homme-siège qui étaient évidents. Le problème d'interférence homme/siège du système d'éjection par fusée du CT114 et du CT133 est un problème connu qui présente un nombre limité de solutions. Il faudra beaucoup de temps pour régler ce problème. En attendant, tous les membres du personnel navigant concernés doivent continuer de régler les paramètres de leur siège éjectable avant le décollage, de manière à ne pas perdre de précieuses secondes si l'éjection devenait le seul choix viable.

De plus, alors qu'on examinait un initiateur balistique «à combustion lente», on a constaté que les dates d'expiration de ceux-ci étaient erronées. Cette découverte a entraîné une inspection spéciale de toute la flotte de CT114 et d'autres mesures pour ce qui est de la flotte de CT133, qui utilise un système d'éjection semblable.

Enfin, rappelons que l'équipement de survie du personnel navigant doit être porté de manière appropriée pendant le vol. Les vêtements de vol de FC protègent contre le feu grâce à leur double épaisseur. Si le personnel navigant ne les porte pas, il n'est pas à l'abri des flammes. De plus, bien qu'il ne semble pas y avoir beaucoup de plans d'eau dans les Prairies, si l'élève-pilote était tombé dans l'eau avec les blessures qu'il a subies et sans gilet de sauvetage, il n'aurait peut-être pas survécu. Mettez toutes les chances de votre côté, portez votre équipement de survie! ◆



## TYPE : Planeur des cadets de l'air C-GCLW
## LIEU : Moose Jaw (Saskatchewan)
## DATE : 14 septembre 1997

### Circonstances

L'accident s'est produit lors du cours de conversion sur lancement au treuil. Ce cours visait à entraîner des pilotes de planeurs des cadets de l'air ayant récemment obtenu leur licence sur la façon de lancer un planeur au treuil. Le vol s'est déroulé normalement jusqu' après la commande ordonnant l'application de puissance au treuil pour le décollage. Peu après, l'instructeur au treuil, qui surveillait les gestes d'un opérateur de treuil, a entendu sur la radio FM SP10 un message mutilé dont il a saisi le mot «Stop». Interprétant le message comme provenant de l'OSR qui lui demandait d'tinterrompre le lancement, l'instructeur a immédiatement ordonné une réduction de puissance du moteur du treuil.

À ce moment, le planeur avait atteint une altitude d'environ 50 pieds. Le pilote instructeur a remarqué une perte de poussée, a pris les commandes du planeur, a abaissé le nez et a tenté de se poser droit devant. Le planeur a percuté le sol en piqué, arrachant sa plaque de protection, puis il a pivoté à reculons, ce qui a arraché le ressort de la roulette de queue juste derrière son point de fixation. Le planeur s'est immobilisé à 25 mètres de son point d'impact initial. Les deux membres d'équipage vent sortis du planeur sans aide, mais ont été légèrement blessés lors de l'atterrissage dur. Le planeur a subi des dommages de catégorie C.

### Enquête

L'enquête a révélé que le planeur et le treuil étaient en bon état de service, et que les membres d'équipage étaient qualifiés, à jour et expérimentés pour effectuer leurs tâches respectives. L'instructeur en place arrière, cependant, n'a pas apprécié à sa juste valeur l'importance de l'avertissement de la PFC 242 (Manuel du Programme de vol à voile des cadets de l'air) précisant qu'il fallait atteindre une vitesse suffisante avant de soulever le nez pour la montée initiale. À cause de sa vitesse inférieure à cette valeur, le planeur a décéléré rapidement et a décroché à la suite de la réduction de la puissance du treuil.

Il n'a pas été possible de déterminer la source du message contenant ce qui avait été perçu comme un commandement d'arrêter le lancement. L'OSR, qui syntonisait la même fréquence, n'a pas entendu ce message. Les technicians de la 15 Ere Télécom ont confirmé le bon fonctionnement des radios FM utilisées sur les lieux du vol à voile et ils n'ont pas été en mesure de générer du brouillage entre les canaux ni un débordement de quelque fréquence que ce soit utilisée à Moose Jaw. Cette radio FM fonctionne sur une bande publique dont l'utilisation ntest pas contrôlée. Un autre propriétaire de la même radio pouvait utiliser cette fréquence et ne pas savoir qu'elle servait au Programme de vol à voile des cadets de l'air à Moose Jaw.

### Commentaires de la DSV

Le recours au lancement des planeurs au moyen d'un treuil est économique et efficient, et il permet au Programme de vol à voile des cadets de l'air de maximiser le nombre de cadets qui effectuent ce vol de motivation essential. Par contre, s'il doit être exécuté en toute sécurité, les procédures de décollage et les risques qu'elles comportent dolvent être très bien compris. Les directives et les mises en garde de la PFC 242 ont été élaborées sur la foi de nombreuses années d'expérience et d'une analyse minutieuse d'accidents ou d'incidents antérieurs. Il faut les respecter scrupuleusement si nous devons éviter que des accidents comme celui-ci ne se reproduisent. ◆

# La désorientation

POUR LA PLUPART DES PILOTES, LE TERME «DÉSORIENTATION» ÉVOQUE L'IMAGE D'UN PILOTE INEXPÉRIMENTÉ, SURPRIS PAR LE MAUVAIS TEMPS ET FORCÉ DE TRAVERSER DES NUAGES. IL FAUT PEU DE TEMPS AVANT QUE LES SENSATIONS ÉTRANGES ET CONTRADICTOIRES VENANT DES ORGANES DONNANT AU CORPS LE «SENS DES ATTITUDES» N'AFFECTENT L'INTERPRÉTATION QUE LE PILOTE FAIT DES INSTRUMENTS DE SON APPAREIL. IL EST SOUDAIN PRIS DE PANIQUE ET PERD LE CONTRÔLE DE SON AVION.

Ce scénario est assez souvent la cause d'accidents mortels, mais il existe également une forme de désorientation très subtile et dangereuse dont même les pilotes d'expérience peuvent être victimes. Les ailes peuvent être bien droites et le cap bien maintenu, le pilote ne se rendant pas du tout compte de ce qui lui arrive. Il s'agit de l'illusion somatogravique ou «illusion de cabré», c'est-à-dire l'impression que l'avion prend de l'altitude.

Il survient de nombreux accidents lors desquels un aéronef, commandé par un pilote qualifié pour le vol aux instruments, frappe le sommet d'une montage alors qu'il traverse un nuage ou lorsque la visibilité est mauvaise, ou s'écrase après avoir décollé par une nuit très noire. La cause réelle de ces accidents est difficile à déterminer, car ils entraînent généralement la mort de l'équipage et la destruction presque totale de l'appareil. Un nombre considérable de ces accidents surviennent à quelques pieds d'un endroit sûr et il semble raisonnable de présumer que bon nombre de pilotes placés dans des situations semblables évitent de justesse la catastrophe et poursuivent leur trajet sans se rendre compte qu'ils ont frôlé le désastre.

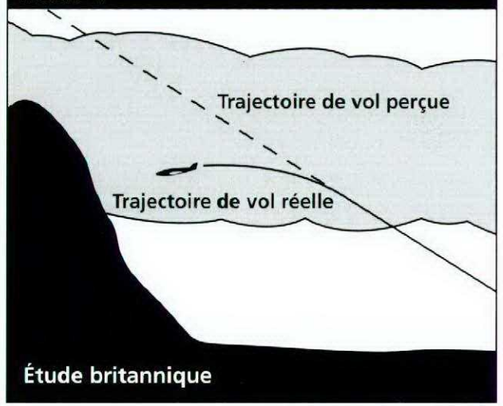
En Grande-Bretagne, pendant la Seconde Guerre mondiale, on a mené une enquête sur une série d'accidents qui s'étaient produits dans des unités d'entraînement au pilotage, au cours desquels des appareils décollant par nuit noire s'écrasaient sitôt après avoir quitter la piste. On n'a trouvé aucune cause évidente de ces accidents, mais les enquêteurs ont fini par conclure que les pilotes en question avaient eu l'illusion que leur aéronef prenait de l'altitude ou du moins se trouvait en position de vol horizontal, alors qu'en fait il piquait du nez (fig.1). Dans le rapport, ce phénomène est appelé «illusion de cabré».

On a découvert que le principal coupable de cette illusion est l'organe otolithe, qui fait partie de l'oreille interne et de l'appareil vestibulaire (voir fig. 2). L'organe otolithe a sa propre fonction particulière — soit sentir et signaler aux autres organes la position de la tête par rapport à la verticale. En l'absence de repères visuels, ce signal a une très grande influence sur l'équilibre et l'orientation du corps. Sans l'organe otolithe, il nous serait impossible de maintenir notre équilibre quand nous avons les yeux fermés.

Une description détaillée de la structure et de la fonction de l'organe otolithe n'aurait pas sa place dans le présent article, mais pour mieux comprendre l'illusion de cabré», on pourrait le décrire comme un poil vertical surmonté d'une petite pierre (voir fig. 3). La base de ce poil est insérée dans une cellule sensorielle qui transmet au cerveau des renseignements concernant l'angle du poil.

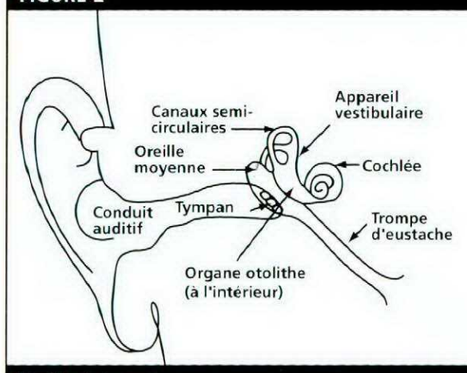
Lorsqu'on penche la tête en arrière (comme à la fig. 4), le poids de la pierre fait plier le poil et ce message est transmis par les cellules sensorielles au cerveau, qui l'interprète comme une inclinaison arrière. Si on se tient la tête droite et qu'il y accélération vers l'avant, le poil pliera de la même manière en raison de l'inertie de la pierre. Ainsi, l'inclinaison et l'accélération entraînent la même réaction de l'organe otolithe. Toutefois, le cerveau n'est pas capable de faire la différence entre ces deux réactions : l'accélération est interprétée comme une inclinaison.

**FIGURE 1**




Étude britannique

**FIGURE 2**

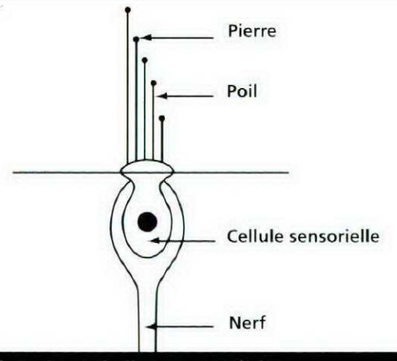



Oreille interne

S'il y a à la fois inclinaison et accélération, le tout dans la même direction, le cerveau perçoit une inclinaison encore plus prononcée. Voilà qui explique «l'illusion de cabré». Lorsqu'un pilote est soumis à une ascension accompagnée d'une accélération vers l'avant et qu'il ne peut compter sur aucun repère visuel, il a le sentiment que son ascension est plus prononcée qu'elle ne l'est en réalité. Cette illusion l'amène à vouloir orienter le nez de l'avion vers le bas, ce qui augmente l'accélération vers l'avant et renforce l'illusion de forte ascension. En raison du retard de réponse de l'altimètre et du variomètre, le pilote peut alors ne s'apercevoir que son avion perd de l'altitude qu'une fois qu'il est trop tard pour éviter l'impact.

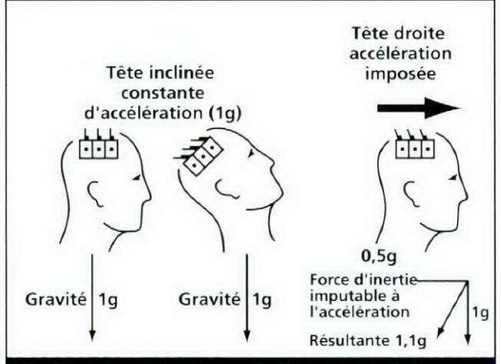
Il a été démontré qu'une accélération linéaire relativement faible de 0,2 g, soutenue pendant plusieurs minutes est suffisante pour produire cette illusion. Après une brève accélération, comme le catapultage (5g en 2 ou 3 secondes), il faut environ une minute pour que l'illusion de cabré s'estompe. On peut provoquer des sensations contraires en penchant la tête en avant ou en décélérant.

**FIGURE 3**




Poil et pierre de l'organe otolithe

**FIGURE 4**




Fléchissement théorique de l'organe otolithe

Il existe trois situations où l'illusion de cabré se manifeste. Dans ces cas, on présume que la visibilité à l'extérieur de la cabine est nulle ou tout au moins insuffisante pour le vol à vue.

Il s'agit :

- du décollage—règles de vol aux instruments ou vol de nuit;
- remise des gaz (approche ratée);
- ascension en passant des conditions de vol à vue à celles de vol aux instruments.

Le décollage et la remise des gaz par nuit noire ou lors d'un vol aux instruments, sont des situations où le pilote risque à coup sûr d'être victime de l'illusion. Pendant une ascension au cours de laquelle on passe du vol à vue au vol aux instruments, l'illusion peut être aggravée par la turbulence ou si le pilote fixe un horizon artificiel qui n'est pas tout à fait droit. Cette situation peut bien avoir été à l'origine de nombreux écrasements à flanc de colline. Généralement, la décision de prendre de l'altitude est entraînée par la détérioration des conditions météorologiques et n'est pas planifiée, ce qui est suffisant pour provoquer de l'anxiété et pour nuire au jugement. Comme l'aéronef vole déjà à vitesse réduite, une montée à plein gaz provoquera l'illusion. ◆

*Article tiré de la publication Asia-Pacific Air Safety, numéro 16, novembre 1997.*

# FABLE DES IPO AÉRIENNES

**Tout ce que vous vouliez savoir sur les bang** *mais que l'on ne vous a jamais enseigné.

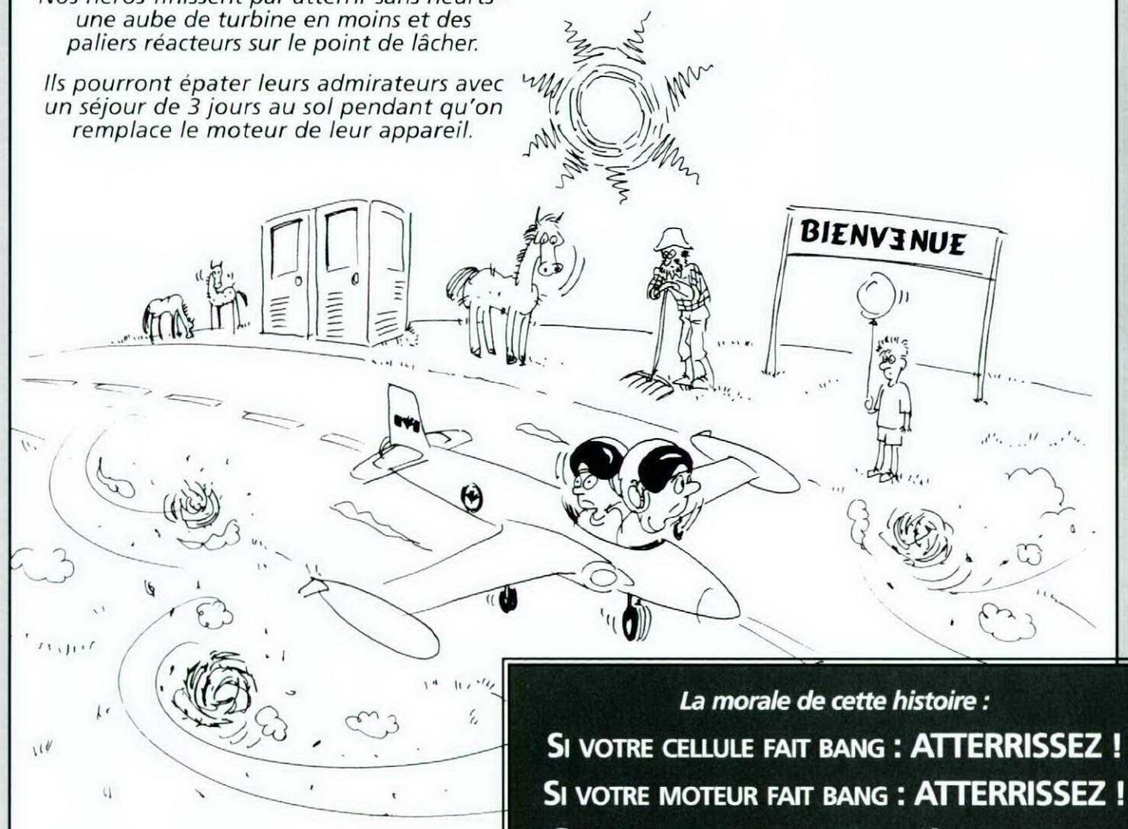
**Bang !**
**Bang !**
**Bang !**
**Bang !**

## JE T'AI EU !

### ou la Continuité

*Nos héros finissent par atterrir sans heurts - une aube de turbine en moins et des paliers réacteurs sur le point de lâcher.*

*Ils pourront épater leurs admirateurs avec un séjour de 3 jours au sol pendant qu'on remplace le moteur de leur appareil.*




*La morale de cette histoire :*

**SI VOTRE CELLULE FAIT BANG : ATTERRISSEZ !**

**SI VOTRE MOTEUR FAIT BANG : ATTERRISSEZ !**

**SI VOUS ENTENDEZ UN BANG - *ATTERRISSEZ* DÈS QUE POSSIBLE !**

***NE* CONTINUEZ PAS !**

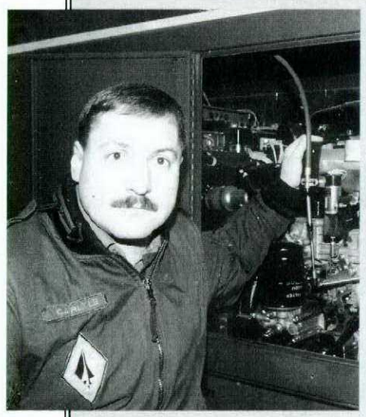
# Professionalisme

## Capitaine James Atwood

Le capt Atwood, instructeur de pilotage à 3 EPFC, effectuait une mission d'entraînement en compagnie d'un élève à bord d'un hélicoptère Jet Ranger. À cinq cents pieds au-dessus du sol, le capt Atwood a provoqué une panne moteur simulée pour voir la réaction de l'élève. Peu après le positionnement de la manette de gaz au régime de ralenti aux fins de la simulation, les alarmes sonore et lumineuse d'extinction moteur sont apparues. Des indications secondaires ont confirmé la panne moteur.

Le capt Atwood a immédiatement pris les commandes et a exécuté une autorotation parfaite dans un champ tout proche. Personne n'a été blessé, et l'appareil n'a pas été endommagé. L'enquête effectuée par la suite a montré qu'il y avait eu rupture de la tringlerie de commande de la manette de gaz.

Grâce à ses qualités de pilotage exceptionnelles et à sa réaction rapide face à la situation d'urgence, le capt Atwood a évité la perte de l'équipage et de l'hélicoptère. ◆



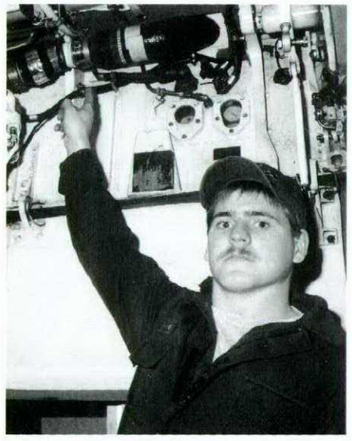
## Caporal-Chef Doug Carlyle

Pendant les vérifications de réception de nouveaux groupes de parc, le cplc Carlyle a constaté une situation dangereuse. En effet, les conduites de carburant allant du réservoir de carburant au moteur du GPU empruntaient un cheminement mal pensé qui pouvait créer des risques de frottement contre le moteur et le faisceau électrique de la génératrice. Le cplc Carlyle a envisagé un autre cheminement des conduites de carburant éliminant tout risque de frottement.

La solution du cplc Carlyle a été immédiatement adoptée par l'ensemble des Forces canadiennes. Des inspections effectuées pendant le processus de modification ont permis de découvrir bon nombre de GPU ayant des conduites de carburant endommagées.

Par son grand souci du détail et son sens du professionnalisme, le cplc Carlyle a pu découvrir une solution de première qualité capable de régler un problème avec lequel il n'était pas familier. Les réparations ont été faites en ne demandant qu'une immobilisation minimale du matériel, et elles ont éliminé tout risque de dangereuses fuites de carburant et d'incendie. ◆

## Caporal Leon Hynes



Le cpl Hynes, technicien de cellules au 441e Escadron d'appui tactique, effectuait une visite ordinaire du logement de la roue du train d'atterrissage principal droit dans le cadre d'une inspection périodique d'un CF188 Hornet.

Pendant son travail, il a remarqué qu'un collier de fixation en aluminium avec des renforts en acier du genre de ceux utilisés dans le système de conditionnement d'air (ECS) avait été installé sur une conduite principale de carburant à la place d'un collier en acier. Bien que ces deux sortes de collier aient des dimensions à peu près identiques, le bon collier de fixation est constitué exclusivement d'acier et est conçu pour résister à la corrosion sous contrainte. S'il y avait eu un incendie dans le logement du train, le collier en aluminium aurait fort probablement fondu, ce qui aurait provoqué une fuite massive de carburant et une propagation de l'incendie. Une enquête ultérieure a révélé la présence de mauvais colliers de fixation sur 5 des 18 avions de l'escadron. Tous les appareils de l'escadron ont été réparés en conséquence, et une inspection spéciale (IS) à l'échelle de la flotte a été commandée.

Par son professionnalisme, son dévouement et le très grand intérêt qu'il porte à la sécurité, le cpl Hynes a réussi à prévenir une situation qui aurait pu provoquer un très sérieux incident en matière de sécurité des vols. ◆

## Caporal Ken Jackson

Pendant une vérification B ordinaire effectuée le 16 avril 1997, le cpl Jackson a remarqué une traînée sombre anormale sur le 133656. Le cpl Jackson a prévenu son superviseur, et l'avion a été interdit de vol. Une inspection n'ayant rien donné, l'appareil a été déclaré bon pour le service et retourné en piste.

Le 1er mai 1997, le cpl Jackson a une nouvelle fois remarqué la formation d'une traînée sombre au même endroit. Il a immédiatement prévenu son superviseur, et l'avion a été une nouvelle fois interdit de vol. Cette fois, il a été décidé de déposer le réacteur pour faire une inspection plus poussée. Pendant l'opération, il est apparu clairement qu'il y avait une mauvaise interconnexion entre les chambres de combustion, ce qui permettait à des flammes de passer dans le compresseur, la turbine d'air de refroidissement et sur les garnitures des paliers. Il était quasi certain qu'un incendie aurait fini par se déclencher.

Grâce à son dévouement et à sa persévérance, le cpl Jackson a réussi à éviter un éventuel désastre. ◆

## Sous-Lieutenant Frank Gallos et Sous-Lieutenant Scott Anningson

Les slt Gallos et Anningson, tous les deux élèves pilotes, effectuaient un vol d'entraînement à deux dans le cadre de leur cours de formation sur multimoteur. Pendant une urgence due à une mauvaise sortie du train, ils ont constaté que le compensateur de direction réagissait à l'opposé de ce qu'il aurait dû faire. Tel qu'il le fallait, ils ont réglé la commande dans le sens contraire, et ils ont signalé l'anomalie tout de suite après l'atterrissage.

Une enquête ultérieure a révélé que la commande de compensation en direction avait été mal réglée par inadvertance. Dans les scénarios de panne moteur, le compensateur de direction joue un rôle capital pour aider au pilotage sûr de l'avion. S'il y avait eu panne moteur avant que ce problème n'ait été détecté, il y aurait très bien pu y avoir une tragédie.

Il convient de féliciter les slt Gallos et Anningson pour le professionnalisme dont ils ont fait preuve en reconnaissant un problème potentiellement dangereux de mauvais réglage d'une gouverne. ◆

## Sergent Reg Lapierre

Le sgt Lapierre, mécanicien navigant au 438e Escadron tactique d'hélicoptères, effectuait une inspection prévol d'un Griffon quand il a remarqué un résidu poudreux noir sur un boulon d'un guignol de pas de l'une des pales du rotor principal. Le sgt Lapierre a décidé de faire une inspection plus poussée de l'ensemble, ce qui lui a permis de découvrir un jeu anormalement important entre le boulon et les garnitures du guignol de pas. L'hélicoptère a été interdit de vol, et une équipe de réparation a établi que le boulon avait subi une importante usure anormale due à la corrosion.

Le résidu poudreux noir sur le boulon constituait le seul indice visuel de la défectuosité. L'écrou et la goupille étaient bien à leur place et en bon état. Quant au boulon, il avait été serré correctement. Une inspection ordinaire avait eu lieu peu de temps avant l'incident, et rien d'anormal n'avait été découvert.

Grâce à son très haut niveau de professionnalisme et de perspicacité, le sgt Lapierre a pu reconnaître une anomalie aux conséquences potentiellement désastreuses. ◆

## Caporal-Chef Jim Lindsay

Pendant le réglage d'un moteur d'Aurora dans le cadre de travaux de maintenance périodique, le cplc Lindsay s'est rendu compte que, malgré son respect scrupuleux des instructions techniques, il n'arrivait pas à obtenir un ajustement optimal de la biellette de la commande de puissance moteur. Bien qu'ayant réussi à atteindre des résultats respectant tout juste les spécifications publiées, le cplc Lindsay ne s'est pas estimé satisfait, et il a décidé de pousser son inspection plus à fond. Il a finalement découvert que les biellettes de commande moteur et du dispositif de secours avaient été interverties.

Ce mauvais montage n'était pas facile à détecter. Les deux biellettes étaient identiques à l'oeil — si ce n'est que l'une avait un quart de pouce de plus que l'autre en longueur. D'autres inspections de moteurs ont permis de trouver d'autres biellettes interverties, si bien qu'une inspection spéciale de toute la flotte a été déclenchée.

Le professionnalisme du cplc Lindsay et son refus de se contenter de résultats tout juste acceptables ont permis de mettre en évidence une grave anomalie dans un système de vol de la plus haute importance. ◆

## Caporal Robert A. Petsche

Pendant un examen AVIO ordinaire du poste de pilotage du CF-188 effectué dans le cadre d'une inspection périodique, le cpl Petsche a décidé de pousser plus loin sa recherche quant à un problème récurrent de surchauffe du DDI de droite. Bien que n'étant pas tenu de le faire pendant une inspection AVIO ordinaire, le cpl Petsche a déposé le DDI de droite et a inspecté la conduite d'air de refroidissement. Cette dernière était presque complètement obstruée par des FOD.

Une enquête ultérieure a révélé que 80 pour cent des appareils de l'escadron avaient des FOD dans la conduite de refroidissement du DDI de droite. Une inspection spéciale a immédiatement été déclenchée par le DPEAG. Le suivi effectué par le cpl Petsche quant à la cause des FOD l'a amené à soumettre un RENS et à proposer une solution à ce problème.

Grâce à son sens de l'initiative et à sa forte motivation, le cpl Petsche a aidé à prévenir des futurs incidents en vol qui auraient pu être provoqués par une surchauffe et une accumulation de poussière. ◆

## Caporal Robert G. Bauer

Le cpl Bauer, technicien AVIO en cours de formation sur l'hélicoptère Griffon, assistait à la vérification de réception d'un nouvel appareil. Pendant l'inspection du compartiment avionique, le cpl Bauer a remarqué un élément anormal sous le récepteur ARC-210. Cet objet était en fait une paire de pinces à tranchant latéral qui avait été oubliée dans l'hélicoptère pendant sa fabrication.

L'outil était passé inaperçu tout au long des importantes vérifications d'assurance de la qualité au sol et en vol. S'il n'avait pas été retrouvé, il avait tout pour provoquer un incident en vol ou pour endommager d'autres composants.

Comme elle était de couleur grise, la paire de pinces était très difficile à voir au milieu des plateaux à avionique qui se trouvaient tout autour. Le cpl Bauer a montré qu'il avait un sens du détail hors du commun pendant son travail dans un endroit qui ne lui était pas familier. ◆



## Équipe de Contrôle de la tour

Pendant le quart de travail de l'après-midi dans le cadre de l'exercice Maple Flag XXX, les capt Hagen, White et Merkel étaient respectivement contrôleurs et chef contrôleur à la tour. Le retour des 88 chasseurs en vol venait de commencer lorsque le pilote d'un F-16 de l'USAF a appelé le capt White pour lui signaler des ennuis de réacteur. Compte tenu des renseignements sur le vent, le pilote a demandé à prendre un cap direct vers l'aéroport jusqu'à un point tournant haut afin de se poser sur la piste 04. À la 4e Escadre de Cold Lake, la configuration de l'aérodrome est telle que l'atterrissage envisagée allait amener l'avion à couper les pistes parallèles en service.

Pendant que les capt White et Hagen continuaient de s'occuper des autres appareils à l'arrivée, le capt Merkel a cherché à repérer l'avion en difficulté. Une fois le contact visuel établi, il a transféré l'appareil au capt Hagen qui contrôlait la piste intérieure pendant que le capt White continuait à régler les conflits des avions de plus en plus nombreux à partir du poste de coordinateur des arrivées. Pour éviter le câble d'entrée de piste, le F-16 a fait un atterrissage long et a utilisé au maximum les moyens de freinage aérodynamique. Toutefois, il est devenu évident que l'avion allait trop vite et qu'il n'aurait d'autre choix que de prendre le câble d'extrémité de piste. Le capt Merkel surveillait la situation aux jumelles et il s'est rendu compte que la crosse d'arrêt de l'avion n'avait pas encore été sortie. Le capt Hagen, bien que se concentrant alors au contrôle des appareils dans son propre circuit, a tout de suite compris ce qui se passait et a immédiatement averti le pilote du F-16 que la crosse de son avion était toujours rentrée. Il ne restait qu'une centaine de pieds jusqu'au câble d'arrêt quand la crosse a finalement été sortie, et la prise de câble s'est déroulée normalement. Au cours d'une conversation ultérieure avec le pilote, celui-ci a reconnu qu'il s'était agi «pour le moins, d'un renseignement vital donné en temps opportun».

Il ne fait aucun doute que, sans la réaction des capt Hagen, White et Merkel, il y aurait probablement eu un grave accident. ◆

## Caporal-Chef Terry Doody

Le cplc Doody, technicien SA, s'est rendu à l'avion 130316 à la demande du caporal Rancourt pour évaluer les dommages dans la ferrure de fixation supérieure gauche d'un cadre structural à la FS 946, là où une crique de deux pouces avait été découverte. Le cplc Doody a vite établi que les dommages touchaient la structure primaire de l'avion. Suspectant la présence d'autres dommages à proximité, le cplc Doody a suggéré que le caporal Rancourt et lui-même inspectent les cadres de fuselage intérieurs à partir de la FS 946 et en se dirigeant vers l'arrière. Pendant leur inspection, ils ont découvert d'autres criques à la FS 946 et des criques supplémentaires à la FS 1012. Toutes les ferrures criquées ont été remplacées par la suite.

Les compétences techniques et le professionnalisme dont a fait preuve le cplc Doody en décidant de procéder à une inspection plus détaillée de l'avion ont empêché aux criques de continuer leur progression. Si ces anomalies étaient passées inaperçues, l'intégrité structurale de l'avion aurait peut-être été remise en cause. ◆

### Caporal Michel J. Lavoie

À la réception d'un envoi de pneus de CF-188 d'un nouveau fournisseur, le caporal Lavoie a remarqué que les nouveaux pneus semblaient avoir un diamètre plus large que les anciens pneus. De sa propre initiative, le caporal Lavoie a mesuré les anciens pneus et les nouveaux. Il a découvert que les nouveaux pneus étaient en effet beaucoup plus larges que ceux de l'ancien fournisseur.

Le caporal Lavoie a alors pris les dispositions nécessaires pour que l'escadron 441 effectue un essai de rétraction du train principal en utilisant un des nouveaux pneus. Les essais de rétraction ont confirmé qu'il n'y avait pas assez d'espace libre à l'intérieur du logement de train. Une enquête subséquente menée par des représentants de la compagnie de fabrication de pneus a confirmé que les pneus ne convenaient pas pour l'aéronef Hornet.

Si le nouveau type de pneu avait été installé, cela aurait bien pu causer des dommages à l'aéronef ou un accident grave. Le dévouement et le zèle dont a fait preuve le caporal Lavoie en effectuant une enquête relative à une différence apparemment mineure dans l'aspect des pneus du CF-188 ont empêché leur installation sur l'aéronef. ◆

### Caporal Serge Rancourt

Pendant la vérification B du CC130316, le cpl Rancourt a remarqué la présence d'un matelas isolant partiellement défait à l'arrière de la soute. Avant de remettre le matelas en place, le cpl Rancourt a inspecté la partie située derrière et a découvert une crique de deux pouces dans la ferrure de fixation supérieure d'un cadre structural. Le cpl Rancourt a immédiatement demandé à un technicien SA de faire une évaluation des dommages. Une fois établi que les dommages étaient bien d'origine structurale, ils ont décidé d'inspecter d'autres cadres en arrière de la FS 946, et ils ont découvert d'autres dommages structuraux. Le cpl Rancourt a avisé ses supérieurs, et les dommages ont été réparés.

Au cours des mois qui ont suivi, le cpl Rancourt a cherché à savoir si d'autres cadres du fuselage arrière de la flotte de CC130 étaient eux aussi criqués. Au cours de ces inspections, des dommages ont également été découverts sur la ferrure structurale en té de l'appareil 130313. Si ces anomalies étaient passées inaperçues, les criques auraient pu continuer à se propager au point de nuire à l'intégrité structurale des avions.

Par son sens de l'initiative, son dévouement et son professionnalisme, le cpl Rancourt a éliminé le risque d'avoir à faire faire à l'extérieur de coûteuses réparations sur le 130316 et il a fourni de précieux renseignements sur des anomalies pouvant avoir de graves répercussions au niveau de l'état de navigabilité de la flotte de CC130. ◆

### Bombardier Sylvain Bourgeois

Le bombardier Bourgeois, un artilleur servant en Haïti, était de garde dans un poste d'observation près de la piste 27 à l'aéroport international de Port-au-Prince. Alors qu'il regardait un hélicoptère Griffon décoller pour une mission d'entraînement avec lunettes de vision nocturne, le bombardier Bourgeois a remarqué que la porte de la soute à bagage de l'aéronef était ouverte. Incapable d'attirer l'attention de l'équipage à l'aide de signaux de la main, il a immédiatement signalé la situation à son poste de commandement.

En moins de deux minutes l'équipage du Griffon a été averti que la porte de la soute à bagages était ouverte. Après un atterrissage de précaution, le mécanicien de bord est sorti voir ce qui se passait. Heureusement, l'aéronef n'était pas endommagé et rien n'était tombé.

N'eut été de la vigilance, du sens de l'observation et de la réaction à temps du bombardier Bourgeois, de l'équipement précieux aurait pu tomber et peut-être frapper le rotor de queue. ◆



# *Profitons de l'expérience des autres*

Lors du remorquage récent d'un hélicoptère Labrador, j'ai entendu un bruit sourd qui provenait de la roue avant. La veille, un technicien avait reçu un prix GOOD SHOW pour avoir décelé un bruit semblable. Le prix lui avait été présenté devant toute la section.

Tout simplement une autre personne qui reçoit un prix? Eh bien, à ce moment, c'est ce que je pensais moi aussi. Jusqu'à ce que j'entende moi-même le bruit sourd. On pouvait entendre quelques membres de l'équipe de remorquage me dire : «Serais-tu à la recherche d'un prix, par hasard?». Mais, dans mon esprit, ce bruit était réel et devait être signalé. L'anomalie a effectivement été signalée au superviseur du remorquage, qui en a parlé à un technicien de cellules. Une enquête plus poussée a révélé que la bague de la roue avant était usée et fonctionnait mal. J'attribue cette découverte en partie et peut-être même entièrement au fait que l'excellent travail d'un autre technicien a été reconnu publiquement. Ainsi, j'ai pu prendre conscience d'un problème qui s'était déjà présenté mais dont je n'avais jamais entendu parler par les voies habituelles.

Il s'agit là d'un exemple qui démontre pourquoi nous disposons des prix ***GOOD SHOW*** et ***PROFESSIONNALISME*** dans la Force aérienne. Cette fois, j'ai profité du prix d'un autre. La prochaine fois, ça pourrait être votre tour. ◆

*Le caporal Brad Stewart*

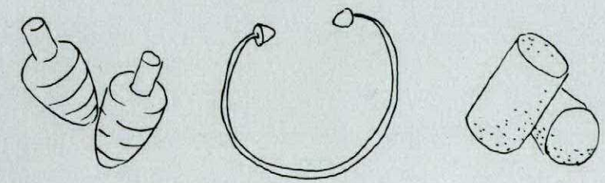
# *Vos bouchons d'oreilles sont-ils surs?*

Aujourd'hui, dans les Forces armées, il est très important de réduire les frais généraux et de réaliser des économies. Aussi, il n'est pas rare que des articles soient achetés sur place, à l'échelon local. Cependant, en achetant des protègeoreilles sur le marché local, des personnes bien intentionnées risquent de vous causer par inadvertance des troubles auditifs.

Au cours des trois dernières années, j'ai eu la chance de visiter presque toutes les bases des Forces canadiennes où l'on donne une formation aéromédicale au personnel navigant, au personnel de piste et au personnel de soutien. En discutant avec des membres de ces trois groupes, j'ai découvert que certains militaires utilisent des bouchons d'oreilles inappropriés. Ces bouchons d'oreilles n'ont pas été testés par les FC, et leur usage peut provoquer des troubles auditifs.

J'ai constaté que certains de ces bouchons d'oreilles sont distribués par le système d'approvisionnement local, tandis que d'autres sont achetés par les personnes concernées. Les modèles non approuvés sont le «EAR Ultrafit» et le «CABOFLEX Semi-Aural Hearing Protector». Le coefficient de réduction du niveau de bruit (Noise Reduction Rating – NRR), tel que spécifié par l'Environmental Protection Agency, est de 21 décibels (dB) pour l'Ultrafit, et de 20 dB pour le CABOFLEX. Si vous êtes dans un environnement de 95dB et que vous portez des bouchons d'oreilles dont le NRR est de 20 dB, en supposant qu'ils sont bien ajustés, vous êtes exposé à 75 dB. Les deux modèles non approuvés protègent beaucoup moins que le modèle approuvé par les FC, le «EAR Classic Foam», qui a un NRR de 29 dB. Si vous croyez qu'une différence de 9 dB n'est pas énorme, sachez que lorsque le niveau de bruit (en décibels) augmente de façon linéaire, la pression sonore, elle, augmente de façon exponentielle (6 dB = 2 fois plus de pression, 12 dB = 4 fois plus, et 18 dB = 8 fois plus).

La prochaine fois que vous verrez, au travail, des membres du personnel navigant ou du personnel de piste qui portent des bouchons d'oreilles non réglementaires, informez-les des risques qu'ils courent. ◆



EAR Classic CABOFLEX Ultrafit

*Caporal chef R.C. Kelly*

## Captain Duane D. Lecaine

Captain Lecaine, a pilot with 410 Tactical Fighter (Operation Training) Squadron, was returning from a routine training mission and preparing to land.

After having checked and confirmed that he had "three green" on approach, it was highly unexpected when the aircraft immediately started to pull towards the side of the runway upon landing. A glance at the landing gear indicators showed that a right planing link failure had occurred. Realizing he could not deploy the hook in time to catch the approach end cable, Captain Lecaine quickly initiated an overshoot getting airborne almost before the afterburners came in. Leaving the landing gear down and informing the tower of his problem, Captain Lecaine proceeded to carry out a flawless approach end cable engagement. Post flight inspection revealed that the right wheel was toed in approximately twenty degrees.

Captain Lecaine's professionalism, quick thinking and skilful handling of a planing link failure averted a serious flight safety occurrence which could have resulted in the loss of an aircraft had it departed the runway. Well done Captain Lecaine! ◆

# The Mission

The mission was an IF 25 – 26 out and back to Calgary. I was a pipeline instructor with 58 hours instructional. The weather was good and enroute in the mid twenties, we were VMC so the student had the bag on.

This was the first trip for the student out of Saskatchewan and I had been to Calgary only once when I was a student more than a year before. Because I was not that familiar with Calgary I decided to take a look at the Alomo 9 arrival while we were at altitude and I was cross checking the instruments to make sure the student would not blow my ticket. As we crossed the Empress VORTAC the student dialed in the new setting on the TI and I watched to make sure he got on the outbound radial properly before returning to my study of the arrival and approach.

I thought I was being very conscientious and checking everything. Unfortunately I was wrong. As you all know, if there is one thing that you do not check, that is the one thing that needs to be checked. Well the only thing I did not check was the TI setting, and of course the student put the wrong one in. He was doing a great job flying the J504 but we were suppose to be on the J476 which was 15 degrees to our right. We were flying inbound to Calgary on a route designed for departures out of Calgary.

The first indication that I had that things were not going as planned was when we were called by ATC 16 NM west of Empress. After realizing what happened, we got a vector 30 degrees right to reintercept and that was the end of it. What if we were IMC and lost comms, which often happens in the Tutor in that part of the country with 1960s UHF only radios. I would have eventually realized we were on the wrong track but with a comm fail, how would I be predictable for ATC if I was already not complying with my flight plan.

That taught me to check everything. While flying as a crewmember, if you are not flying at the time you should check every single thing as if you were flying. I do this now, all the time, no matter who I am flying with. ◆

*Captain A.P. Young*

## Capitaine Duane D. Lecaine

Le capitaine Lecaine, pilote du 410e Escadron d'entraînement opérationnel à l'appui tactique, revenait d'une mission d'entraînement et se préparait à atterrir.

Ayant vérifié et confirmé qu'il avait «trois verts» en approche, il a été surpris lorsque l'avion s'est mis à tirer de côté après avoir atterri. Il a alors un coup d'œil sur les voyants du train d'atterrissage et a constaté qu'il y avait affaire à une défaillance de la barre de redressement droite. Se rendant compte qu'il ne pouvait abaisser la crosse d'arrêt à temps pour accrocher le câble à l'entrée de piste, il a remis les gaz et repris de l'altitude tout juste avant que la post-combustion ne s'allume. Laissant le train d'atterrissage abaissé et après avoir informé la tour de contrôle des ennuis qu'il avait, le capt Lecaine a effectué un atterrissage parfait avec accrochage du câble d'arrêt. Une inspection après vol a révélé que la roue droite était pincée d'environ vingt degrés.

Grâce à son professionnalisme et parce qu'il su agir sans hésiter et su quoi faire face à la défaillance d'une barre de redressement, le capt Lecaine a évité un accident qui aurait pu entraîner la perte de son avion si celui-ci avait quitté la piste d'atterrissage. Bravo capt Lecaine! ◆

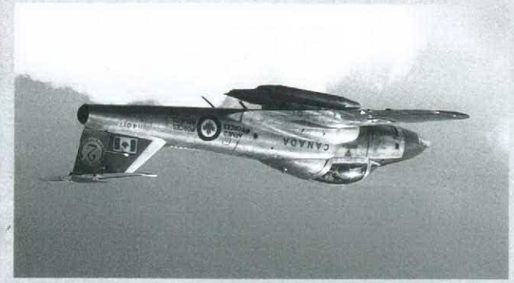
# La mission

La mission consistait en un IF 25 – 26 aller-retour de Calgary. J'étais à mes premières armes comme instructeur, ne comptant que 58 heures d'expérience à ce titre. Les conditions météorologiques étaient bonnes et en route à environ vingt-cinq mille pieds, nous volions en VMC et l'élève était aux commandes.

C'était le premier voyage de l'élève hors de la Saskatchewan et je n'étais allé à Calgary qu'une seule fois lorsque j'étais étudiant plus d'une année auparavant. Parce que je ne connaissais pas bien Calgary, j'ai décidé de jeter un coup d'oeil sur les routes d'arrivée Alomo 9 pendant que nous étions en altitude, et je contre-vérifiais les instruments pour m'assurer que l'élève ne me ferait pas perdre mon certificat. Lorsque nous avons passé le VORTAC d'Empress, l'élève a entré le nouveau calage sur le TI et je l'ai surveillé pour m'assurer qu'il s'établissait correctement sur le radial d'éloignement avant de retourner à mon étude de l'arrivée et de l'approche.

Je croyais être très consciencieux et avoir tout vérifié. Malheureusement, j'étais dans l'erreur. Comme vous le savez tous, s'il y a une chose que vous ne vérifiez pas, c'est celle-là qui a besoin d'être vérifiée. Eh bien, la seule chose que je n'ai pas vérifiée, c'est le calage TI, et naturellement, l'élève a entré le mauvais. Il pilotait très bien le J504 mais nous étions censés être sur le J476 qui se trouvait à 15 degrés sur notre droite. Nous volions en rapprochement de Calgary sur une route réservée aux départs de Calgary.

La première indication que j'ai eue que les choses n'allaient pas comme prévu est lorsque l'ATC à 16 NM à l'ouest d'Empress nous a appelés. Après nous être rendus compte de ce qui était arrivé, nous devions intercepter un vecteur de 30 degrés sur la droite, et voilà tout! Qu'est-ce qui serait arrivé si nous avions été en IMC et avions perdu la communication, ce qui arrive souvent dans le Tutor dans cette partie du pays avec les seules radios UHF de 1960. J'aurais fini par me rendre compte que nous étions sur la mauvaise voie, mais la communication étant interrompue, comment l'ATC aurait-il pu prévoir ce que j'allais faire si déjà je ne me conformais pas à mon plan de vol.

Cela m'a appris à tout vérifier. Lorsque vous volez en tant que membre d'équipage, que vous ne pilotez pas, vous devriez vérifier la moindre petite chose comme si vous pilotiez. C'est ce que je fais maintenant, tout le temps, quelle que soit la personne avec qui je vole. ◆

*Captain A.P. Young*