



FLIGHT COMMENT

THE FLIGHT SAFETY DIGEST OF THE CANADIAN ARMED FORCES

BULLETIN DE SÉCURITÉ DES VOLS
DES FORCES ARMÉES CANADIENNES

No 2 1979





COL J.R. CHISHOLM
DIRECTOR OF FLIGHT SAFETY

Col J.R. CHISHOLM
DIRECTEUR DE LA SÉCURITÉ DES VOLS

MAJ D.H. GREGORY
Education and analysis

L. COL R.A. HOLDEN
Operations and Technical Safety

Maj D.H. GREGORY
Analyse et éducation

L. Col R.A. HOLDEN
Sécurité opérationnelle et technique

- 4 **oete—signs and portents
for the future**
- 10 **good show**
- 18 **for the birds**
- 22 **are you really an instructor?**
- 24 **243 mhz beacons**
- 34 **on the dials**
- 36 **accident resués**
- 40 **comments to the editor**
- back cover—1978
flight comment index**

- 5 **oetq—signes et présages
pour l'avenir**
- 11 **good show**
- 19 **le péril aviaire**
- 23 **êtes-vous un bon instructeur?**
- 25 **l'émetteur de détresse '243 mhz'**
- 35 **aux instruments**
- 37 **resués d'accidents**
- 40 **lettres au rédacteur**
- 41 **index 1978—flight comment**

Editor
Graphic Design
Art & Layout
Office Manager

Capt Ab Lamoureux
Mr. John Dubord
DDDS 7 Graphic Arts
Mrs. D. M. Beaudoin

Flight Comment is produced by the NDHQ Directorate of Flight Safety. The contents do not necessarily reflect official policy and unless otherwise stated should not be construed as regulations, orders or directives. Contributions, comments and criticism are welcome; the promotion of flight safety is best served by disseminating ideas and on-the-job experience. Send submissions to: Editor, Flight Comment, NDHQ/DFS, Ottawa, Ontario, K1A 0K2. Telephone: Area Code (613) 995-7037.

Subscription orders should be directed to:
Publishing Centre,
Supply and Services Canada,
Ottawa, Ontario,
K1A 0S9.

Annual subscription rate is \$7.50 for Canada, single issue \$1.50 and \$9.00 for other countries, single issue \$1.80. Remittance should be made payable to the Receiver General of Canada.

ISSN 0015-3702

Rédacteur en chef Capt Ab Lamoureux
Conception graphique M. John Dubord
Maquette DSDD 7 Arts graphiques
Directeur du bureau Mme D. M. Beaudoin

La revue Flight Comment est publiée par la Direction de la sécurité des vols du QGDN. 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 bienvenus: on peut mieux servir la sécurité aérienne en faisant part de ses idées et de son expérience. Envoyez vos articles au rédacteur en chef, Flight Comment, QGDN/DSV, Ottawa, Ontario, K1A 0K2.

Téléphone: Code régional (613) 995-7037.

Pour abonnement, contacter:
Centre de l'édition
Approvisionnement et services Canada
Ottawa, Ontario
K1A 0S9

Abonnement annuel: Canada \$7.50, chaque numéro \$1.50, étranger, abonnement annuel \$9.00, chaque numéro \$1.80. Faites votre chèque ou mandat-poste à l'ordre du Receveur général du Canada

ISSN 0015-3702

LA SURVEILLANCE EXTÉRIEURE!

La récente collision aérienne, entre un avion de ligne et un avion léger, qui s'est produite à San Diego, a suscité un vif intérêt au sujet de la surveillance extérieure en pilotage. Transports Canada est en train de revoir son *Manuel de pilotage* pour souligner l'importance d'une technique efficace de balayage visuel. À l'avenir, on insistera davantage sur cet aspect du pilotage pour l'examen technique des équipages commerciaux.

En effet, Transports Canada nous informe que: "des études ont révélé que l'oeil percevait très mal lorsqu'il était en mouvement. Un ample balayage du regard est presque inutile et peut être dangereux puisqu'il donne l'impression qu'on a exploré une grande partie du ciel. Il est recommandé, lorsqu'on scrute le ciel, de le faire par petits mouvements des yeux, à intervalles réguliers."

Nous savons que le programme d'entraînement de pilotes des FC insiste sur l'importance de la surveillance à l'extérieur du poste de pilotage, aspect crucial de la discipline de l'air. Nous voulons plus précisément attirer l'attention de nos lecteurs sur la technique de balayage visuel mentionnée ci-haut. Comment l'enseigner? Comment la mettre en pratique?

C'est à peu près à ce moment de l'année que les "sportifs de salon" étudient les statistiques pour essayer de comprendre, de confirmer et d'expliquer le bilan des pertes en matériel volant et en personnel de l'année dernière. Après avoir parcouru les rapports, je n'ai retenu que deux conclusions:

1. Pour 19 morts en 1977, il n'y en a eu que cinq en 1978 (la moyenne sur 10 ans est de 10 morts par année). Mais quel que soit l'angle sous lequel on examine ces statistiques, elles reviennent toujours au même: une vie humaine n'a pas de prix, elle est irremplaçable!
2. C'est un véritable concours de démolition au sol que nous avons tenu, et avec 206 appareils endommagés — C'EST MÊME UN RECORD! Notre matériel volant a dû affronter les assauts des camions, des échelles, des chariots à fourche, des tracteurs, des barres de remorquage, des groupes de parc, des véris, des supports et d'autres "armes" du genre.

Espérons que 1978 n'était pas simplement un exercice en prévision de l'assaut véritable.

Mais revenons à la réalité! Vous avez sans doute remarqué que le présent numéro diffère quelque peu des précédents. Voilà! Les dernières restrictions budgétaires nous ont amenés à réévaluer tous les aspects de la production de cette revue. Il était grand temps, d'ailleurs car tout n'était pas pour le mieux dans le meilleur des mondes. Bref, nous avons arrêté notre choix sur cette présentation parce qu'elle permet de réduire les coûts, qu'elle allège les méthodes de production et qu'elle libère la dernière page; de plus, elle permet aux linguistes amateurs de comparer l'expression et la terminologie de chaque langue.

Enfin, nous nous excusons encore de ne pas faire paraître une photo d'hélicoptère en couverture. Nous n'en avons aucune!

Ab Lamoureux, Captain

capitaine Ab. Lamoureux

Comments

LOOKOUT!

The recent mid-air collision at San Diego between a commercial carrier and a privately owned light aircraft has generated considerable interest concerning LOOKOUT. Transport Canada is revising its Flight Training manual to highlight the need for proper lookout and effective visual scanning techniques. Future testing of aircrews in industry will give closer attention to this.

Transport Canada advises that "Studies have revealed that the eye perceives very poorly when it is in motion. Wide sweeping eye excursions are almost futile and may be a hazard, since they give the impression that large areas of the sky have been examined. It has been recommended that when searching the sky, maximum effectiveness is achieved by a series of short, regularly spaced eye movements."

We are aware that LOOKOUT is actively stressed as a critical aspect of airmanship in the CF Pilot Training system. It's the visual scanning technique above that we wanted to draw readers attention to. How do you teach/do it?

It's about this time of year that armchair quarterbacks look over the statistics in an attempt to understand/rationalize/confirm what we did and why we did it to our aircraft and our people last year. When I scanned the records there were only two that really counted:

1. We lost five lives compared to 19 in 1977 (10 year average is 10 fatalities per year.) Any way you care to look at it, it still comes out the same to me — life is a resource which is priceless, and in my opinion, irreplaceable.
2. We ran our own "Demolition Derby" on the ground, damaging 206 aircraft—the HIGHEST TOTAL ON RECORD. We assaulted our aircraft with trucks, ladders, fork lifts, mules, tow bars, power units, jacks, stands and several other "weapons".

I hope 1978 wasn't just a practice run for the real thing.

While on the subject of real things, by now you may have observed that this issue looks a little different — read on! The recent budget restrictions led us to think we should re-evaluate all production aspects of the magazine — and rightly so! Just because things were as they were doesn't suggest they were the best. In essence, this format was chosen over other alternatives because it reduces production costs, streamlines production methods, breaks loose a back cover for other things and may even please the amateur student linguist who can readily compare phraseology and terminology of each language.

Finally, we are long overdue for a rotary-wing cover. Our excuse is quite profound — we can't use what we don't have!

COVER

SUNWARD!

Sgt. Bob Maier, of the Air Photo Section, AETE Cold Lake captured this 434 Sqn CF5 on film over northern Alberta skies, using a HASSELBLAD · EL with a 150 mm lens.

PAGE COUVERTURE

EN ROUTE VERS LE SOLEIL!

Le sergent Bob Maier, de la Section Photo aérienne de l'EERA de Cold Lake, a photographié ce CF-5 du 434^e Escadron dans le ciel du nord de l'Alberta au moyen d'un appareil Hasselblad EL équipé d'un téléobjectif de 150 mm.

Overtime is a word that seems to have crept into our service vocabulary to a surprising extent. To me that has connotations that seem inappropriate and even undesirable in a military air operation. Perhaps one of the causes of lack of motivation, inadequate sense of responsibility and dissatisfaction is the fact that some service personnel seem to have a "forty-hour week" mentality. I realize of course that many aircrew and support personnel spend a considerable number of days away from home in any given year to meet our far-flung commitments. What distresses me is the attitude of those who see the service as nothing more than an eight to four job. So often their lack of commitment is reflected in our accident rate.

No doubt it is as obvious to you as it is to me that we are faced with a rather massive training problem for all trades and classifications over the next few years. Since we recognize the problem, I am confident that we can handle it successfully — provided we make it a priority task. As a flight safety officer my main concern is that we maintain our high standards of performance during this difficult phase. We cannot afford to take too many shortcuts. We must take the time to train our new people properly or we will suffer the consequences in the future.

I'm convinced that our primary job in flight safety is simply one of communication — trying to make sure that everyone is aware of our past mistakes. Unfortunately, so often it appears that many service personnel have forgotten how to communicate — or else they don't realize that a problem exists. Many supervisors don't take the time to talk to their personnel to let them know what is expected of them. Of course, this isn't just a safety problem but more a matter of providing the sort of leadership that is needed to get the job done — effectively and safely.



COL J.R. CHISHOLM
DIRECTOR OF FLIGHT SAFETY



L'expression "heures supplémentaires" paraît s'être insinuée, avec une envergure surprenante, dans notre vocabulaire militaire. Il me semble qu'une telle expression, avec toutes ses connotations, ne devrait même pas exister dans des opérations aériennes militaires. Serait-ce que la mentalité "semaine de quarante heures" dont certains font preuve, est à la source d'un manque de motivation, d'un sens des responsabilités insuffisant et d'une quelconque insatisfaction? Je suis, bien entendu, conscient du fait que plusieurs membres d'équipages et d'équipes de soutien doivent, chaque année, s'absenter de leurs bases pour des périodes considérables, et ce, pour satisfaire à nos engagements de par le monde. Mais ce qu'il y a de plus grave, et ce qui me navre le plus, c'est l'attitude de certains qui considèrent leur service comme n'étant rien d'autre qu'un emploi "de huit à quatre". D'ailleurs, notre taux d'accidents reflète trop souvent ce manque d'intérêt.

Tout comme moi, il vous apparaît sans doute que nous aurons à régler, au cours des quelques prochaines années, un sérieux problème de personnel, quels que soient les métiers et les classifications touchés. Cependant, puisque nous avons déjà admis que le problème existe, je suis sûr que nous réussirons, si, toutefois, nous en faisons une priorité. En tant qu'officier de la sécurité des vols, mon souci premier est celui de conserver nos normes élevées de rendement pendant cette étape difficile. On ne peut se permettre de prendre trop de raccourcis, il faut s'accorder le temps nécessaire pour bien former nos recrues, sinon nous en subissons les conséquences plus tard.

Je suis convaincu que notre tâche première, en matière de sécurité des vols, se ramène à une simple question de communication: on doit veiller à ce que tout le personnel soit au courant de nos erreurs passées. Malheureusement, il ressort trop souvent que plusieurs d'entre nous ont tout oublié sur la façon de communiquer, ou qu'ils ignorent tout simplement le problème existant. Par ailleurs, nombreux sont les chefs qui ne prennent pas le temps de renseigner leurs subalternes sur ce qu'ils doivent faire.

Bien entendu, il ne s'agit pas simplement d'une question de sécurité, mais plutôt, grâce à l'exercice sain du commandement, de déboucher sur l'accomplissement sûr et efficace du travail.



COL J.R. CHISHOLM
DIRECTEUR DE LA SÉCURITÉ DES VOLS

QETE

signs and portents for the future

by Dr D. Laister M.I.M.P. ENG



The role of the Quality Engineering Test Establishment (QETE) is the provision of Engineering and Quality Assurance service to the Canadian Armed Forces. QETE comprises a blend of experience, resources and facilities located in the Province of Quebec at Hull, where the main laboratories are to be found, and in Quebec City where services in the field of Mechanical Standards Metrology are provided.

QETE's Professional and Technical staffs provide consultation to design and other DND directorates through their expertise and laboratory evaluation and measurement capabilities. Commercial laboratories and facilities are audited and surveyed for DND recognition under the

various Quality Assurance programmes. QETE maintains its currency and experience by establishing and maintaining liaison with international, national and government departments and agencies.

Over the past ten years QETE has become adept at problem solving as a result of the in depth involvement of its Engineering and Technical services with Directorate of Flight Safety and other National Defence directorates in assessing incidents, accidents and material defects and deficiencies.

Because of the variety of Laboratories and technical specialties an interdisciplinary approach can be taken to solve your problems by making them our problems.

INTRODUCTION

Machines, however ingenious, are merely devices for overcoming the physical universe and that universe is unforgiving of mistakes. Machines stand as symbols of man's dogged efforts to create order from confusion, but as we know and was clearly understood and expressed by Kipling in his poetry.

... Remember please the law by which we live
We are not built to comprehend a lie
We can neither love, nor pity, nor forgive
If you make a slip in handling us, you die.

The faults and defects of machines are a result of the all too human agencies that bring them into being. Whilst we recognize the courage and magnificence of the aerospace enterprise; by setting their sights high and attempting great feats of physical control, those that would fly have always placed themselves in the path of great dangers.

How, therefore, are the Mechanical Engineering Laboratories of the Quality Engineering Test Establishment meeting those demands generated by controlling and removing the dangers generated in the highly technological aerospace milieu? Within the confines of this organization we have people of many backgrounds that enable us to take a multi-

disciplinary approach to problem areas within our purview.

In the past our involvement in flight safety and flight safety systems has usually governed our development in this area and each tasking has been a learning experience. To some extent this has been an acceptable approach since a great deal of our aerospace equipment was designed many years ago and with the long experience we have had in the fixed wing category many of the situations have not been so critical since the structures have been basically very forgiving of damage and defects. Because of our future commitment to newer and more sophisticated aerospace weapon systems and equipment our problems will become greater and more complex than in the past. It is based upon our past experience that we are planning for the future in order to be able to handle in an efficacious manner these tasks that fall into the critical category and the new challenges they will bring.

PAST EXPERIENCE

It is often the case that the Mechanical Engineering group becomes engaged in the complete cycle of a problem from the initial failure analysis investigation to the designing of new

LABORATOIRES DE GÉNIE MÉCANIQUE DU

CETQ

signes et présages pour l'avenir

par: M D. Laister M.I.M., Ingénieur professionnel

Le Centre d'essais techniques de la qualité (CETQ) fournit un service technique et de contrôle de la qualité aux Forces armées canadiennes. Le CETQ regroupe plusieurs experts, ressources et installations à Hull (Québec), où se trouvent les principaux laboratoires, ainsi qu'à Québec où est situé le laboratoire de la métrologie mécanique.

Le personnel professionnel et technique du CETQ fournit un service de consultation aux directions générales du MDN s'occupant notamment de conception, tant par son expertise que par les capacités d'évaluation et de mesures de ses laboratoires. Dans le cadre des divers programmes de contrôle de la qualité, le Centre vérifie et contrôle certains laboratoires et établissements commerciaux en vue de leur acceptation par le MDN. Le CETQ maintient sa

place à la pointe du progrès et de l'expertise en établissant et en entretenant des liens avec divers ministères et organismes internationaux, nationaux et gouvernementaux.

Au cours des dix dernières années et grâce à une étroite participation de ses services techniques avec la Direction générale de la sécurité des vols et autres directions générales de la Défense nationale, le CETQ s'est acquis une certaine réputation en matière d'études sur les incidents et accidents, et sur les défauts et défaillances de matériel.

Grâce à la vaste gamme de ses laboratoires et de ses spécialités techniques, le Centre fait siens vos problèmes et entreprend des démarches interdisciplinaires pour les résoudre.

INTRODUCTION

Les machines, si ingénieuses soient-elles, ne sont que des dispositifs permettant à l'homme de maîtriser l'univers physique et cet univers ne pardonne pas les erreurs. Les machines symbolisent la persévérance de l'homme dans ses efforts pour ordonner ce qui est confus, mais comme nous le savons et comme l'exprime de façon implicite Kipling dans sa poésie:

... N'oublie pas de respecter la loi qui nous protège
Nous ne sommes pas conçues pour comprendre le mensonge
Nous sommes incapables d'amour, de pitié et de pardon
Si tu nous entretiens mal, tu mourras.

Les défaillances et défauts des machines sont dues aux contingences humaines à la base de leur création. Alors que nous reconnaissons le courage et l'envergure de l'aventure aérospatiale, ceux qui volent se sont toujours exposés à de graves dangers en se fixant des objectifs difficiles et en essayant d'accomplir de grands exploits physiques.

Par conséquent, comment les laboratoires de génie mécanique du Centre d'essais techniques et de la qualité satisfont-ils aux besoins de contrôle et d'élimination des dangers que comporte le milieu aérospatial hautement technologique? Dans le cadre de cette organisation, nous comptons déjà

des éléments dont les antécédents sont très variés et qui nous permettent d'avoir une approche multidisciplinaire aux problèmes se posant dans notre sphère d'activité.

Par le passé, notre engagement relatif à la sécurité du vol et aux dispositifs de sécurité du vol a habituellement guidé notre développement dans ce domaine et chaque tâche s'est avérée une expérience enrichissante. Jusqu'à un certain point, il s'agissait là d'une approche acceptable étant donné qu'une proportion importante de notre matériel aérospatial avait été conçue plusieurs années auparavant. Par ailleurs, grâce à notre longue expérience dans la catégorie voilure fixe, plusieurs des situations n'ont pas été critiques étant donné que les structures se sont très bien comportées pour ce qui est des dommages et des défauts. Étant donné notre engagement futur dans les dispositifs et l'équipement d'armement aérospatial plus nouveau et plus perfectionné, nos problèmes deviendront plus importants et plus complexes que par le passé. C'est en nous fondant sur notre expérience que nous envisageons l'avenir pour affronter efficacement ces tâches critiques ainsi que le nouveau défi qu'elles comportent.

suite à la page 7

components and/or designing modifications and occasionally to actual production manufacturing of components. It may be with certain items because of logistics and/or time problems that our engineers and technologists become an entire design, production and inspection team see Figs 1 and 2.

SAFETY SYSTEMS

One such experience is readily illustrated by a problem in one of the critical areas in safety systems that of the quick release box from certain Canadian Armed Forces parachute harnesses. This case involved a critical safety item and the following shows how the approach taken by the engineering group has changed radically in recent years.

Our initial involvement was limited an identification of the problem area with the observation that perhaps the problem was compounded because of material and design deficiencies (1). There our involvement ceased because the two critical areas to be examined in depth had been identified. The solution chosen by cognisant authorities was to change from a stainless to a tool steel that was capable of being manufactured to a higher hardness. This latter material was unfortunately more susceptible to brittle failure due to its inherent composition and mechanical properties.

Our subsequent involvement came about when the same item was again found to be failing. This mechanical logic component had been heat treated close to its impact sensitivity region and was failing in brittle fracture. Now we become involved in a complete engineering study of the mechanical logic components of the QRB system. What had not been clearly delineated in the initial investigation (1) was that severe hydrostatic pressures were generated at the head of the pin component such that regardless of the hardness or the composition of the pin mechanical deformation, leading to mushrooming of the head, was going to take place with consequent lock-up and failure. Thus instead of curing one problem by changing the material, an additional problem had been created. This material known as AISI M2 tool steel is predominantly selected for its excellent hot hardness in machining applications. The high hardness of Rockwell Rc 61-63 had been chosen by the manufacturer to overcome the head deformation problem and to ensure a hard wearing component. In this case a better approach is to use a more ductile material and surface harden to achieve good wear resistance.

Because of the nature of the problem and long lead times involved with procurement of an all new pin a salvage programme was devised to upgrade the present stock of M2 pins to a desirable degree of toughness without compromising their wear resistance to a significant degree. The design was changed to accommodate the severe hydrostatic pressures and function testing of 1000 cycles carried out. It was of note that the majority of wear seen on this item, occurred in the first few cycles; the new designed pin is shown in Fig 3 (2).

AEROSPACE SYSTEMS

Not all problems are as readily solved as the preceding one of the QRB box. Occasionally component failure has led to more catastrophic and telling circumstances; failures that have caused the orientation of the mechanical engineering group to change radically. Such failures have raised the very serious questions concerning the applicability of fracture mechanics in materials selection, manufacturing and inspection. As we have stated many times a mechanism of failure such as fatigue or stress corrosion is just a symptom not a cause. In order



FIG 1. Heat treatment of M2 tool steel at 1100°C to draw QRB locking pins to Rc55 prior to machining to new design.

FIG.1 Traitement thermique de l'acier à outil M2 à 1100°C pour amener les tiges de verrouillage de la boucle à ouverture rapide à un degré de dureté Rc55 avant de les retravailler.

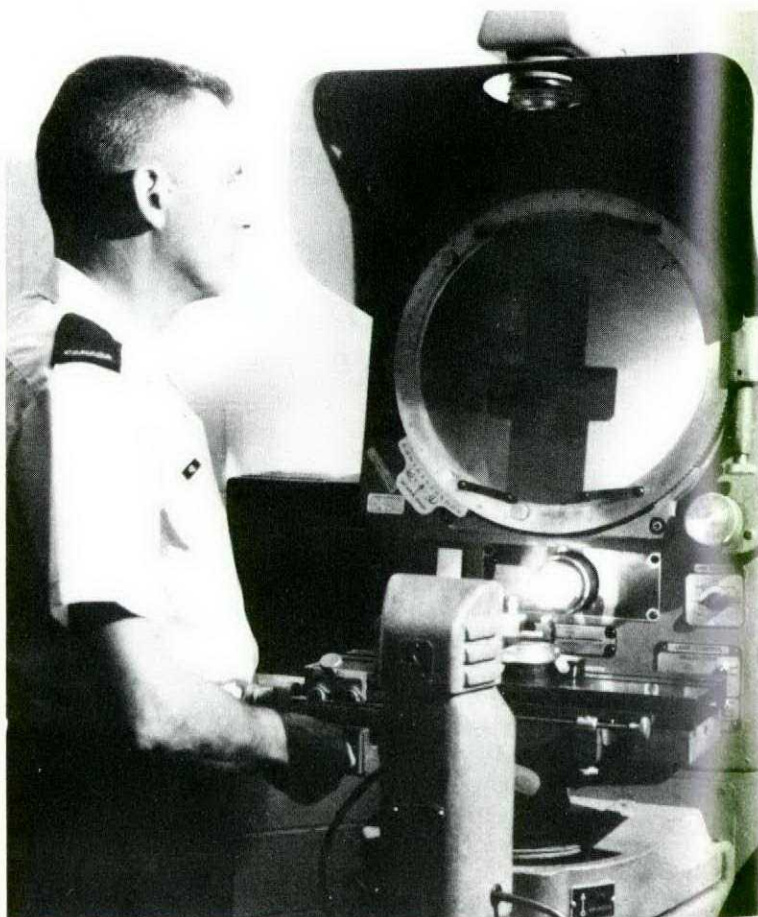


FIG 2. Checking pin profile for compliance with drawing dimension requirements on an optical comparator.

FIG.2 Vérification du profil de la tige sur un comparateur optique afin de voir si elle est conforme aux dimensions des schémas.

EXPÉRIENCE

Il arrive souvent que le groupe de génie mécanique, pour résoudre un problème, s'engage dans un cycle complet allant de l'analyse initiale de la défaillance à la conception de nouveaux éléments ou de modifications et, occasionnellement, à la production véritable d'éléments. Il arrive que dans certains cas, à cause de problèmes de logistique ou de délai, nos ingénieurs et technologues forment l'équipe complète de conception, de production et d'inspection, voir les fig. 1 et 2.

DISPOSITIFS DE SÉCURITÉ

Cette intégration est facilement démontrée par un problème dont nous avons eu à nous occuper dans un des domaines critiques des dispositifs de sécurité: celui d'une boucle à ouverture rapide de certains harnais de parachute des Forces armées canadiennes. Dans ce cas, il s'agissait d'un article de sécurité critique et ce qui suit illustre comment l'approche du groupe de génie a changé radicalement au cours des dernières années.

Notre engagement initial s'est limité à identifier le problème et à effectuer des observations selon lesquelles le problème résultait de défaillances (1) de matériau et de conception. Là s'est arrêté notre engagement car les deux domaines critiques à examiner de façon approfondie avaient été identifiés. La solution choisie par les autorités compétentes fut de substituer à l'acier inoxydable, de l'acier à outil plus dur. Malheureusement, ce dernier matériau était plus cassant à cause de sa composition et de ses propriétés mécaniques inhérentes.

Notre engagement suivant survint lorsqu'on découvrit que le même article était encore défaillant. Ce dispositif de sécurité avait été traité à la chaleur à une température très proche de sa zone de sensibilité aux chocs de sorte qu'il était devenu cassant. Dès lors, nous nous sommes engagés dans une étude technique approfondie de l'interaction logique des éléments mécaniques du dispositif de la boucle à ouverture rapide. Lors de l'étude initiale (1), il n'avait pas été clairement établi que des pressions hydrostatiques importantes s'exerçaient à la tête de la tige de sorte que, indépendamment

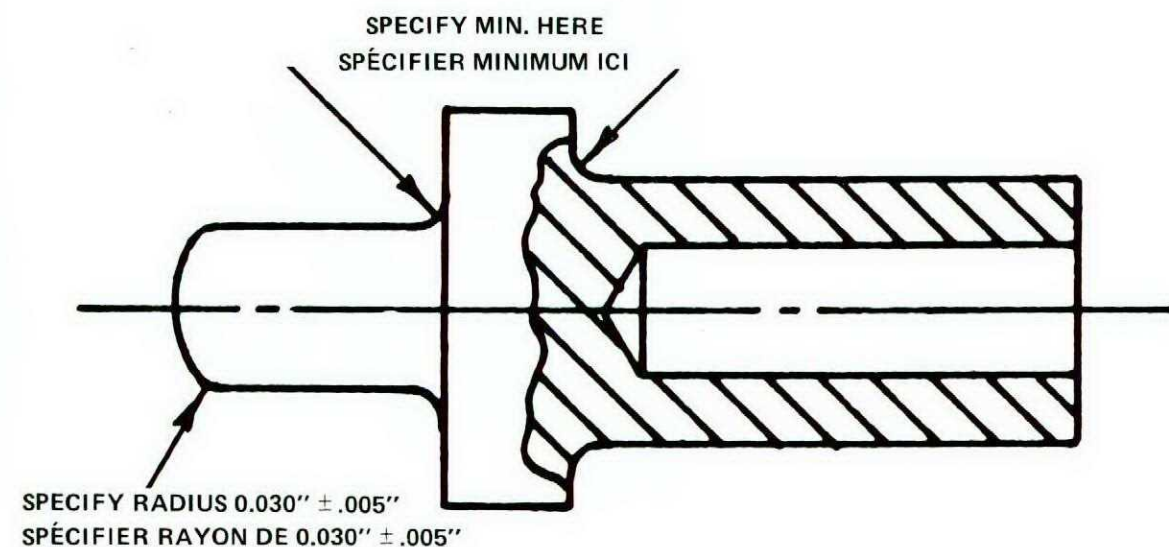
de la dureté ou de la composition de la tige, une déformation mécanique entraînant l'écrasement de la tête, se produisait et entraînait le grippage et donc la défaillance. Ainsi, au lieu de résoudre un problème, le changement de matériau en avait créé un autre. Ce matériau, l'acier à outil AISI M2, est choisi de façon presque exclusive pour sa dureté excellente à chaud dans des applications de machines. Le matériau à dureté élevée Rockwell Rc 61-63 avait été choisi par le fabricant pour régler le problème de la déformation de la tête et pour assurer une bonne résistance à l'usure de l'élément. Dans le cas qui nous occupe, il était préférable d'utiliser un matériau plus ductile et d'en durcir la surface pour obtenir une bonne résistance à l'usure.

Étant donné la nature du problème et les longs délais retardant la production d'une tige entièrement nouvelle, un programme de récupération fut mis sur pied pour améliorer la dureté du stock de tiges M2 qu'on avait à l'époque sans compromettre leur résistance à l'usure de façon sensible. La conception fut changée en fonction des pressions hydrostatiques importantes et d'une mise à l'essai en fonctionnement de 1000 cycles. Il est à noter que la majeure partie de l'usure de cette pièce se produisait au cours des quelque premiers cycles; la nouvelle tige est illustrée dans la fig. 3 (2).

DISPOSITIFS DE L'AÉROSPATIALE

Les problèmes ne sont pas tous aussi facilement résolus que celui que présentait la boucle à ouverture rapide. À l'occasion, une défaillance d'un élément a entraîné des situations, plus graves et plus significatives; c'est ce type de défaillance qui a entraîné la réorientation radicale du groupe de génie mécanique. Ces défaillances ont soulevé de très sérieuses questions en ce qui a trait à l'applicabilité de la mécanique des ruptures pour la sélection, fabrication et l'inspection des matériaux. Comme nous l'avons souligné à maintes reprises, le mécanisme d'une défaillance comme la fatigue ou la corrosion par contrainte constitue un symptôme et non une cause. Pour apporter des solutions plus efficaces aux problèmes, il est nécessaire d'identifier les causes des défaillances. Souvent, cette approche peut produire des résultats impressionnants.

suite à la page 9



PIN LOCKING ID-54-275
TIGE DE VERROUILLAGE ID-54-275

FIG 3. QRB locking pin redesigned to eliminate "mushrooming" and lock-up.

FIG.3 Nouvelle tige de verrouillage de la boucle à ouverture rapide pour éliminer l'écrasement et le grippage.

that we may be more effective in providing solutions to problems it is necessary that failure causes be identified. Often this approach can produce some startling results.

STRUCTURAL COMPONENT FAILURES

The nature of those investigations that have led to the reassessment of our functions and role is best illustrated by selected examples that have had wide ranging results on the aerospace industry and the Canadian Armed Forces.

Some three years ago a Canadian Armed Forces Aircraft was lost with all the lives of its complement of men. Subsequent work revealed that the craft had crashed due to the failure of a gear component. Classic fatigue features were seen on the fractured gear Fig 4. Subsequent fractographic and metallographic data revealed that the initiation site was an aggregation of non metallic inclusions. X-ray analysis of this material showed that there was a strong probability that they arose from the original material manufacture, Fig 5. Despite all the circumstantial and hard evidence found it was not sufficient to assume at that stage that this aggregate or raft of extraneous material was the prime cause of gear failure and subsequent aircraft loss. Most of the necessary ingredients were there to place this aircraft loss in the category of those few that can without a shadow of a doubt be attributed solely to a material problem, thus to become a classic of its kind (3). All there was left remaining was to determine if the extraneous material was of sufficient magnitude under the typical operating stresses of this component in the Canadian role for the aircraft in the area within which it was located to have initiated fatigue cracking. Strain gauging of a like gear in the appropriate location gave the stress levels at which this component operated in the Canadian content. It was then possible to calculate the minimum size defect likely to cause fatigue cracking to initiate by using fundamental data of threshold stress intensity values for the appropriate material from which the gear was made. It was calculated that the actual defect found was greater than the minimum required to initiate fatigue cracking and thus a high level of confidence was placed upon the cause factor for this aircraft loss.

The consequences of this investigation led to the mechanical engineering group's involvement in an extensive and lengthy legal case which was settled as the trial for civil litigation was getting under way. The spin-off from this case led to the introduction of a nondestructive technique at an early part of the components manufacture using C - scan immersion ultrasonics and the subsequent discovery of two further similar items with large extraneous material inclusions, which had been installed on aircraft belonging to another country.

In this case a fracture mechanics evaluation of critical size defects led to a meaningful NDT technique and the coming of age of the QETE Mechanical Engineering Group. In the case of the gear failure the design was found to be adequate, this was not so for another major aircraft component that was examined in a subsequent investigation.

This was a nose landing gear cylinder that had failed on a STOL training flight under apparently ideal flying and landing conditions, Fig 6. The failure of this item had initiated at the trunnion boss from a small fatigue precrack, a second fatigue crack being found nondestructively approximately 180 degrees away from the crack at which failure of the cylinder initiated. As is often the case in such investigations close cooperation between a number of engineering directorates was necessary to coordinate and coopt the necessary expertise within DND

cont'd on page 28



FIG 4. Spiral bevel combining gear fracture face showing classic fatigue features, crack origin at 'A'.

FIG. 4 Engrenage conique hélicoïdal présentant la surface d'une rupture qui montre les caractéristiques classiques de fatigue; "A" est le point d'origine de la crique.

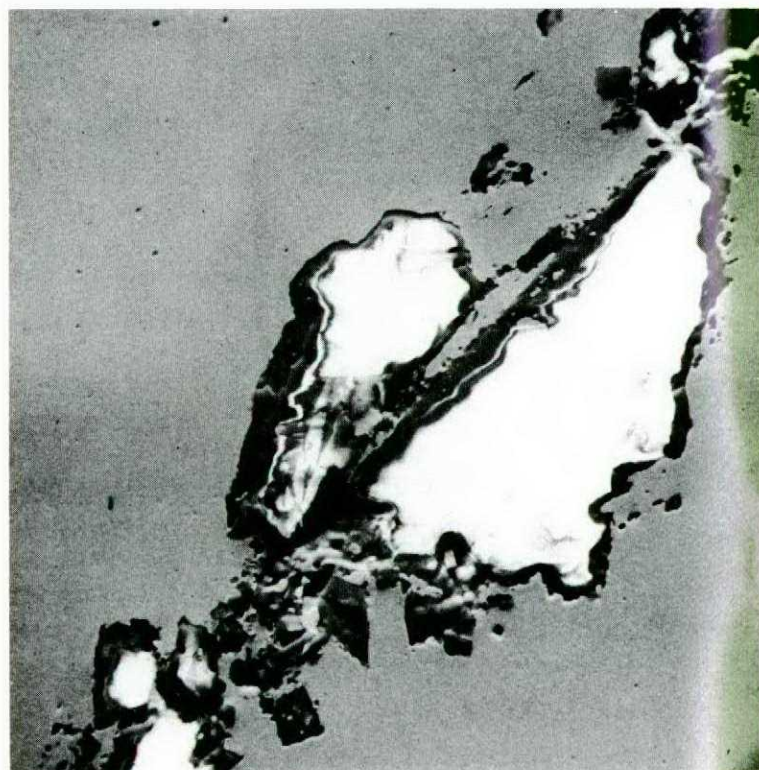


FIG 5. SEM image of non metallic aggregate seen using primary electrons that led to fatigue cracking.

FIG. 5 Photographie prise au moyen d'un microscope à faisceaux d'électrons d'un agrégat non métallique qui a utilisé les électrons primaires, entraînant la fissuration par fatigue.

DÉFAILLANCES D'UN ÉLÉMENT DE STRUCTURE

La nature des recherches ayant conduit à la réévaluation de nos fonctions et de notre rôle est mieux illustrée par des exemples choisis de cas dans le cadre desquels nous avons obtenu des résultats de grande portée dans l'industrie aérospatiale et au sein des Forces armées canadiennes.

Il y a environ trois ans, un avion des Forces armées canadiennes s'est écrasé, tuant tous les membres de l'équipage. Des travaux subséquents ont révélé que l'avion s'était écrasé à cause de la défaillance d'un élément du train d'atterrissage. On pouvait voir, fig. 4, les caractéristiques classiques de fatigue sur l'élément cassé. Ensuite, les données fractographiques et métallographiques ont révélé que le point d'origine était une agrégation d'inclusions non métalliques. Une analyse aux rayons-X de ce matériau a indiqué qu'il était fort probable que ces inclusions provenaient de la fabrication du matériau,

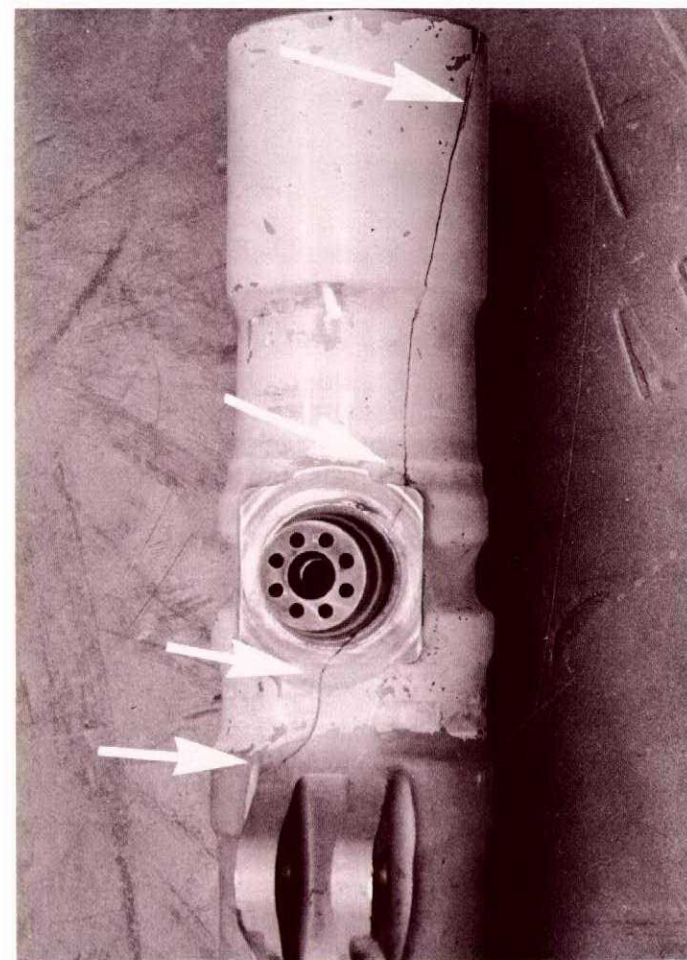


FIG 6. Nose landing gear failure initiating at larger of two fatigue cracks initiating from fretting damage at the transition radius of the trunnion. Total failure crack length was 15.5 inches.

FIG. 6 Défaillance d'un atterrisseur avant causée par la plus importante de deux criques de fatigue, provoquées par la friction se produisant aux rayons de transition du tourillon. La longueur totale de la crique entraînant la défaillance était de 15.5 pouces.

fig. 5. Malgré toutes les preuves indirectes et irréfutables, on ne pouvait encore assumer à ce stade que cet agrégat ou cette grande quantité de matière étrangère avait été la cause première de la défaillance du train d'atterrissage et de l'écrasement de l'avion. La plupart des éléments nécessaires contribuaient à placer cet accident dans la catégorie des rares cas que l'on peut, sans l'ombre d'un doute, attribuer uniquement à un problème de matériau, ce qui en faisait un cas typique. Compte tenu des contraintes caractéristiques de fonctionnement de cet élément et du type d'exploitation qu'on faisait de l'appareil, il ne restait plus qu'à déterminer si les corps étrangers étaient suffisamment concentrés en un point de l'élément pour avoir causé une rupture par fatigue. La mesure des contraintes d'un élément de train d'atterrissage semblable à l'endroit correspondant a fourni les degrés de contrainte auxquels cet élément fonctionnait lors de l'exploitation de l'appareil. Il était ensuite possible de calculer le plus petit défaut pouvant causer une rupture par fatigue en utilisant des données de base sur les valeurs-seuil de contrainte pour les matériaux dont l'élément était fait. Après ces calculs, on a découvert que le défaut réel était supérieur au minimum requis pour entraîner une rupture par fatigue et que, par conséquent, la cause de cette perte d'avion ne laissait plus de place pour le doute.

Les conséquences de cette enquête ont conduit le groupe de génie mécanique à s'engager dans une vaste et longue procédure juridique que l'on a réglée lors de la mise en oeuvre du procès civil. La retombée technologique de ce cas est l'introduction d'une technique de contrôle de qualité non destructive — balayage ultra sonique en immersion — et la découverte ultérieure de deux autres éléments semblables qui comportaient de grosses inclusions de corps étrangers et qui avaient été installés sur un appareil appartenant à une autre nation.

Dans le cas précédent, une évaluation de la mécanique de la fracture des défauts de dimensions critiques a conduit à une technique de contrôle non destructive et a entraîné la maturité du groupe de génie mécanique du Centre d'essais techniques de la qualité. Dans le cas de la défaillance du train d'atterrissage, il a été établi que la conception était appropriée mais ce n'était pas le cas pour un autre élément d'importance de l'avion examiné lors d'une enquête ultérieure.

Il s'agissait du vérin d'un atterrisseur avant ayant présenté une défaillance lors d'un vol d'entraînement ADAC dans des conditions de vol et d'atterrissage apparemment idéales, fig. 6. Le défaut de cet élément commençait au bossage du tourillon par une petite amorce de crique de fatigue, une seconde crique de fatigue ayant été trouvée par la méthode non destructive à environ 180 degrés de la crique où commençait le défaut du cylindre. Comme c'est souvent le cas dans de telles enquêtes, une coopération serrée entre un certain nombre de directions de génie était nécessaire pour coordonner et intégrer l'expertise nécessaire à l'intérieur du MDN pour obtenir des résultats fructueux. Il est toujours primordial d'identifier toutes les caractéristiques requises pour l'établissement d'une inspection sur place au moyen d'une méthode non destructive de façon à pouvoir obtenir un critère de rejet. Dans le cas qui nous occupe, cela a nécessité un contrôle de la mécanique de fracture, une analyse fractographique du défaut et une dérivation de charges par rapport à la longueur de la crique susceptible de causer une défaillance catastrophique et, au moyen du rapport d'analyse original de contrainte pour le vérin, une tentative d'identification des origines possibles des charges ayant pu causer de telles défaillances.

suite à la page 29



GOOD SHOW

CAPT R.E. ELSON

During a student instrument training trip in a Kiowa, at an altitude of 2,000 feet above ground level, Captain Elson gave the student a practice engine failure. The post entry checks were completed with normal readings on all gauges. Shortly thereafter during the autorotative descent the N2 was observed to be fluctuating between 90-105 percent and the N1 varied between 62-65 percent. Captain Elson took control from the student because of the abnormal readings, and attempted a power recovery but the engine failed to respond. Captain Elson declared a May Day, and carried out a successful autorotation to a clear area in the partially wooded area.

Captain Elson demonstrated sound knowledge of aircraft emergency procedures and exceptional flying skill during this critical emergency. He undoubtedly prevented probable damage to his aircraft and serious injury to his student and himself.

Captain Elson is recognized for his quick, capable and professional response to this in flight emergency.

2LT W.R. COOK

On 27 January 1978, Second Lieutenant Cook experienced an in-flight emergency while on CH 25A, advanced Clear Hood solo training mission. His aircraft had a main fuel control unit malfunction that denied proper engine response to throttle movement. The manner in which he handled this emergency is considered worthy of formal recognition.

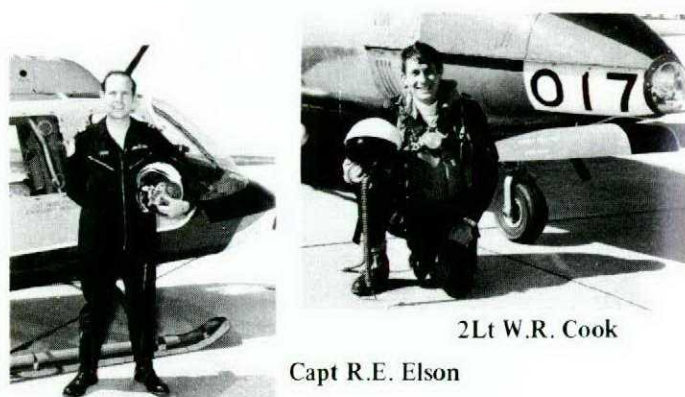
Second Lieutenant Cook was on an advanced Clear Hood solo undergraduate training mission. He had returned from the flying area via a practiced forced landing followed by a traffic pattern, which he completed uneventfully until entering the overhead break immediately prior to landing. Upon retarding the throttle in anticipation of lowering the landing gear, and hearing no audible gear warning, he reduced the power to idle and checked the engine RPM which had hung up at 78%, some 30% above normal. He declared an emergency, zoomed to the low key position in the forced landing pattern and carried out the forced landing checks. On short final, recognizing that he had excessive airspeed and would be unable to effect a safe landing, Second Lieutenant Cook flamed out the engine and successfully landed approximately one third of the way down the runway. After touchdown he opened the canopy at 60 knots and brought the aircraft to a stop with 2,000 feet of runway remaining.

The problem was duplicated on a post flight engine run when it ran up to 80% power before the engine was shut down.

Second Lieutenant Cook exhibited a high degree of skill and alertness in his handling of an actual and un-

familiar emergency. His timely engine shut down and correctly applied braking procedure prevented any possible damage which could have resulted from heavy braking or stopping in the runway overrun.

Second Lieutenant Cook is to be commended for the professionalism he demonstrated in the handling of this emergency at this stage of his training.



Capt R.E. Elson

2Lt W.R. Cook

CAPT R.V. PROCYSHEN MCPL R.G. CLONEY

A civilian Cessna 172, enroute VFR to Sudbury, declared an emergency with North Bay Terminal Control stating that he was lost in cloud somewhere north-east of CFB North Bay. The aircraft was identified on radar and Terminal Control passed the information to Master Corporal Cloney who was manning radar. Master Corporal Cloney quickly ascertained that the pilot had very little instrument training and had never flown a radar approach. The weather at this time was 300 feet overcast and deteriorating. As the weather at Sudbury and any other field within range was forecast down, it was decided to attempt a landing at North Bay. Master Corporal Cloney attempted to talk the aircraft down three times; however, on each approach the pilot was unable to follow instructions and the attempts had to be broken off. The pilot was very nervous and was hesitant about following directions. He was advised to head due south of North Bay and climb on top of cloud, which he did, breaking out at approximately 4,000 feet. Meanwhile, Captain Procysheh of 2 Air Reserve Wing Toronto, on temporary duty at North Bay, was aware of the emergency and volunteered to take off in his Otter aircraft and attempt to intercept the Cessna. Permission was granted and, accompanied by Major W.L. Worthy, BOpsO at CFB North Bay, he took off and quickly established communication with radar and the civilian aircraft. The join up was not without its moments, however, as the VHF failed in the Otter and the civilian pilot was flying very erratically. Communication of sorts was established be-



Capt R.V. Procysheh



MCpl R.G. Cloney

CAPT R.E. ELSON

Au cours d'un vol d'entraînement sur Kiowa, à une altitude de 2,000 pi/sol, le capitaine R.E. Elson a simulé une panne moteur. Au cours des vérifications d'usage, les instruments n'indiquaient rien d'anormal. Peu après, pendant l'autorotation, la N2 fluctuait entre 90 et 105 pour cent et la N1 entre 62 et 65; de ce fait, le capitaine a pris les commandes et remis les gaz, mais le moteur n'a pas réagi. Après avoir lancé un May Day, il s'est posé sur une aire dégagée entourée de quelques arbres.

Le capitaine Elson a démontré qu'il connaissait très bien les procédures d'urgence de son appareil, et avait une compétence exceptionnelle en pilotage. Sans nul doute, il a évité que l'appareil soit endommagé et que l'équipage soit blessé.

Il s'est distingué par sa réaction rapide, décisive et professionnelle dans une situation critique.

SOUS-LIEUTENANT W.R. COOK

Le 27 janvier 1978, le sous-lieutenant Cook s'est trouvé dans une situation critique en vol tandis qu'il effectuait, en solo, une mission d'entraînement avancé de vol à vue (CH 25A). Le régulateur principal de carburant de son appareil a fait défaut, empêchant le moteur de répondre à la manette des gaz. La façon dont il s'est sorti d'affaire mérite d'être soulignée.

Le sous-lieutenant Cook effectuait en solo une mission d'entraînement avancé de vol à vue. Il revenait de la zone d'entraînement et avait effectué un atterrissage forcé fictif suivi d'un circuit de piste, lesquels s'étaient déroulés sans problèmes, jusqu'au moment où il s'est trouvé en verticale piste, immédiatement avant l'atterrissage. En réduisant les gaz pour pouvoir sortir le train, l'avertisseur de train ne s'est pas fait entendre. Le pilote a remené le réacteur au ralenti et vérifié le régime qui demeurerait toujours à 78%, soit 30% au-dessus de la normale. Il a alors déclaré une situation d'urgence, s'est dirigé vers la position basse du circuit d'atterrissage forcé et a effectué les vérifications nécessaires. En finale d'approche, s'apercevant que sa vitesse était trop grande et qu'il ne pourrait effectuer un atterrissage sûr, le sous-lieutenant Cook a

éteint son moteur et a réussi à se poser au tiers environ de la distance de la piste. Après le toucher des roues, il a ouvert la verrière à 60 noeuds et a immobilisé l'appareil 2 000 pieds avant la fin de la piste.

La défaillance a été simulée au cours d'un essai après vol du moteur où celui-ci a fonctionné à 80% de la puissance avant d'être coupé.

Le sous-lieutenant Cook a fait preuve d'une habileté et d'une promptitude exceptionnelles face à une situation d'urgence réelle et peu commune. Le fait qu'il ait éteint le moteur au bon moment et qu'il se soit servi correctement des freins a évité tout dommage attribuable à un freinage excessif et à un dépassement en bout de piste.

Il convient de souligner le professionnalisme avec lequel le sous-lieutenant Cook s'est tiré de cette situation à ce stade de son entraînement.

CAPT R.V. PROCYSHEN CPL R.G. CLONEY

Un Cessna 172 de l'aviation civile qui se rendait en VFR à Sudbury, appelle le contrôle terminal de North Bay et se déclare perdu dans les nuages et en difficulté, quelque part au nord-est de la BFC de North Bay. Le contrôle terminal de North Bay l'ayant identifié au radar, transmet cette information au caporal-chef Cloney qui est de service au radar de la base. Très rapidement, il s'aperçoit que le pilote a très peu de connaissance du vol aux instruments et n'a jamais exécuté une approche radar. À ce moment, le ciel est couvert, plafond à 300 pieds, les conditions MTO s'aggravant progressivement. Comme les prévisions météorologiques à Sudbury et aux terrains environnants étaient mauvaises, il a été décidé de le faire poser à North Bay. À trois reprises, le caporal Cloney a tenté de l'amener au sol, mais le pilote ne pouvant suivre ses instructions, la tentative d'atterrissage a été abandonnée. Le pilote était très agité et hésitait à exécuter les instructions. Il a pourtant mis le cap droit au sud, comme on le lui demandait et est sorti des nuages à 4 000 pieds environ. Pendant ce temps, le capitaine Procysheh de la 2^e Escadre de la Réserve aérienne de Toronto, en service temporaire à North Bay, étant mis au courant de la situation, s'est proposé de décoller avec son Otter pour l'intercepter. Ayant obtenu l'autorisation, il est parti en compagnie du major W.L. Worthy, officier des opérations de la BFC de North Bay et a rapidement établi le contact avec le contrôle radar et le pilote. L'interception ne s'est pas faite sans embûches, le VHF du Otter ayant "flanché" et le Cessna volant de façon très désordonnée. La communication a été en quelque sorte établie entre l'Otter et le radar sur l'UHF et entre le Cessna et le radar sur la VHF. Malgré toutes ces difficultés, et guidé au radar par le caporal Cloney, le capitaine Procysheh a pu finalement intercepter le 172, puis avec l'aide du major Worthy qui transmettait les instructions par signaux visuels, il a réussi à faire descendre le Cessna par un trou dans les nuages jusqu'à une zone située au sud-ouest de North Bay où régnaient des conditions VFR marginales. Puis aidés par le contrôleur, ils ont pu rejoindre Sudbury, où les conditions météorologiques s'étaient entre temps

tween the Otter and radar on UHF and the Cessna and radar on VHF. Nonetheless, guided by Master Corporal Cloney, Captain Procyshen intercepted the 172 and with Major Worthy using visual signals, guided the aircraft through a hole in the cloud to marginal VFR conditions south-west of North Bay. Navigation assistance was then provided to Sudbury where both aircraft landed safely, the weather having improved there somewhat during the course of the emergency.

The thoroughly professional way in which Master Corporal Cloney and Captain Procyshen handled this very unusual situation undoubtedly saved the lives of the Cessna's occupants.

CAPT C.P. WHITTAKER

CAPT J.L. OLSON MCPL J.S.L. GUERARD

Early in 1978 four USAF OV-10 aircraft were diverted to Lahr because of adverse weather at home base, Sembach Air Base. The severe weather conditions that evening contributed to fatal accidents involving two other OV-10s from the same Wing.

As they approached Lahr, the diverted crews had been airborne for close to four hours and fatigue was becoming a definite factor. They now were faced with a night IFR approach in moderate to severe icing conditions. Adding to the pressure was a critical low fuel situation.

Thirty miles out, just after establishing contact with Lahr approach, two of the three wingmen lost sight of their leader, necessitating the quick issuing of separate clearances by air traffic control. While on final, two of the four aircraft experienced single engine failure and another lost both engines temporarily.

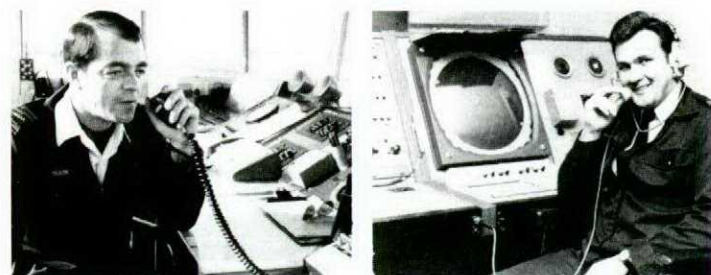
Throughout this emergency situation, the controllers involved, Captain Whittaker, Captain Olson and Master Corporal Guerard, each handled their part of the recovery with cool, re-assuring, professionalism, providing assistance when requested but using discretion in the use of radio transmissions.

The discipline and proficiency shown by these controllers played no small part in the safe recovery of the four aircraft and they subsequently received letters of appreciation from USAF Headquarters. Their work exemplifies professional CF controlling at its best and well merits a Good Show award.

MCPL L.M. LEONARD

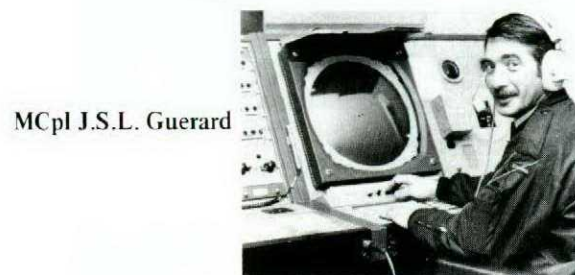
During investigation of a Tutor airframe overheat incident, Master Corporal Leonard, an airframe technician employed in maintenance research, had been informed by engine personnel that no abnormalities were found with the powerplant. The aircraft was subsequently returned to service after a tailpipe change and the following day flew five hours without further problems.

Despite assurances by aero-engine personnel, Master Corporal Leonard continued to have misgiv-



Capt J.L. Olson

Capt C.P. Whittaker



MCpl J.S.L. Guerard

ings about the engine's condition and decided to conduct his own investigation. He made a careful check of the newly-installed tailpipe early the following morning (prior to the start of day flying) and discovered a small bulge in a non-critical area. He reported this finding to his supervisor, noting that the bulge had appeared within a few hours of operation.

A five-inch crack was found in the tailpipe upon removal. The engine was then removed for a test-cell run which showed evidence of combustion liner-engine incompatibility. This condition was likely responsible for the tailpipe cracks and usually results in severe engine damage if not corrected.

Master Corporal Leonard's diligence and initiative in continuing his investigation well beyond his area of responsibility is highly commendable. His actions not only saved costly engine repairs but undoubtedly prevented a serious in-flight emergency. The incident highlights Master Corporal Leonard's determined professional attitude and exemplary devotion to duty.

MCPL C.E. WALLACE MCPL C.G. WIFFEN

After start up of CF101027 at Tyndall AFB, Florida, Master Corporal Wallace, a member of the start crew noticed what he thought was fluid dripping from the right hand underside of the aircraft. Heavy rain was falling at the time, with considerable run off occurring from various aircraft surfaces, nevertheless, Master Corporal Wallace summoned Master Corporal Wiffen, the second member of the start crew, and they jointly determined through taste and smell that the fluid was indeed JP4.

Later inspection revealed that the afterburner igniter fuel drain valve line was cracked at the forward end-fitting weld.

Under normal weather conditions the CF would expect no lesser performance from technicians. However, with almost a tropical deluge occurring at the time, Master Corporals Wallace and Wiffen demonstrated outstanding judgement and thorough proce-

améliorées, et s'y poser sans difficulté.

La compétence professionnelle du caporal-chef Cloney et du capitaine Procyshen au cours d'une situation très inhabituelle a sans nul doute sauvé la vie des occupants du Cessna.

CAPITAINE C.P. WHITTAKER

CAPITAINE J.L. OLSON

CAPORAL-CHEF J.S.L. GUÉRARD

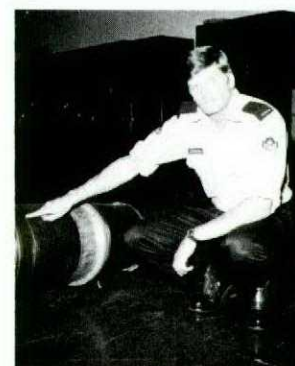
Au début de 1978, quatre appareils OV-10 de l'USAF ont été détournés vers Lahr en raison des mauvaises conditions météo qui sévissaient à leur base d'attache, la base aérienne de Sembach. Ce soir-là, le mauvais temps a causé des accidents mortels pour deux autres pilotes d'OV-10 du même escadron.

Au moment où ils approchaient de Lahr, les équipages en question volaient depuis bientôt quatre heures, et la fatigue commençait vraiment à se faire sentir. Ils devaient maintenant effectuer de nuit une approche IFR en conditions de givrage allant de moyennes à fortes. Enfin, par-dessus le marché, le niveau du carburant était critique.

En éloignement à trente milles, tout juste après avoir établi le contact avec Lahr, deux des trois ailiers ont perdu de vue leur chef de formation, ce qui a nécessité la communication rapide d'autorisations distinctes par les contrôleurs de la circulation aérienne. En approche finale, un des moteurs de deux des quatre appareils est tombé en panne, tandis qu'un autre appareil a éprouvé une panne temporaire de ses deux moteurs.

Pendant toute la durée de cette situation d'urgence, les contrôleurs en service: le capitaine Whittaker, le capitaine Olson et le caporal-chef Guérard ont chacun pris en mains leur part de la récupération avec calme, assurance et professionnalisme, fournissant des instructions à la demande, sans accaparer les fréquences radio.

La discipline et l'efficacité démontrées par ces contrôleurs ont joué un rôle significatif dans la réussite de la récupération des quatre appareils, et par la suite le quartier général de l'USAF en Europe leur a envoyé une lettre de félicitations. Leur travail est un exemple de la qualité du contrôle professionnel existant au sein des FC et mérite d'être souligné.



MCpl L.M. Leonard



MCpl C.E. Wallace

MCpl C.G. Wiffen

CAPORAL-CHEF L.M. LEONARD

Au cours d'une enquête suivant un incident de surchauffe de la cellule d'un Tutor, le caporal-chef Leonard, technicien en cellule employé en recherches sur l'entretien, a été informé par les mécaniciens qu'il n'y avait aucune anomalie dans le groupe motopropulseur. Par conséquent, l'appareil a été remis en service après un changement de tuyère et a volé cinq heures sans ennuis le jour suivant.

Malgré l'avis des mécaniciens, le caporal-chef Leonard avait toujours des doutes quant à l'état du réacteur et a décidé de mener sa propre enquête. Tôt le matin suivant (avant le début de la journée du vol), il a vérifié soigneusement la nouvelle tuyère et a découvert une petite protubérance dans une partie non critique de celle-ci. Il alors signalé cette découverte à son supérieur, en faisant remarquer que la protubérance était apparue après quelques heures de service seulement.

Lors de la dépose de la tuyère, on a trouvé une fissure d'une longueur de cinq pouces. Le réacteur a alors été déposé et, à la suite d'un essai de cellule, on a relevé une incompatibilité évidente entre l'enveloppe de la chambre de combustion et le réacteur. Cette anomalie avait fort probablement causé des fissures dans la tuyère et entraîne généralement de graves dommages au réacteur si elle n'est pas corrigée.

L'attention du caporal-chef Leonard et son initiative de poursuivre sa propre enquête bien au-delà de ses responsabilités méritent d'être soulignées. Sa perspicacité n'a pas seulement épargné de coûteuses réparations de réacteur, mais a sans aucun doute évité une dangereuse situation en vol. Cet incident met en évidence l'attitude professionnelle confirmée du caporal-chef Leonard ainsi que son dévouement exemplaire au travail.

CAPORAL-CHEF C.E. WALLACE

CAPORAL-CHEF C.G. WIFFEN

Après le démarrage de l'appareil CF101027 à la base aérienne de Tyndall, en Floride, le caporal-chef Wallace, membre de l'équipe de démarrage, a remarqué que du liquide dégoutait du dessous de l'appareil du côté droit. Il pleuvait fort, et une quantité considérable d'eau s'écoulait des divers plans de l'appareil, néanmoins, le caporal-chef Wallace a appelé son coéquipier, le caporal-chef Wiffen, et tous deux ont déterminé au goût et à l'odeur que le liquide en question était du JP4.

Une inspection ultérieure a révélé que la conduite du robinet de purge de carburant de l'allumeur de la tuyère de postcombustion était fissurée au niveau de la soudure de l'embout avant.

Par temps clair et dégagé, les FC n'en attendent pas moins de leurs techniciens. Mais compte tenu des pluies diluviennes qui sévissaient à ce moment, les caporaux-chefs Wallace et Wiffen ont fait preuve d'un discernement remarquable et d'une conscience professionnelle tout à fait à leur honneur pendant les

dures during their post start check under the most trying conditions. As fuel is continually drained at the rate of 80 cc a minute through this line at throttle settings above idle, their alertness prevented what could possibly have been a serious fire or explosion.

CPL P.H. SMITH

During Operation Boxtop III at Thule Air Base, Greenland, 13 November 1977, Corporal Smith was completing an A - B Check on Aircraft 130319 where he discovered a crack in a pressurization strengthening member at fuselage station 497.

Corporal Smith's dedication and professionalism in detecting this crack by going well beyond the required check procedure, prevented further damage to the aircraft and possibly prevented loss of life to the AIC crew which could have occurred through a resultant massive pressurization structural failure.

This dedication to duty and job performance, working under severe arctic conditions, at night, is most gratifying and worthy of recognition.

MCPL B.T. ROBINSON CPL D.K. DENHAM CPL G.M. YACKABOWSKI

During the afternoon of April 22, a run-up for air conditioning package operation and leak check was carried out on CF104644. The aircraft was shut down to make a minor adjustment to the air conditioning package. At this time black smoke was observed coming from the engine by Corporal Yackabowski. Upon visual check, fire was observed in the vicinity of the afterburner spray bar area.

Due to the lack of a telephone at the run-up pad, Corporal Denham had to run a considerable distance to the number 8 Hangar Snag Office to have the fire hall called. Master Corporal Robinson and Corporal Yackabowski, using a CO₂ fire extinguisher, with an inadequate nozzle length, succeeded in putting out the fire before help arrived from the Base Fire Hall.

The efficient manner in which this situation was handled was instrumental in saving an aircraft from extensive fire damage or possible destruction.

PTE(W) R. STEEVES

Private Steeves was employed as a Weapons Tech Air at 407 Squadron Servicing, undergoing OJT level 4. While completing a primary inspection on an Argus aircraft it was Private Steeves' task to check the relays for the fire bottles located in the forward crawl space. While carrying out this check she detected an odour unfamiliar to her for this area. She immediately contacted the junior supervisor of the Air-frame trade.

A subsequent check of the area revealed a leak in a short rigid de-icer line running from the de-icer pump to the tank shut-off valve. Further investigation revealed the line in question to be cracked at the tank shut-off valve connection. The fault was extremely



Pte(W) R. Steeves



MCpl B.T. Robinson
Cpl D.K. Denham
Cpl G.M. Yackabowski



Cpl P.H. Smith

hazardous because of the highly inflammable fluid in an enclosed area containing an abundance of electrical relays and motors.

Private Steeves' alertness to an unusual situation not related to her trade, is to be commended and is a good example of a thorough and professional approach towards her duties.

CPL W.A. PARKER

While carrying out a last chance check on a T-33 aircraft, Corporal Parker heard an abnormal sound. After extensive investigation, he found a ruptured cabin pressurization line in the right hand wheel well. This would have meant a loss of pressurization and heating. More important, the escaping hot air could have caused further damage and possibly fire.

Corporal Parker's alertness and diligence prevented the development of a hazardous situation.

PTE F. JENKINS

Private Jenkins was assigned to carry out a before flight check on a Tracker aircraft. During the check he discovered that the Number two and three exhaust stacks on the port engine were slightly loose. Further investigation revealed a 3-1/2 inch crack on the Number two exhaust stack. The aircraft was immediately grounded and the stacks replaced.

The next day, while carrying out fluid checks on all the aircraft, Private Jenkins tested all the stacks for movement or play. His self-imposed special check revealed a loose set of stacks in the port engine of another aircraft. A visual inspection of Number two and three exhaust stacks showed no evident damage. He investigated further, by removing the clamps, and discovered a broken piece 2-3/16 inches long by 3/16 inches wide. The aircraft was immediately grounded

cont'd on page 16

vérifications après démarrage dans des conditions difficiles. Comme le carburant s'écoule continuellement dans cette conduite à 80 cm³/mn pour des positions de la manette des gaz supérieures au régime de ralenti, la vigilance de ces deux sous-officiers a évité ce qui aurait pu être un incendie grave ou une explosion.

CAPORAL P.H. SMITH

Au cours de l'opération Boxtop III à la base aérienne de Thulé (Groënland), le 13 novembre 1977, le caporal Smith terminait une vérification A-B sur l'appareil 130319 lorsqu'il a découvert une crique dans une cloison de renfort de l'enveloppe de pressurisation au poste fuselage 497.

Le dévouement et le professionnalisme qu'a montré le caporal Smith pour déceler cette crique en poussant plus loin les vérifications nécessaires ont empêché que l'appareil soit plus gravement endommagé et ont sans doute sauvé la vie du personnel du BIA, car il aurait pu se produire une dépressurisation massive.

Ce sens du devoir et cette conscience du travail, malgré les conditions arctiques et la nuit, sont des plus encourageants et méritent d'être soulignés.

CAPORAL-CHEF B.T. ROBINSON CAPORAL D.K. DENHAM CAPORAL G.M. YACKABOWSKI

Au cours de l'après-midi du 22 avril, l'appareil CF104644 a été mis en marche pour vérifier si le groupe de climatisation fonctionnait bien et s'il présentait des fuites. Puis, le moteur a été coupé pour permettre un léger réglage du groupe de climatisation. A ce moment, le caporal Yackabowski a remarqué qu'une fumée noire s'échappait du moteur. Après un examen visuel, on a découvert un incendie à la hauteur de la rampe d'injection de la tuyère de postcombustion.

Comme il n'y avait pas de téléphone sur la plateforme d'essai, le caporal Denham a dû courir une assez grande distance avant d'atteindre le bureau technique du hangar n° 8 et faire appeler le poste de pompiers. Entre-temps, le caporal-chef Robinson et le



Cpl W.A. Parker



Pte F. Jenkins

caporal Yackabowski, se servant d'un extincteur chimique dont la buse n'était pas assez longue, ont réussi à éteindre l'incendie avant l'arrivée des secours.

L'efficacité déployée pour maîtriser cette situation a contribué à épargner des dommages importants causés par le feu à l'appareil et la destruction possible de celui-ci.

SDT(W) R. STEEVES

Le soldat Steeves suivait un stage d'apprentissage niveau 4 de technicienne d'armement au 407^e escadron technique. Au cours d'une visite primaire d'un Argus, on l'avait chargée de vérifier les relais des extincteurs qui sont situés dans un compartiment assez exigu à l'avant de l'appareil. Pendant cette vérification, une odeur étrange qui se dégageait à cet endroit-là, lui a paru suspecte et elle a immédiatement prévenu le chef adjoint de l'atelier des cellules.

Un examen plus poussé a révélé l'existence d'une fuite dans une petite conduite reliant la pompe de dégivrage au robinet d'arrêt du réservoir et qui provenait d'une fissure au niveau du raccord. Ceci aurait pu avoir des conséquences très graves, à cause de la présence d'un liquide inflammable dans un endroit exigu contenant de nombreux moteurs et relais électriques.

Félicitons M^{me} Steeves pour sa vigilance face à une situation inhabituelle et n'ayant aucune relation avec sa spécialité; que sa conscience professionnelle et son sens poussé du devoir nous inspirent tous!

CPLC W.A. PARKER

Alors qu'il effectuait une vérification de dernière minute sur un T-33, le caporal Parker a perçu un bruit anormal. Approfondissant ses recherches, il a découvert une rupture dans la tuyauterie du système de pressurisation, dans le logement de la roue droite; ce qui aurait entraîné une perte de chauffage et de pression cabine ou, plus grave encore, l'échappement de l'air chaud aurait pu occasionner des dommages plus importants, et même un incendie.

Par sa vigilance et par sa célérité, le caporal Parker a permis d'éviter qu'une situation dangereuse ne se produise.

SDT F. JENKINS

Alors qu'il effectuait la visite pré-vol d'un Tracker, le Sdt Jenkins a remarqué que les pipes d'échappement numéros deux et trois du moteur gauche étaient légèrement desserrées. Un examen plus poussé a permis de déceler une crique de 3-1/2 pouces sur la pipe numéro deux. L'avion a été immédiatement interdit de vol et les pièces défectueuses remplacées.

Le lendemain, alors qu'il vérifiait le liquide hydraulique de tous les avions, il en a profité pour vérifier si les pipes étaient solidement fixées. Grâce à l'initiative personnelle du Sdt Jenkins, cette vérification spéciale a révélé que deux pipes du moteur gauche d'un autre appareil avaient du jeu. Une inspection visuelle des pipes deux et trois ne révélant rien d'anormal, il a décidé de démonter les brides de fixation, ce qui lui permit de découvrir une pièce cassée de 2 3/16 sur 3/16 pouce. L'avion a été immédiatement retiré de service pour être réparé.

En accomplissant plus que ce que l'on attendait de lui, le Sdt Jenkins a fait preuve d'un dévouement et d'une initiative qui ont peut-être évité deux situations dangereuses en vol.

suite à la page 17

for repairs.

In both cases Private Jenkins' professional dedication and initiative in carrying out more than what was required for in the inspections and checks avoided two possible in flight occurrences.

MCPL SPEARY MCPL McWHINNIE MR. GALPIN

Following shut down of the main rotor head of a Sea King, after the head had stopped, rotor brake pressure dropped rapidly to zero. An immediate secure of the number 1 engine was given by Master Corporal McWhinnie as smoke and fire had started in the area of the rotor brake. Master Corporal McWhinnie immediately grasped the aircraft's five pound portable CO2 extinguisher and, assisted by Mr. Galpin and Master Corporal Speary, climbed onto the aircraft and extinguished the fire.

It was later found that the right hand rear lining of the rotor brake had been completely worn away, including the backing plate and attached screw heads. The fire occurred as a result of a failed lining which allowed metal to metal contact between the rotor brake piston and the rotor brake disc. This wear on the piston allowed hydraulic fluid under pressure to be sprayed directly onto the overheated surface and ignite.

Fire damage was limited to the electrical wiring, flex lines and transmitter mounts. However, without the quick and courageous action of Master Corporal McWhinnie, Master Corporal Speary and Mr. Galpin, the fire would have quickly spread to the fuel lines and magnesium main gear box located in the same area with a probable result of the loss of a very valuable aircraft.

MCPL F.A. PRIESTLEY

On 23 February 1978, Master Corporal Priestley was performing a "last chance" check on a Belgian Air Force TF104G when he noticed some oil on the bottom of the aircraft. He lowered the hydraulic bay door and found a small amount of oil in the vicinity of the generators. Suspecting a possible generator seal failure or a cracked gear box, he directed the pilot to abort the mission.

After shut-down, no obvious source of an oil leak could be found and the pilot stated that he would proceed with the mission. Master Corporal Priestley, however, insisted that he suspected a serious problem and strongly recommended that further investigation be carried out. The aft section of the aircraft was removed, and when the engine was pulled back it was discovered that the transfer gear box casing was cracked, necessitating an engine change.

Master Corporal Priestley is to be commended for his contribution to Flight Safety. His insistence on a detailed inspection to establish the origin of a minor oil leak in the face of the pilot's "get-home-itis" may well have prevented a serious in-flight emergency.



Cpl W. Shaak

MCpl Speary
Mr. Galpin
MCpl McWhinnie

CPL W. SHAAK

While performing a Primary Inspection on a CF5 aircraft prior to test flight following a periodic inspection, Corporal Shaak noticed what appeared to be a bulge in the starboard intake duct. He quickly did a random check of three other aircraft in the hangar and noticed they also had signs of bulging in the same area. Not completely satisfied that this was a normal situation he reported it to his supervisor and together they did a closer check using a strong light and mirror. This resulted in finding what appeared to be a scratch or crack in the creases of the bulge.

The aircraft test flight was cancelled and the starboard engine pulled back. Corporal Shaak then crawled up the intake duct to inspect the problem area and found two adjacent cracks in the skin approximately two inches long. The forward crack had started to lift into the airstream and if it had gone unnoticed could have resulted in further damage to the intake duct and most probably have foddled the engine.

Corporal Shaak's attention to detail and professional follow up action probably prevented a serious in flight emergency due to a FODDED engine.

CPL P.W. CHATTERTON CPL N.J. LAFRANCE

On 7 April 1978, Corporal Chatterton and Corporal Lafrance were performing a "last chance" check on CF104839 when they detected an unusual noise at the aft end of the aircraft. The hydraulic bay door was opened and although everything appeared normal, the pilot was signalled to cycle the speedbrakes and flight controls. After several cycles the number two hydraulic system pressure failed to zero. The aircraft was shutdown and towed in for maintenance.

This aircraft was one of a section detailed for a live weapons drop. Failure of the number two hydraulic system while maneuvering at high speed and low level during weapons delivery could have had very serious consequences. This crew's persistence in analyzing the cause of the unusual noise thus prevented what would almost surely have become a serious in-flight emergency.

Corporal Chatterton and Corporal Lafrance are commended for their alertness and persistence in detecting and analyzing an unusual condition.

CPLC SPEARY CPLC McWHINNIE M. GALPIN

Après avoir débrayé le rotor principal du Sea King la pression du frein rotor a rapidement chuté à zéro, dès l'arrêt de celui-ci. Le Cplc McWhinnie a immédiatement arrêté le moteur numéro 1, car de la fumée et des flammes se dégagèrent tout autour du frein rotor. Il a saisi l'extincteur de cinq livres et, aidé de M. Galpin et du caporal Speary, il est monté à bord pour éteindre le début d'incendie.

On a découvert par la suite que la garniture arrière droite du frein rotor, ainsi que la bande de frein et les têtes de vis de fixation étaient complètement usées. Le feu s'est déclaré à cause de l'usure de la garniture qui a permis un contact métal sur métal entre le piston et le disque du frein rotor. De ce fait, l'usure du piston a permis au liquide hydraulique sous pression de se répandre directement sur la surface surchauffée et de s'enflammer.

Les dégâts se sont limités au cablage électrique, aux gaines et aux supports de l'émetteur. Cependant, sans l'intervention rapide et courageuse des caporaux McWhinnie et Speary et de M. Galpin, le feu se serait vite propagé aux conduites de carburant et à la boîte de transmission principale en magnésium située au même endroit pour se solder éventuellement par la perte d'un très précieux appareil.

CAPORAL CHEF F.A. PRIESTLEY

Le 23 février 1978, le caporal chef Priestley effectuait une toute dernière vérification sur un TF104G de l'armée de l'air belge quand il a aperçu un peu d'huile sur le fuselage de l'appareil. Après avoir ouvert la porte du compartiment hydraulique, il a découvert une petite quantité d'huile près des génératrices, et il a conseillé au pilote de ne pas entreprendre la mission, car il soupçonnait la défaillance d'un joint de génératrice ou la présence d'une crique dans le relais d'accessoires.

Après l'arrêt des moteurs, l'origine d'une telle fuite n'ayant pas été découverte, le pilote a décidé de continuer la mission. Toutefois, le caporal chef Priestley a insisté sur le fait qu'il soupçonnait un



Cpl P.W. Chatterton
Cpl N.J. Lafrance

MCpl F.A. Priestley



problème sérieux et a donc recommandé fermement un examen plus approfondi. La section arrière de l'appareil a été déposée, et on a découvert, après avoir reculé le moteur, que le carter de la boîte de transfert était criqué. Il fallait donc changer le moteur.

Le caporal chef Priestley doit être félicité pour sa contribution à la sécurité des vols. L'importance qu'il a attachée à cette inspection détaillée pour détecter l'origine d'une légère fuite d'huile, malgré l'insistance du pilote qui voulait retourner chez lui, a permis d'éviter une urgence en vol.

CPL W. SHAAK

Au cours d'une visite primaire d'un CF5 avant le vol d'essai qui suit l'inspection périodique, le caporal Shaak a remarqué une sorte de renflement dans la manche à air droite. Intrigué, il a aussitôt inspecté trois autres appareils pris au hasard dans le hangar et a constaté la même particularité, au même endroit. Flairant l'insolite, il alla chercher son superviseur et ensemble, munis d'une puissante lampe et d'un miroir, ils entreprirent une inspection minutieuse et découvrirent une éraflure ou crique sur le renflement. Après avoir annulé le vol d'essai, le réacteur droit a été tiré pour permettre au caporal Shaak de se glisser dans la manche à air afin d'examiner de plus près le renflement, ce qui permis de découvrir deux criques contiguës d'environ deux pouces de long dans le revêtement. La première avait déjà été soulevée par l'écoulement de l'air; si elle était passée inaperçue, la manche à air aurait été plus gravement endommagée et si le morceau s'était détaché, il aurait pu se loger dans le réacteur.

Par son souci du détail et sa conscience professionnelle, le caporal Shaak a probablement évité un incident aérien qui aurait été imputable au passage d'un corps étranger dans le réacteur.

CAPORAL P.W. CHATTERTON CAPORAL N.J. LAFRANCE

Le 7 avril 1978, les caporaux Chatterton et Lafrance effectuaient une toute dernière vérification sur le CF104839 lorsqu'ils ont détecté un bruit insolite à l'extrémité arrière de l'appareil. Ils ont ouvert la porte du compartiment hydraulique et bien que tout semblait normal, ils ont demandé au pilote d'actionner les aérofreins et les commandes de vol. Après plusieurs essais, la pression du circuit hydraulique numéro 2 a chuté à zéro. Après avoir coupé les moteurs, l'appareil a été remorqué dans le hangar de la maintenance.

Cet avion faisait partie d'une escadrille détachée au bombardement à l'arme réelle. Une panne du circuit hydraulique numéro 2, pendant une passe de largage à grande vitesse et à basse altitude, aurait pu avoir des conséquences très graves. La persévérance dont a fait preuve l'équipe, en voulant déterminer les causes de ce bruit insolite, a permis d'éviter une urgence en vol.

Les caporaux Chatterton et Lafrance doivent être félicités pour la vigilance et la persévérance dont ils ont fait preuve en détectant et en analysant une situation anormale.

FOR THE BIRDS

by Capt "Torch" LaFlamme

Hard Facts About Soft Feathers

- Since 1964, 14 Canadian military aircraft (12 CF 104's, 2 CT 114's) have been destroyed as a result of birdstrikes.
- 25% of birdstrikes result in some damage to aircraft.
- 97% of birdstrikes to CAF aircraft occur below 3,000 feet AGL.
- 62% of birdstrikes occur within 5 miles of an aerodrome.
- In Canada, more birdstrikes occur in October than any other month. In Europe, July is the most hazardous month.

I Didn't Know That

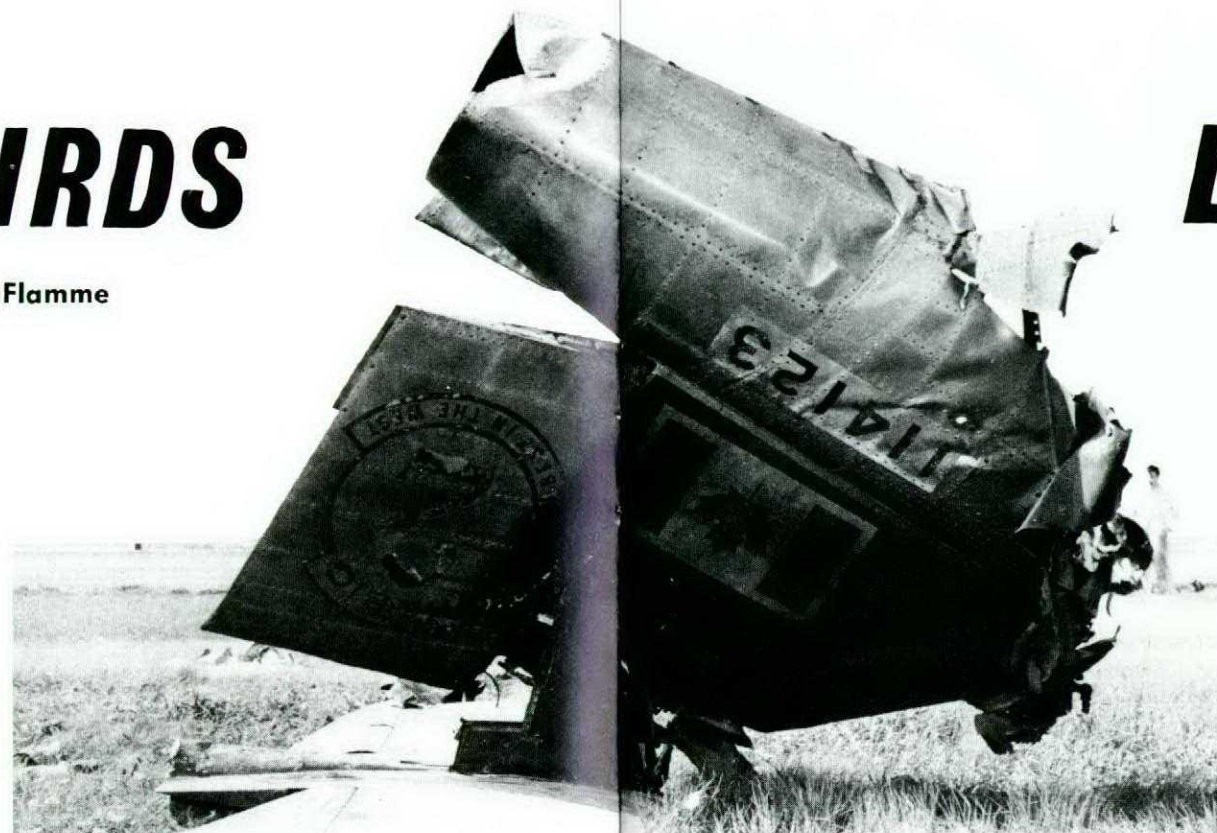
- The world bird population is estimated at 100,000,000,000 (100 billion).
- Bird size ranges from a small hummingbird at 2½ inches to a Wandering Albatross with a wing span of 11½ feet.
- A bird can weigh anywhere from a small hummingbird at 1/10 ounce to a Trumpeter Swan at 38 pounds.
- The highest birdstrike reported to date occurred at 37,000 feet ASL on an E1 A1 aircraft.
- Birds that migrate during the daytime are mainly in flocks. Nighttime migration consists primarily of single birds.
- Birds are able to maintain a straight course when migrating in or between layers of cloud when there are no sky or ground references.
- Some species of birds have been clocked at airspeeds in excess of 50 mph.
- 90% of all migration occurs below 5,000 feet AGL, but some birds have been known to migrate above 20,000 feet ASL.

We are approaching another bird migration period. The number of birdstrikes in North America peaks during April and October, the height of the spring and fall migration periods. There are many factors affecting bird migration. Bad weather tends to suppress migration almost completely. Rain, sleet, snow, fog, and strong headwinds are unfavourable weather conditions for bird migration, whereas tailwinds or calm conditions are favourable. High temperatures in spring and low temperatures in fall are often associated with heavy migration traffic.

For those who fly in Europe, things are not so well defined. The weather in western Europe changes quickly, much more so than in Canada. It has been found that the behaviour of European birds does not differ basically from that of North American birds, but that the same patterns are less obvious in Europe. In Canada, the winter population is low, but in Europe many species winter in such countries as England, Holland, and Germany. If a severe cold spell occurs, many birds will then migrate in search of milder conditions. This means that there is almost no month of the year without some migration.

What You Can Do

- NOTAM's and ATIS carry valuable bird activity information concerning departure and arrival airports.
- When flying at lower altitudes insure lights are "on". Birds have good eyesight and will attempt to avoid moving lights.
- As a general rule birds will usually dive to avoid an aircraft. Avoid flying below bird flocks and pull up to allow the birds to pass below.
- In areas where there is a high probability of a birdstrike, keep windscreen defrost on. A warm windscreen is more flexible and



Tutor — Bird caused engine failure — No relight.
Tutor — Panne moteur causée par un oiseau —
Le pilote n'a pu rallumer.



Argus — Birdstrike on nose on takeoff.
Argus — Impact d'oiseau sur le nez, heurt survenu au décollage.

LE PÉRIL AVIAIRE

par le capitaine "Torch" LaFlamme

Ils y ont tous laissé des plumes . . .

- Depuis 1964, 14 appareils des Forces canadiennes (12 CF 104, 2 CT 114) ont été détruits à la suite de collisions avec des oiseaux.
- 25% des heurts d'oiseaux se soldent par des dégâts causés à l'appareil.
- 97% des heurts d'oiseaux avec des appareils des Forces canadiennes ont lieu au-dessous de 3000 pieds/sol.
- 62% des heurts d'oiseaux ont lieu dans un rayon de 5 milles des aéroports.
- Au Canada, c'est au mois d'octobre qu'il y a le plus de collisions avec les oiseaux. En Europe, juillet est le mois le plus dangereux.

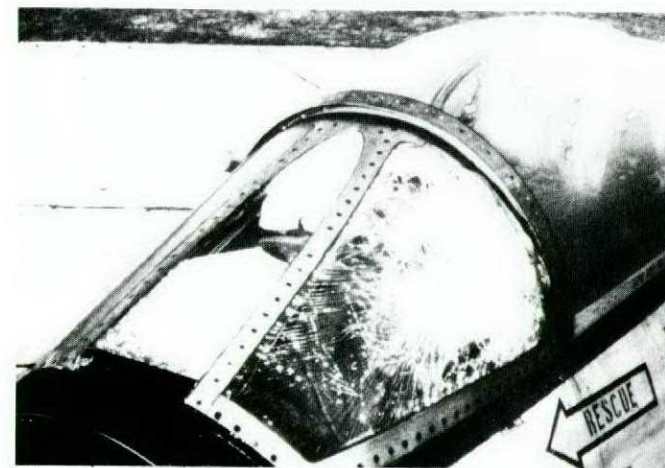
Le saviez-vous?

- La population mondiale d'oiseaux est estimée à 10¹¹ (100 milliards)
- La taille des oiseaux varie du petit oiseau-mouche de 2½ pouces à l'albatros migrateur qui a une envergure de 11½ pieds.
- Le poids d'un oiseau varie, toujours du petit oiseau-mouche qui fait 1/10 d'once au cygne trompette qui pèse 38 livres.
- La plus "haute" collision avec des oiseaux signalée jusqu'à présent, a eu lieu à 37 000 pieds/mer avec un appareil E1 A1.
- Les oiseaux qui émigrent de jour, se déplacent surtout en groupe. Par contre, la nuit, ils volent seuls.
- Ces animaux sont capables de voler au "cap", dans ou entre les couches nuageuses, sans référence sol ou "ciel".
- Après chronométrage, on a pu établir que certaines espèces d'oiseaux volaient à des vitesses dépassant 50 mi/h.
- 90% des migrations ont lieu au-dessous de 5 000 pieds-sol, mais on sait que quelques espèces se déplacent au-dessus de 20 000 pieds/mer.

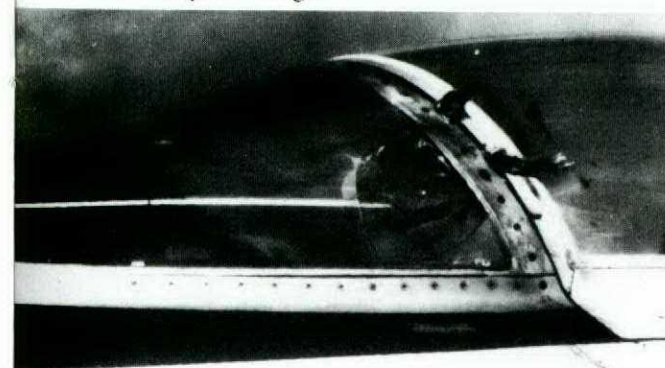
Nous entrons bientôt dans une nouvelle période de migration d'oiseaux. C'est au mois d'avril et d'octobre, pendant les grandes périodes de migration du printemps et de l'automne, que le nombre de heurts d'oiseaux en Amérique du Nord est le plus élevé. Plusieurs facteurs exercent une influence sur la migration des oiseaux. Une mauvaise météorologie tend à supprimer presque complètement les migrations.

La pluie, la neige, le brouillard et les vents violents de face, ne sont pas, contrairement aux conditions calmes et aux vents arrière, des conditions météorologiques favorables aux migrations d'oiseaux. Les chaudes températures printanières et les fraîches journées d'automne sont souvent synonymes de grandes périodes de migration.

Pour les pilotes qui volent en Europe, les choses ne sont pas si nettement définies. Les changements météorologiques s'effectuent beaucoup plus rapidement en Europe occidentale qu'au Canada. On a découvert que le comportement des oiseaux européens n'est pas fondamentalement différent de celui de leurs cousins nord-américains, mais le même scénario n'est pas aussi évident en Europe. Au Canada, la population aviaire hivernale n'est pas élevée, par contre en Europe, dans des pays tels que l'Angleterre, la Hollande et l'Allemagne, elle est beaucoup plus importante. Si le froid sévit, plusieurs oiseaux émigreront alors, à la recherche de conditions atmosphériques plus douces. On en conclut qu'il n'y a pratiquement pas un mois sans migration. **suite à la page 21**



CF104 — Birdstrike at 420 KTS, 800 feet AGL. Pilot suffered cuts to face.
CF104 — Heurt d'oiseau à 420 Kt, à 800 pieds-sol. Le pilote a été coupé au visage.



CF5 — Pelican strike. CF5 — Restes de pélican.

better able to withstand a birdstrike.

- The impact force is proportional to the square of the velocity. If the speed is doubled the impact force will be four times greater. Try to maintain a lower safe airspeed in areas of bird activity.
- On approaches and departures, increase rates of climb or descent, if possible, during bird activity periods. Try to stay above 10,000 feet AGL as long as possible. These steps will reduce the probability of a birdstrike by reducing the exposure time.
- Night flying should be avoided, if possible, during periods of high bird activity.
- Having visors lowered will reduce the risk of injury should a bird penetrate the windscreen.
- Finally, fill out a CF-218, Birdstrike and Bird Sighting Report, anytime you experience a birdstrike, near miss, or when birds are seen at high altitudes, unusual circumstances, or in large flocks. This will supply the information necessary for devising birdstrike avoidance measures.

	71	72	73	74	75	76	77	78
Known Birdstrikes/Heurts d'oiseaux signalés	183	178	180	159	182	220	220	177
Aircraft Damaged/Appareils endommagés	39	39	48	52	43	67	46	44
Aircraft Destroyed/Appareils détruits	0	0	0	1	0	2	0	1
Fatalities/Morts	0	0	0	0	0	2	0	0

Comparison of Reported Strikes by year. — Comparaison des heurts signalés par année.

AIRCRAFT APPAREILS	REPORTED STRIKES HEURTS SIGNALÉS	Category Damage Catégorie de dégâts				
		A	B	C	D	E
CF 104	54	1			23	30
CT 114	36				9	27
C 130	16				1	15
CF 101	11					11
CF 116	10			1	2	7
CP 107	9				3	6
T-33	9				1	8
CC 137	7				1	6
CH 136	6					6
CH 124	4					4
CC 115	3				1	2
CC 109	3				1	2
CSR 123	3					3
CP 121	2					2
CH 135	2					2
CH 118	1					1
CT 134	1					1

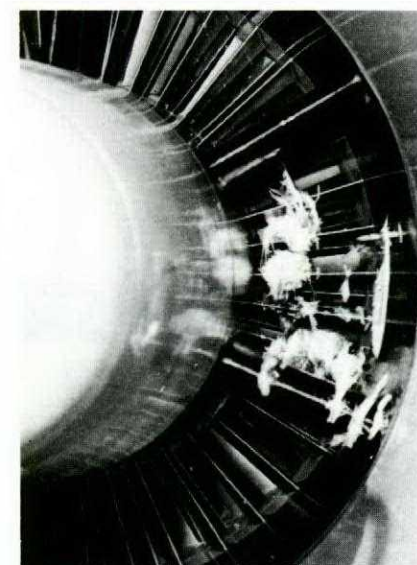
Reported Birdstrikes during 1978 by Aircraft type. Heurts d'oiseaux signalés en 1978 par type d'appareil.

Airfield/Aérodrome	Birdstrikes Heurts d'oiseaux	Airfield/Aérodrome	Birdstrikes Heurts d'oiseaux
Moose Jaw	30	Summerside	3
Trenton	18	Winnipeg	3
Baden-Soellingen	10	Portage	3
Chatham	6	Ottawa	3
Shearwater	5	North Bay	2
Bagotville	4	Namao	2
Cold Lake	4	Downsview	2
Greenwood	4	Lahr	1
Comox	3	St Hubert	1

Known strikes which occurred within 5 miles of an aerodrome during 1978. Heurts signalés, ayant eu lieu dans un rayon de 5 milles d'un aérodrome, en 1978.



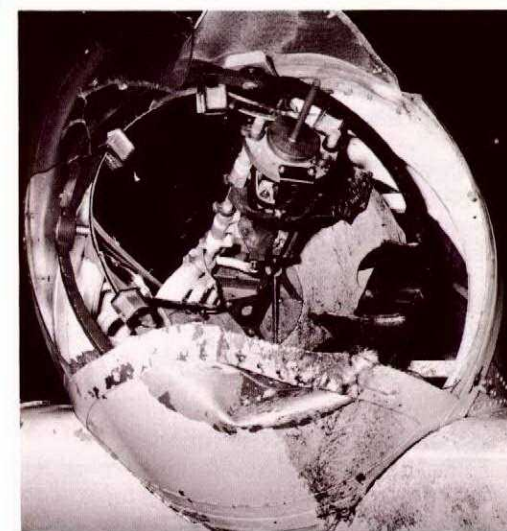
Tutor — Bird hit windshield at night. Pilot sprayed with glass but uninjured. — L'oiseau a heurté le pare-brise en pleine nuit. Le pilote n'a pas été blessé par les éclats de verre.



CF100 — Bird went in right engine. CF100 — Oiseau ingéré par le moteur droit.

Month/Mois	North America/Amérique du Nord		EUROPE	
	Birdstrikes Heurts d'oiseaux	Percentage Pourcentage	Birdstrikes Heurts d'oiseaux	Percentage Pourcentage
Jan	0	0	2	3.7
Feb/Févr	1	0.8	3	5.5
Mar/Mars	6	4.9	5	9.2
Apr/Avril	14	11.4	1	1.8
May/Mai	11	8.9	6	11.1
Jun/Juin	10	8.1	7	13.0
Jul/Juill	9	7.3	14	25.9
Aug/Août	17	13.5	6	11.1
Sep/Sept	13	10.6	4	7.4
Oct	30	24.4	2	3.7
Nov	8	6.5	4	7.4
Dec/Déc	4	3.2	0	0

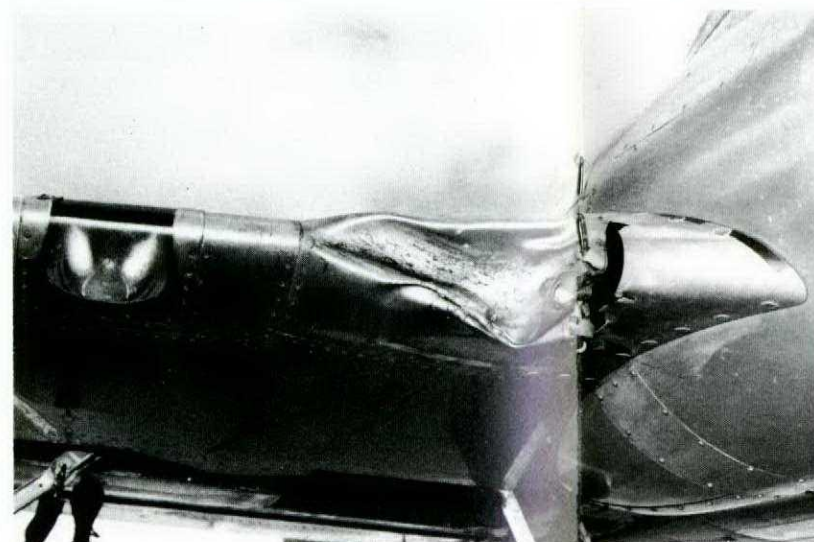
Birdstrikes by Month during 1978. — Répartition des heurts d'oiseaux par mois, pour 1978.



Tracker — Gull strike. — Restes de mouette.



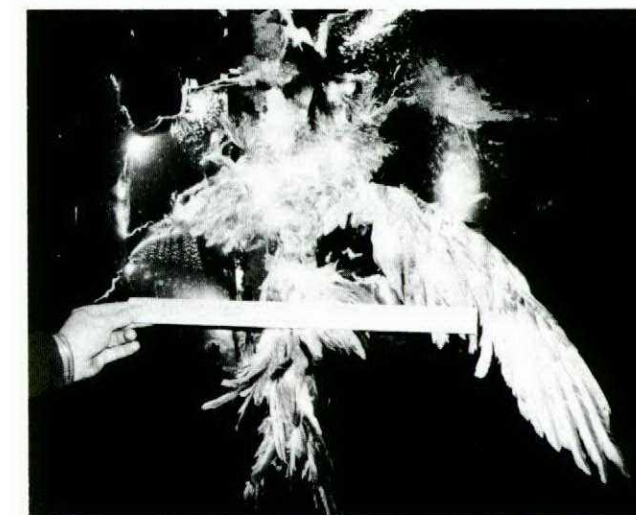
CF101 — Strike on nose. — Impact sur le nez.



Tutor — Strike on wing root. — Impact au niveau de l'emplanture d'aile.



Tutor — Birdstrike on horizontal stabilizer. Tutor — Impact d'oiseau sur le stabilisateur horizontal.



This bird struck an Argus. — Cet oiseau a heurté un Argus. This bird also struck an Argus. — Cet oiseau, lui aussi, a heurté un Argus.

Que faire?

- Les NOTAM et les messages ATIS sont de précieuses sources de renseignements sur l'activité aviaire aux aéroports.
- En basse altitude, évitez d'allumer vos phares. Les oiseaux ont de bons yeux et essaient d'éviter toute lumière en mouvement.
- En général, la manoeuvre d'évitement de l'oiseau consiste invariablement à piquer. Il faut donc éviter de voler au-dessous des bandes d'oiseaux et cabrer pour leur permettre de passer sous l'appareil.
- Dans les régions à forte concentration d'oiseaux, il est conseillé d'utiliser le dégivrage pare-brise. Un pare-brise chaud est plus flexible et donc plus apte à résister à une collision.
- La force à l'impact est proportionnelle au carré de la vitesse. Par conséquent, si la vitesse double, la force à l'impact, elle, quadruple. Conclusion: là où il y a des oiseaux, il faut essayer de voler à faible vitesse.
- Pour l'approche ou le décollage, il faut, si possible, augmenter le taux de montée ou de descente. Par ailleurs, il faut essayer de rester au-dessus de 10 000 pieds/sol, le plus longtemps possible. Ces mesures permettent de réduire les risques de collision, tout en diminuant le temps d'exposition.
- Dans les périodes de forte activité aviaire, il faut, si possible, éviter les vols de nuit.
- Une visière baissée réduit les risques de blessure, si un oiseau passe à travers le pare-brise.
- Enfin, remplissez une formule CF218 **Rapport d'impact et d'observation d'oiseaux**, toutes les fois que vous entrez en collision avec un oiseau, que vous aurez un quasi abordage ou que vous apercevrez des oiseaux à haute altitude, dans des circonstances inhabituelles, ou se déplaçant en groupes importants. Ces comptes rendus fourniront la base nécessaire à la répartition des mesures d'évitement des heurts d'oiseaux.

ARE YOU REALLY AN INSTRUCTOR ?

adapted from 'Flight Fax'

Intentionally or unintentionally, we all influence others, and they, in turn, influence us. A student pilot will develop safe habits and attitudes while in flight school based on his experiences there and the kind of influence exerted upon him. And the individual who will influence him the most is the instructor. For the most part, the instructor's role in a formal school environment appears to be cut and dried. All facets of training are organized and all activities planned and supervised from start to finish. In performing his job, he follows an established curriculum sequentially from one phase to the next. This, coupled with by-the-book regimentation, leaves the student little chance to acquire unsafe habits. Yet, despite these safeguards, unsafe habits can be transmitted to the student and done so by the least likely of all individuals — the instructor himself.

In one instance, following numerous reports of students buzzing local lake and land areas, spotter planes were dispatched to identify violators. Embarrassingly, the first to be caught was an instructor on a proficiency flight. No, he wasn't doing it for thrills. He was an avid fisherman who, by his own admission, often used the aircraft as a means for checking the condition of area lakes. But despite his intentions, not only were his actions in violation of regulations but they also served to entice others to follow suit.

Sometimes, even the best intentions can backfire where safety is concerned. One such case involved an instructor who, in an effort to promote safety consciousness among his students, embarked on a procedure that almost produced the opposite results. It all started when a student questioned him intently as to the turbulence associated with thunderclouds and its severity. After describing the hazardous winds associated with thunderclouds as well as he could, he proceeded to skirt around the edges of a relatively small, billowy cloud. His intent was to implant in the student's mind that if the amount of turbulence they encountered could be found outside a small inactive cloud, the student might well imagine the devastating forces present within a towering cumulonimbus.

The demonstration proved so effective the instructor unofficially adopted it as a part of the curriculum. And all went well until one day, while rounding a cloud in a similar demonstration, he met a solo student skirting the same cloud from the opposite direction. Needless to say, the near miss put a stop to this practice. However, this experience does point out how fast word can travel and the vast amount of influence that rests in the hands of the instructors.

JUDGMENTAL ERRORS

Unfortunately, instructors are sometimes guilty of initiating unsafe acts by exercising poor judgment. Basically, it involves "taking chances," especially with respect to inclement weather. It usually works this way. The instructor and his student are operating out of an auxiliary field away from their home station

when the weather begins to deteriorate. Suddenly, the instructor must make a decision to either land and remain at the auxiliary site until the weather conditions improve or head for home. If he elects to land, it may mean a delay of several hours before flight can be safely resumed. Consequently, the decision "to get home" is commonly made. All too often this results in their encountering weather more severe than anticipated, and sometimes, in an accident. But even when the flight terminates safely, as is more often the case, what effect does such a decision have on the student? Someday, will he be entitled into making a similar choice — and maybe guess wrong?

SPECIAL SET OF PROBLEMS

Unlike the instructor in a formal school environment, the squadron instructor faces a special set of problems. Here he is dealing with other professional pilots who are his peers. Is he going to give in to any pressure for leniency or is he going to demand professionalism? Is he going to be Mr. Nice Guy or Mr. Bad? While this, of course, is an exaggeration, every newly assigned squadron instructor has to face this question in some form.

PSYCHOLOGIST AND FRIEND

Being knowledgeable and able to communicate is not enough. The instructor must also be a psychologist and friend as well as judge and jury. Different instructors will handle this type of problem in different ways, and do so with equal success. One squadron instructor did it this way. In his words (paraphrased): "... In my case, it really wasn't difficult. The worst part was that I was new — from another unit — so I had to feel my way around a bit. Actually, the group was a good one. They took their flying seriously, and there was no horsing around. This made my job easy.

"I had respect for the responsibilities each had, and I felt they, in turn, would respect mine. Consequently, regardless of who the individual was, when we climbed into the cockpit, I suddenly acquired a case of amnesia. I didn't remember his face, rank, or title; and his name rang no bell. He became another individual who was to demonstrate his ability to fly a particular aircraft. But one thing I never forgot was that he was a person — with feelings — just like me. And that's how it was. If he was proficient, he passed. If I felt he needed more work, we scheduled additional training flights until I knew he was ready for the big one. . ."

SET THE EXAMPLE

No instructor can afford to act in any unsafe manner. He must set an example. As a matter of fact, under no conditions can such personnel as commanders, key supervisors, safety officers, and especially instructors afford to perform any unsafe acts related to flying.

cont'd on page 34



ÊTES-VOUS UN BON INSTRUCTEUR ?

adapté du bulletin 'Flight Fax'

Que ce soit volontaire ou non, nous déteignons tous les uns sur les autres. En école de pilotage, l'élève pilote développe de bonnes habitudes et une saine attitude, grâce à l'expérience qu'il vit et au type d'influence qu'on exerce sur lui. Celui qui déteint le plus sur lui, qui l'influence le plus, reste son instructeur. Dans l'ambiance stricte de l'école, le rôle de l'instructeur semble tout mûché. Toutes les facettes de l'entraînement sont organisées et toutes les activités sont fixées à l'avance et contrôlées de A à Z. Son travail consiste à suivre un programme d'étude établi, en passant d'une phase à l'autre ce qui, allié à une forme d'entraînement suivie à la lettre, ne laisse à l'élève que très peu de chances de prendre de mauvaises habitudes. Et pourtant, malgré ces cadres rigides, l'élève peut se voir transmettre certaines habitudes dangereuses par celui qui est le moins susceptible d'en donner — l'instructeur lui-même.

Par exemple, après de nombreux rapports signalant que des élèves effectuaient des passages à basse altitude, au-dessus des lacs et des terres de la région, des avions "espions" ont reçu pour mission d'identifier les contrevenants. Situation gênante, le premier à se faire "attraper", fut un instructeur qui faisait du perfectionnement. Oh non, ce n'était pas pour les sensations! Pêcheur assidu, il a avoué qu'il profitait souvent d'un vol pour reconnaître les lacs de la région. Peu importe l'intention, ce faisant, il a non seulement enfreint le règlement, mais il a aussi poussé les autres à l'imiter.

En matière de sécurité des vols, même les bonnes intentions peuvent parfois vous retomber sur le nez. Prenons le cas de cet instructeur, par exemple, qui, pour faire prendre conscience de ce qu'était la sécurité à ses élèves, s'est engagé dans une série de procédures d'évolutions qui a failli mal se terminer. Tout a commencé lorsqu'un de ses élèves l'a questionné avec insistance sur le type et la force des turbulences des nuages d'orage. Après avoir décrit, du mieux qu'il le pouvait, les vents dangereux qui sont associés à ce type de nuages, il a commencé à contourner un petit nuage bourgeonnant. Il voulait tout simplement que son élève imagine, à partir des turbulences rencontrées et hors d'un nuage inactif, ce que pouvaient être les forces destructrices d'un cumulonimbus en formation.

La démonstration s'était avérée tellement efficace que l'instructeur l'a incluí officieusement dans son programme. Tout s'est bien passé, jusqu'au jour où, en encerclant un nuage lors d'une démonstration similaire, il a rencontré un élève en solo qui faisait la même chose, mais en sens inverse. Inutile de dire, que ce quasi abordage a mis un terme à ces pratiques. Toutefois, cette expérience démontre combien le mot se transmet vite et combien l'instructeur peut influencer ses élèves.

ERREURS DE JUGEMENT

Malheureusement, les instructeurs transmettent parfois des habitudes dangereuses à cause d'un mauvais jugement. Ils prennent des risques, spécialement lorsqu'il est question de mauvaise

météo. Le scénario classique est le suivant. L'instructeur et son élève sont en vol, au voisinage d'un terrain auxiliaire, loin de leur base de rattachement, lorsque la météo commence à se gâter. Soudain, l'instructeur doit prendre une décision; il a le choix entre se poser, c'est-à-dire rester sur le terrain auxiliaire jusqu'à ce que la météo s'améliore, ou faire cap sur la base. Un atterrissage risque de signifier un retard de plusieurs heures avant de pouvoir reprendre le vol en toute sécurité; c'est ce qui pousse généralement les gens à prendre la décision de rentrer "à la maison". Beaucoup trop souvent, ils rencontrent alors une météorologie plus mauvaise que prévue, ce qui risque de se solder par un accident. Mais, même si le vol s'effectue en toute sécurité, ce qui est habituellement le cas, quel effet cette décision peut elle avoir sur l'élève? Décidera-t-il, un jour, de faire un choix similaire et ceci, pour le regretter par la suite?

PROBLÈMES PARTICULIERS

Contrairement à l'instructeur en école, l'instructeur en unité fait face à des problèmes particuliers. Il traite avec ses pairs qui, eux aussi, sont des professionnels de l'aviation. Sous la pression, va-t-il donner dans l'indulgence ou dans l'exigence? Sera-t-il du type coulant ou du type strict? Bien sûr, tout cela est exagéré, mais chaque nouvel instructeur en unité fait face à ce genre de problème, que ce soit d'une manière ou d'une autre.

PSYCHOLOGUE ET AMI

Il n'est pas suffisant de posséder certaines connaissances et d'être capable de communiquer. L'instructeur doit être à la fois le psychologue et l'ami, le juge et le juré. Tous les instructeurs ne régissent pas le même problème de la même manière, et tous n'y parviennent pas avec le même succès. Voici ce qu'en pense un de ces instructeurs en unité et ce, en ses propres mots (de l'anglais au français près): "... Dans mon cas, ça n'a pas été trop difficile. Mon plus gros problème était d'être nouveau, de venir d'une autre unité; alors j'ai dû sonder le terrain. En fait, je suis tombé sur un bon groupe. Les gens prenaient le pilotage au sérieux et il n'y avait pas de trouble-fête. Mon travail était donc grandement facilité.

Je respectais le rôle de chacun et j'ai senti qu'en retour, ils respecteraient le mien. Par conséquent, lorsque je me retrouvais dans le poste de pilotage avec qui que ce soit, je devenais automatiquement amnésique. Je ne me souvenais plus de son visage, de son rang ou de son titre, son nom ne me disait plus rien. Il devenait un individu parmi tant d'autres et devait démontrer son habilité à piloter un certain type d'appareil. Par contre, je n'oubliais jamais qu'il était une personne, avec des sentiments, tout comme moi. Et c'est comme ça que ça se passait. S'il était compétent, il réussissait. Si je trouvais qu'il devait travailler un peu plus, nous planifions d'autres vols d'entraînement pour le préparer à l'épreuve ultime. . ."

suite à la page 35

243 MHZ BEACONS

terrain and the downed flier

by Capt M. Stopani-Thompson

After a crash or a forced landing, a downed flier resorts to his personal beacon to increase his chances of rescue. This is a very wise move for statistically having a beacon greatly increases his probability of rescue vice having none. From a technical standpoint, however, mere operation of a beacon without consideration of the theoretical side of its operation, throws different weights on the "wiseness" of that decision. The purpose of this article is to cast some light on optimizing the operation of a beacon such that the radius of detection is maximized within the constraints of personal injury, nature of terrain and mobility over terrain of the downed flier. It must always be remembered that U.H.F. transmitters operate on the line-of-sight principle and anything that gets in the way of the radiated energy will shadow the search aircraft antennae and reduce the chances of detection.

The information utilized in this article is based on a study commissioned by D.N.D. from Petrie Telecommunication Ltd. which is a licensee for a radiation pattern computer program developed by the National Research Council. The purpose of the study was to determine the effect of Canadian terrain factors on U.H.F. emergency locator transmitters (E.L.T.s). Computer antenna patterns were compared to the real world for validity and from them came the calculated detection ranges for various types of Canadian terrain.

Typically, due to the low output power of personal beacons, search aircraft require large external antennae which restricts available devices to simple left-right homers. Beacon power output is fixed by the manufacturer and degraded by real-time battery condition. Signal-to-noise ratio of the homing device is also fixed so the burden falls upon the downed flier to do what he can to increase the effective output power of his one and only beacon.

What factors affect the range of detection? The partial list of answers is as follows: vegetation, terrain, height above ground and weather. The last factor can be dismissed as everybody talks about it but nobody does anything to it, which leaves only three main factors worthy of consideration.

The first factor is the hard stuff that we walk on, called 'ground'. There is a considerable amount of theory to show that the conductivity of it greatly affects the radiation pattern, the input impedance and the power gain of the antenna. The magic words here that the downed flier must remember are the "POWER GAIN", but how does one guess at the conductivity of the ground in order to get it? Computer calculations show that if you increase the height of the beacon above ground, the conductance of the ground plays less and less of a roll in decreasing the radiated power. Consider Table 1, which tabulates the results of calculations for a rescue aircraft (flying a course tangent to the beacon circle of radiation and having a 50% chance of detection) for various heights of a beacon antenna above ground. Considering most of the factors listed above, if all the permutations and combinations are fed into a great number-cruncher of a computer, the result is a pile of graphs. To be meaningful, only those that apply to the "50% chance of detection" were selected and displayed as figures and a table with this article. This means that if a SAR aircraft approaches closer to the beacon, the chances of detection increase; if the SAR aircraft is further away,

the probability reduces below 50%. This 50% becomes the AVERAGE upon which to build up the rules listed below. Note that all the rules are RELATIVE to each other. The curves are based on an Acme Super-Duper Under-the-Counter Low Power Mathematical Model Beacon and are received by the corresponding Acme Super-Perfect Aircraft Model Mathematical Receiver. Any difference in "models" will cause the graphs to expand or decrease RELATIVE to each other. If the downed flier uses the Acme Military Over-the-Counter High-Powered Model, he can expect the graphs to expand greatly but, as the aircraft V.H.F. antenna have been known to be found under five inches of rain water and hydraulic fluid, the ranges shown in the figures tend to bear a faint resemblance to those expected in the real world!

Rule No. 1. Raise the beacon to a reasonable height above the surrounding terrain. For example, place the beacon on a boulder in a flat arctic plain and wedge rocks around it to prevent it being blown off. Alternatively, further south, tie it to a tree or a pole. Remember that reception range is increased typically by 20 to 40 percent when the base of the antenna is raised eight feet above ground level.

The second factor is terrain. This tends to be decided in that instant in time when your engine sheds turbine blades like a tree sheds leaves in a fall storm. In that deadly hush when all airmen wish they were home having a beer instead of earning flight pay, the terrain becomes fixed into one of three basic categories:

- Plains (very smooth to slightly rolling).
- Hills (rolling plains and hills).
- Mountains (mountains to extremely rugged mountains).

Once the downed flier finds himself to be at last safe with feet on the ground, he wants to be found and found fast. If it's raining and he decides to carry his beacon into a handy nearby cave to keep him company, then the only way he will be detected is if the search plane flies through the entrance! In exactly the same manner, if the downed flier finds himself to be at the

TABLE 1 — 243 MHZ SAR A/C AT 8000' AGL.
TABLEAU 1 — 243 MHz — APPAREIL SAR À 8 000
PIEDS-SOL

TERRAIN	ANTENNA HEIGHT	RANGE FOR 50% RECEPTION
TOPOGRAPHIE	HAUTEUR DE L'ANTENNE	PORTÉE POUR RÉCEPTION POSSIBLE À 50%
Mountains	0	18 NM
Montagne	4	22
	8	24
Plains	0	26 NM
Plaine	4	30
	8	36

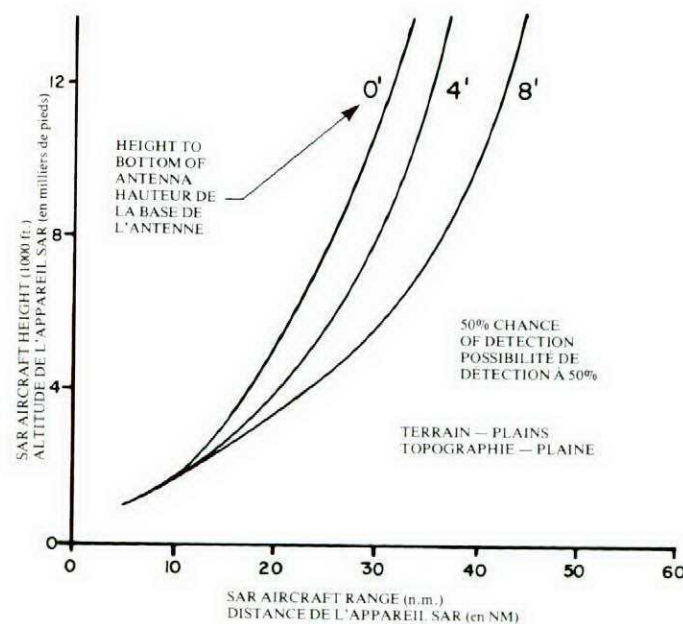
L'ÉMETTEUR DE DÉTRESSE '243 MHz'

la topographie et le pilote désarçonné

par le capitaine M. Stopani-Thompson

Après s'être écrasé, ou après un atterrissage forcé, le pilote a recours à son émetteur personnel de détresse s'il veut augmenter ses chances d'être retrouvé. Sage décision, car il est évident qu'il est alors beaucoup plus facile de repérer un pilote grâce aux signaux de son émetteur. Cependant, du point de vue technique, l'utilisation d'une radiobalise, si l'on ne considère pas l'aspect théorique de son fonctionnement présente plusieurs variables quant à la "sagesse" de la décision. Le présent article va donc essayer de jeter un peu de lumière sur le fonctionnement optimal d'un émetteur de détresse en fonction de la portée maximale de son émission et tout en tenant compte des contraintes possibles, telles les blessures, la mobilité du pilote et la topographie. Il faut surtout se souvenir que les émetteurs UHF émettent en visibilité directe, et que tout obstacle à la propagation de l'onde empêche l'avion de secours (SAR) de capter le signal et réduit ainsi les chances de repérage.

Les renseignements qui ont servi à la rédaction de cet article proviennent d'une étude faite par la "Petrie Telecommunications Ltd.", sur demande de la Défense. Cette société détient un brevet d'exploitation d'un programme d'ordinateur portant sur les diagrammes de rayonnement mis au point par le Conseil national de recherches. L'étude menée par cette société a pour but de déterminer les effets de la topographie canadienne sur l'utilisation des émetteurs de détresse (E.L.T.). Pour vérifier l'exactitude des résultats, des diagrammes ordinateur ont été comparés à ceux obtenus sur le terrain; c'est à partir de ces comparaisons qu'on a pu établir les différentes portées d'émission en fonction des diverses régions topographiques du Canada.



- RULE no. 1. Raise the beacon to a reasonable height above the surrounding terrain.
RÈGLE n° 1: Placer l'émetteur à une distance raisonnable du sol.

Normalement, à cause de la faible puissance d'émission des émetteurs personnels de détresse, les avions SAR doivent être équipés de grandes antennes extérieures, les limitant à de simples équipements de radioralliement (type "gauche-droite"). La puissance d'émission des émetteurs est fixée par le fabricant et elle diminue proportionnellement à la durée d'utilisation de la batterie. De plus, puisque le rapport signal/bruit de l'appareil de radioralliement est également fixé, il appartient au pilote "rescapé" de faire tout ce qu'il peut pour accroître la puissance d'émission effective de son seul et unique émetteur.

Quels sont les facteurs qui affectent la portée de l'émission détectable? En voici quelques uns: la végétation, la topographie, la distance par rapport au sol et les conditions atmosphériques. On peut ignorer le dernier facteur puisqu'on pourra en discuter ad vitam aeternam sans rien pouvoir y changer. Il ne reste alors que trois principaux facteurs qui méritent d'être étudiés.

Le premier, c'est celui qui nous permet la marche, le sol. Nombre de théories veulent que la conductivité du sol affecte grandement le diagramme de rayonnement, l'impédance d'entrée et le gain en puissance de l'antenne. Ce qui importe ici pour le pilote, c'est le GAIN EN PUISSANCE; mais comment deviner quelle est la conductivité du sol pour pouvoir en profiter? Des calculs faits par ordinateur démontrent que plus on éloigne l'émetteur du sol, moins la conductance de ce dernier diminue la puissance rayonnée. Jetons un coup d'oeil au Tableau 1: celui-ci contient les résultats des calculs effectués pour un appareil SAR (suivant une trajectoire tangentielle au cercle de rayonnement de l'émetteur et en fonction d'une probabilité de détection de 50%) par rapport aux diverses hauteurs de l'antenne de l'émetteur. Si l'on tient compte de la plupart des facteurs déjà énumérés, ci-avant, et si l'on injecte toutes les permutations et combinaisons possibles dans un formidable ordinateur vorace, il n'en résulte qu'un tas de graphiques. Pour qu'ils soient significatifs, seuls les résultats montrant une "possibilité de détection de 50%" ont été retenus et représentés sur le tableau annexé au présent article. Cela signifie que plus un aéronef SAR s'approche de l'émetteur, plus il y a de chances de la détecter; par contre, si l'avion SAR en est éloigné, la probabilité tombe à moins de 50%. Ce "50%" devient une MOYENNE sur laquelle sont fondées les règles énumérées plus bas. Il est à noter que chacune de ces règles est LIÉE aux autres. Les courbes ont été "obtenues d'un modèle mathématique d'un émetteur faible puissance", dont les ondes étaient captées par un modèle mathématique de récepteur. Avec tout autre émetteur que le "modèle", les courbes obtenues se dilatent ou se compressent. Si le rescapé utilise un émetteur militaire réglementaire à grande puissance, il peut s'attendre à ce que les courbes se dilatent de façon prononcée; néanmoins, puisqu'il arrive parfois que l'antenne VHF d'un avion se trouve sous cinq pouces d'eau de pluie et de liquide hydraulique, les distances indiquées ont tendance à refléter plus fidèlement les résultats auxquels on pourrait s'attendre en réalité!

Règle n° 1: Placer l'émetteur à une distance raisonnable du sol. Par exemple, dans la plaine arctique, placer l'émetteur sur un rocher et l'immobiliser au moyen de cailloux pour empêcher que le vent ne le fasse tomber. Par ailleurs, si l'on se trouve en région boisée, l'attacher à un arbre, une perche ou un poteau. On doit se rappeler que la portée de l'émission est normalement accrue de 20

bottom of a steep gully, he must expect that the radiation pattern will be severely restricted by the sides of the gully. The search aircraft will have to almost be on top of him to detect the beacon.

Rule No. 2. The more open sky the beacon sees, the longer will be the range of detection.

To abide by this rule, carry the beacon to higher terrain and then magnify the range by using Rule No. 1 to increase its height above 'ground'.

A variation to all terrain is the consideration of the vegetation that grows on it. Considering the tall variety called 'trees' which for a computer study can be gathered into three groupings, namely, lightly, moderately and heavily treed terrain: it can be blandly stated that because they interfere with the line-of-sight of the beacon to the search aircraft, trees will reduce the maximum range of beacon detection by SAR aircraft. A downed flier must expect that when operating his beacon on the woodland floor even with a 'good conductive ground', he will get 25% less range in moderately treed and 45% less range in heavily treed terrain over what he could expect to get in a lightly treed, similar terrain.

Rule No. 3. If you cannot see the sky for the trees, move to where you can.

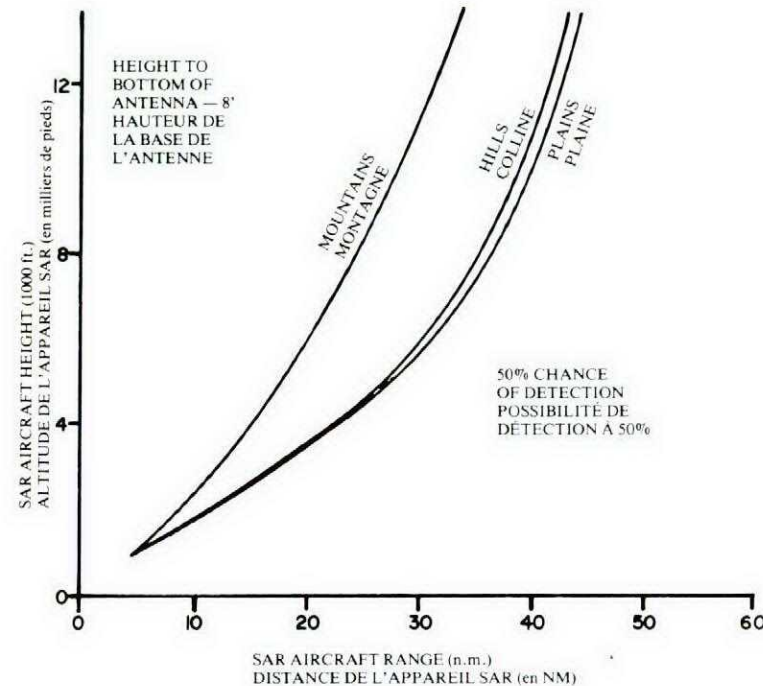
This is seldom possible unless an open lake shore is handy — so common sense says to revert to Rule No. 1 and raise the beacon as high as possible into the trees. For example, use parachute cord to get a weighted line over a high branch *before* lashing the beacon to the line and haul it gently up in the air. Leave the weight on the line to aid in lowering it back down.

There is one last rule to be considered but it has nothing to do with terrain. It concerns beacons that have a radio transmitter and receiver in them. All quarter wave length antenna generate radiation patterns that roughly resemble a doughnut. Because a SAR aircraft will be using a left-right homer against low power beacons, the typical homing run will be done at constant altitude. The detection of the 'cone-of-silence' or the hole in the doughnut pattern, tells the SAR aircraft pilot that he is very close to the beacon. The pilot pinpoints on his map the spot on the ground where he lost the signal on entering the cone-of-silence and flies the same course until he picks up the signal again on the other side of the doughnut hole. Visually noting his second position again on the ground, the pilot splits the distance and spirals in on the location of the beacon.

If, however, the downed flier snatches up his beacon and changes to voice, he has to tilt the antenna to get radiation energy to the SAR aircraft. The SAR aircraft will continue along its course as the homer uses the voice energy until the pilot realizes that he has lost the signal, possibly as far as thirty miles away and has to come back. It is even possible that the pilot won't hear the downed flier's voice depending on switch positions in the aircraft and the audio chopping feature of the homer that renders speech unintelligible. The pilot usually has to switch to 243 MHz guard channel to hear voice or check on the beacon signal.

Rule No. 4. Only use the radio portion of the beacon with discretion. Preferably wait until the SAR aircraft begins to circle above you.

The use of these four rules will assist in making your use of a beacon, as 'wise' as circumstances allow. As they say in the adverts, they may give you the razor's edge at the very time that you need it most. They should bring you back for that beer you contemplated prior to using the silken umbrella sooner than you hoped for.



RULE no. 2. The more open sky the beacon sees, the longer will be the range of detection.
RÈGLE n° 2: La portée du signal dépend du dégagement d'horizon.

à 40 pour cent lorsque la base de l'antenne se trouve à huit pieds du sol.

L'intervention du deuxième facteur, la topographie, est fonction du moment où le réacteur "a craché ses dents". En ce terrible instant de silence "bruyant", le pilote songe sans doute aux mille et une douceurs de la vie bourgeoise; le pilotage ne l'intéresse plus, il est tanné... Quoiqu'il en soit le décor dans lequel il va se retrouver prend l'une des formes suivantes:

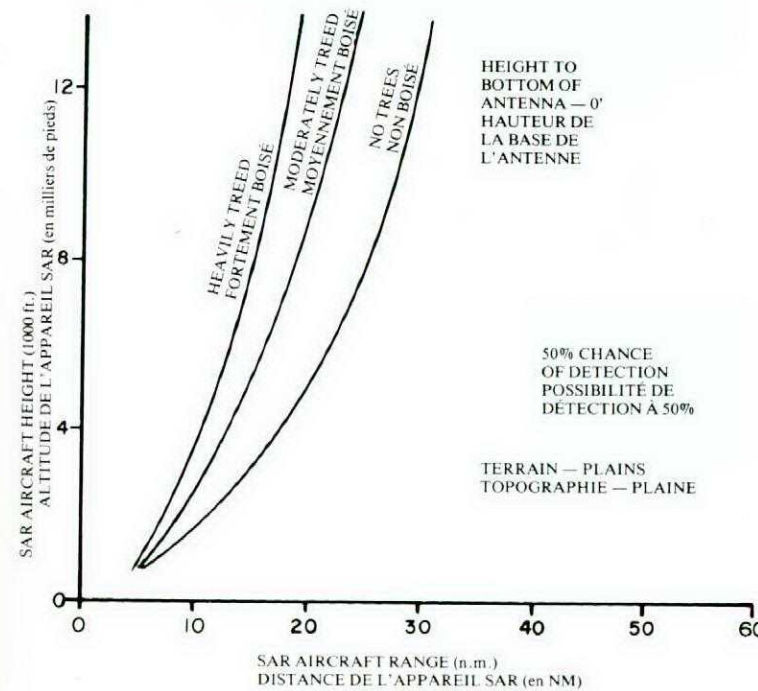
- a. les plaines (très plates ou légèrement ondulées);
- b. les collines (des plaines ondulées et des collines);
- c. les montagnes (du simple mont à la chaîne imposante).

Lorsqu'il se retrouve sain et sauf sur le plancher des vaches, la réjouissance du malheureux s'évanouit très vite; il veut se faire repérer, et que ça saute! S'il pleut et s'il lui vient l'idée brillante d'amener avec lui son émetteur dans un caveau voisine pour qu'il lui tienne compagnie, le seul moyen, pour un appareil SAR, de la retrouver sera de franchir le seuil de sa caverne! Il en va de même pour le "parachuté" qui se retrouve au fond d'un ravin... profond: le diagramme de rayonnement sera radicalement limité par les parois. Pour détecter le signal de son émetteur, l'avion devra se trouver presque à la verticale de l'antenne.

Règle n° 2: La portée du signal dépend du dégagement d'horizon.

Pour obéir à cette règle, on doit installer l'émetteur sur un point élevé et accroître la portée selon la règle n° 1, en l'éloignant du sol.

Contrairement à ce qu'on pourrait croire, la topographie n'est pas tout et elle varie en fonction de la végétation qui la recouvre. Pour tenir compte de la haute végétation, communément appelée



RULE no. 3. If you cannot see the sky for the trees, move where you can.
RÈGLE n°3: Si les arbres vous cachent le ciel, trouvez un endroit dégagé.

"arbre", une étude ordinateur répartirait l'aspect topographique en trois catégories: légèrement boisé, moyennement boisé et fortement boisé. On peut tout simplement dire que, puisqu'ils obstruent la portée directe du rayonnement de l'antenne, les arbres réduisent la distance de détection par rapport à l'appareil SAR. Donc, le pilote au sol doit s'attendre à ce que, lorsqu'il utilise son émetteur à partir d'un sol boisé, même s'il s'agit d'un "sol bon conducteur", la portée du signal sera réduite de 25% en topographie moyennement boisée et de 45% en région fortement boisée, cela relativement aux conditions de rayonnement normales en zone légèrement boisée.

Règle n° 3: Si les arbres vous cachent le ciel, trouvez un endroit dégagé.

C'est une solution qui est souvent impossible à moins de se trouver à proximité d'un lac ouvert. Le bon sens nous dicte alors de revenir à la règle n° 1 qui est de placer la balise le plus haut possible dans un arbre. Par exemple, on peut lancer le bout lesté d'une sustente de parachute par-dessus une haute branche, *avant* d'attacher l'émetteur au cordon (bien sûr). On n'a alors qu'à hisser doucement la radio jusqu'à l'endroit voulu. Il serait alors judicieux de lester le bout de la sustente, car cela facilite la "descente" de l'émetteur, pour le récupérer.

Il ne reste maintenant plus qu'une seule règle à considérer, et la topographie n'y entre nullement en jeu. Elle concerne les émetteurs équipés pour la phonie. Une antenne quart d'onde émet un diagramme de rayonnement qui ressemble plutôt à un beignet. Les appareils SAR utilisent normalement un équipement de radioraliement (gauche-droite) pour détecter les émetteurs de faible puissance; le quadrillage de raliement se fait habituellement à une altitude constante. Lorsque le pilote SAR repère le cône de silence, le "trou du beignet", il sait qu'il est à la verticale de l'émetteur ou presque. Le pilote situe exactement sur sa carte l'endroit où il a perdu le signal au moment où il a pénétré dans le cône de silence, et poursuit la même trajectoire jusqu'à ce qu'il reçoive à nouveau le signal de l'autre côté du cône. Après avoir repéré visuellement sa deuxième position, le pilote établit le point milieu (mi-distance entre les deux lèvres du cône) et descend en spirale vers la radiobalise.

Si toutefois le rescapé reprend son émetteur et sélectionne le mode radiotéléphonie, il lui faut incliner l'antenne de façon à ce que l'énergie irradiée parvienne à l'appareil SAR. Le pilote SAR, lui, continuera sur sa route, l'énergie de la transmission phonique affectant l'équipement de radioraliement, vraisemblablement jusqu'à une distance de trente milles de là pour, ensuite, devoir revenir sur ses pas. Il est même possible que selon le mode affiché au récepteur de bord, un pilote SAR n'entende pas la voix de l'aviateur au sol et ce à cause de la prédominance de la graphie de l'équipement de radioraliement qui brouille tout à fait la parole. Le pilote en l'air doit normalement passer sur la fréquence de veille 243 MHz s'il veut entendre une transmission phonique ou s'il veut vérifier le signal de l'émetteur au sol.

Règle n° 4: Etre judicieux dans l'utilisation de la phonie.

Il est préférable d'attendre que l'avion SAR commence à tourner autour de sa position.

Ces quatre règles vous seront utiles lorsque vous aurez à vous servir d'un émetteur de détresse aussi "sagement" que le permettent les circonstances. Elles sauront peut-être un jour vous tirer du pétrin. En outre, elles vous permettront de revenir à cette bonne vie bourgeoise à laquelle vous songiez alors que vous vous balanciez sous le "pépin" de soie et ce, peut-être plus tôt que vous ne l'espérez.

to reach a successful conclusion. Always of major consideration is the identification of all pertinent features for the establishment of an in field inspection via a nondestructive method in order that a rejection criterion may be established. This required a fracture mechanics and fractographic analysis of the failure situation and derivation of loads versus crack length likely to cause catastrophic failure and, using the original stress analysis report for the cylinder, try to identify the likely origins of the loads to cause such failures.

As was later determined the fatigue cracking was only of secondary importance to the major defect identified with this component, Fig 7.

Electron fractographic analysis via scanning electron microscopy revealed visible evidence of bands of high stress interspersed with a regular fatigue topography. Such data when plotted graphically indicated a very large fluctuation in load levels as experienced by this component. The cause of the fatigue cracking was readily identified as fretting damage at the trunnion/cylinder transition radius. Although fatigue striae were well defined, auxiliary cracking indicated that a relatively high stress condition existed at all times. Four previous large stress events were identified as having occurred prior to the events leading to failure, Fig 8.

Previously conventional design theories had been used that account for stress, material strength and stress-concentration factors at geometrical discontinuities, however they do not account for inherent flaws and defects that all materials naturally contain. Component fracture resulting from extension of small crack like defects is a failure that depends upon localized phenomena. The crack tip region can be identified as the site of localized action that results in failure. Fracture toughness is a mechanical property that measures a materials resistance to fracture. This parameter characterises the intensity of the stress field in the material local to the crack tip when rapid crack extension occurs. Because the intensity of the stress field and hence the stresses at the crack tip are linearly proportional to the remotely applied stress/load and to the square root of half the crack length we can use this to estimate the stress required to produce failure of the NLG trunnion. Fundamental data on the 2014 T6 alloy were used to compare a side load versus critical crack length. The data on the graph were applicable over the range bounded by the section thickness and material field stress. The stress evaluation carried out by the Flight Safety Systems Engineering group and DAES showed that the load that was derived at failure was not an unusual load, Fig 9.

We were thus able to say with some confidence that the aircraft had not experienced unusual loading conditions due to pilot input and that the basic design was probably the most likely cause of failure.

Doubts will be stronger in the quantitative analysis of

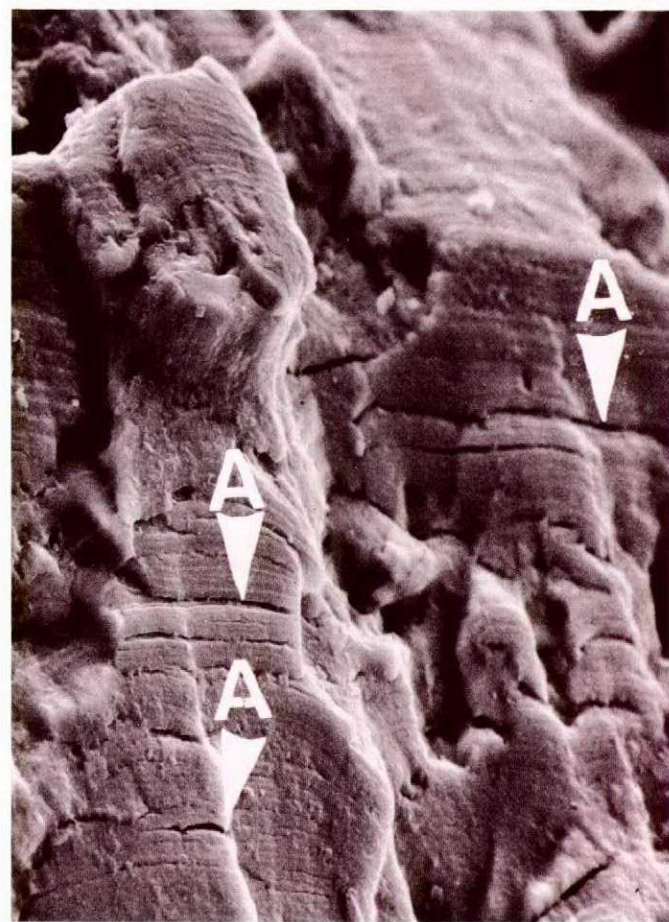


FIG 7. Scanning Electron Microscope fractograph taken at 1200X showing fatigue striae with auxiliary cracking indicative of high stress levels.

FIG. 7 Photographie prise au moyen d'un microscope à faisceaux d'électrons (1200 X) illustrant des stries de fatigue ainsi qu'une fissuration auxiliaire indiquant le degré élevé de la contrainte.

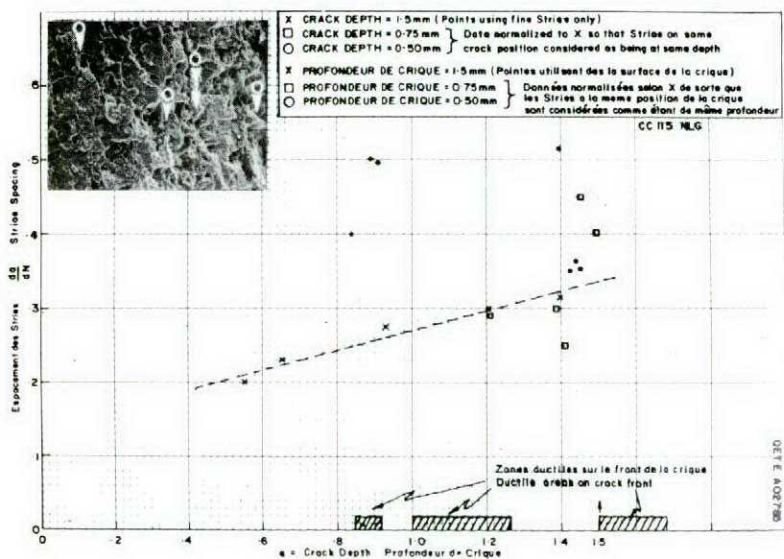


FIG 8. Shows the normal linear relationship for crack depth versus striae spacing with superposition of effects of periods of over-stress. SEM Micrograph inset at 1200X shows bands of over-stress seen on fracture face.

FIG. 8 Rapport normal linéaire entre la profondeur des criques et l'espacement des stries avec superposition des effets de périodes de surcontrainte. En médaillon, une photographie prise au microscope à faisceaux d'électrons (1200 X) illustre des bandes de surcontrainte se trouvant sur la surface de la craque.

Ultérieurement, on s'aperçut que la crique de fatigue n'était pas aussi importante que le défaut grave de cet élément, fig. 7.

Une analyse fractographique effectuée au moyen d'un microscope à faisceaux d'électrons a révélé la présence de bandes de contrainte élevée incorporées à une topographie de fatigue ordinaire. Ces données transcrites graphiquement ont indiqué une fluctuation très élevée des charges imposées à cet élément. La cause de la crique de fatigue a été facilement identifiée comme étant le frottement au rayon de transition tourillon-cylindre. Bien que des stries de fatigue aient été bien définies, la craque additionnelle indiquait qu'une contrainte relativement élevée était imposée en tout temps. On a en outre déterminé que l'élément avait été soumis à des conditions des contraintes élevées à quatre reprises avant la défaillance, fig. 8.

Antérieurement, on avait utilisé les théories classiques de conception tenant compte de la contrainte, de la résistance du

matériau et de facteurs de concentration de contrainte aux variations géométriques; néanmoins, ces théories ne tiennent pas compte des faiblesses et des défauts inhérents à tous les matériaux. La rupture combinée d'un élément, résultant de la propagation d'un défaut comme une petite craque, est une défaillance qui dépend de phénomènes localisés. La zone d'extrémité de criques peut être identifiée comme étant l'endroit où se produit l'action qui entraîne la défaillance. La résistance à la fissuration est une propriété mécanique indiquant la résistance des matériaux à la fissuration. Ce paramètre caractérise l'intensité du champ de contrainte dans la zone d'extrémité des criques lorsqu'un prolongement rapide se produit. Étant donné que l'intensité du champ de contrainte et, par conséquent, les contraintes à l'extrémité de la craque, sont linéairement proportionnelles à la contrainte-charge appliquée à distance et à la racine carrée de la moitié de la longueur de la craque, on a pu se servir de cette formule pour évaluer la contrainte requise pour entraîner une défaillance du tourillon de l'atterrisseur avant. Des données de base sur l'alliage 2014 T6 ont été utilisées pour la comparaison d'une charge latérale relativement à la longueur critique de la craque. Les données du graphique étaient applicables sur la plage limitée par l'épaisseur de la section et le champ de contrainte du matériau. L'évaluation de la contrainte effectuée par le groupe de génie pour les dispositifs de sécurité de vol et le DSTAS a démontré que la charge calculée selon la défaillance n'était pas une charge inhabituelle, fig. 9.

Nous pouvions donc alors dire avec une certaine certitude que l'appareil n'avait pas subi de contraintes inhabituelles dues au pilote, et que la conception fondamentale était probablement la cause la plus plausible de la défaillance.

La certitude est moindre lorsqu'on effectue une analyse quantitative des défaillances en exploitation en comparaison aux défaillances se produisant en laboratoire dans les conditions contrôlées de près car il se peut qu'on n'en connaisse pas entièrement le nombre de contrainte s'exerçant sur un dispositif en exploitation réelle. Ainsi, comment pouvons-nous établir une quelconque certitude de façon à pouvoir faire une quelconque prédiction relative aux implications dans une flotte entière, à la nécessité et au type d'évaluation non destructive ainsi qu'au restant de potentiel de fissuration d'un élément. Ce dernier paramètre devient très important lorsqu'il s'agit de vieux équipements car les problèmes de logistique et les délais de production imposent des retards pour le remplacement.

Une de nos approches en vue d'accroître le degré de certitude est, jusqu'à un certain point, fondée sur l'expérience et sur notre propre capacité de recréer et d'analyser une défaillance donnée.

Les défaillances de l'antenne DF 88 des avions Twin Otter et Buffalo nous ont apporté des connaissances soutenant notre approche en vue de quantifier les défaillances d'élément. L'analyse de la défaillance n'a révélé aucun défaut ou faiblesse du matériau de l'antenne. La craque avait des points d'origine multiples et s'était propagée selon un mécanisme de fatigue. Au moyen d'une fractographie par microscope à faisceaux d'électrons, on a déterminé une limite inférieure pour le nombre total de cycles entraînant la défaillance; ce nombre était d'environ 36 000. La majeure partie des indices fractographiques laissaient croire à un problème de résonance pour les antennes-fouets de nos appareils. Sachant, grâce à l'expérience acquise en exploitation, que la craque se propageait jusqu'à environ à mi-chemin à travers la section transversale

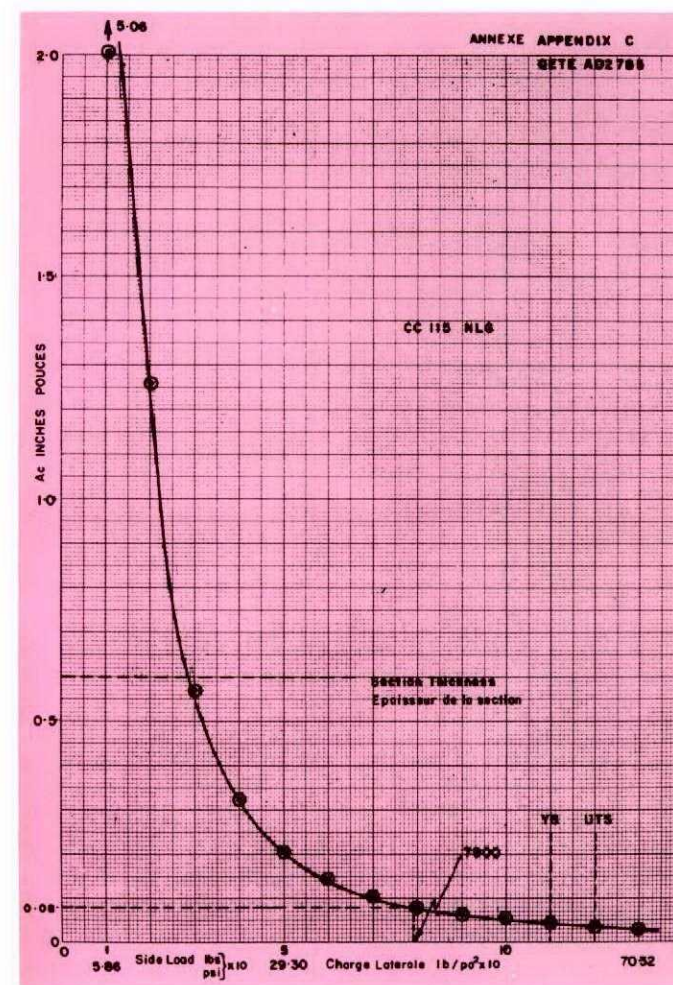


FIG 9. Graphical representation of data based upon theoretical and actual measured values used to evaluate basic design of aircraft component.

FIG. 9 Représentation graphique de données fondées sur les valeurs théoriques, réelles et mesurées utilisées pour évaluer la conception fondamentale d'un élément d'avion.

service failures when compared to failures produced under closely controlled laboratory conditions, because the number of constraints on a system may not be fully known in the real life situation. How can we therefore establish some measure of confidence in order that we can make some prediction concerning fleetwide implications, the necessity and type of non-destructive evaluation and the remaining safe life of a component. The latter becomes quite important with older equipment as logistics problems and lead times create delays on replacement.

One of our approaches to the goal of improving measure of confidence is to a certain extent based upon a build up of experience and upon our capability to model and analyse a given failure situation.

Failure of DF 88 antennae on the Twin Otter and Buffalo aircraft have provided a learning experience and one that has been supportive of the approach we are taking to quantify component failures. Failure analysis revealed no material deficiency or defects in the antennae. Cracking was multisite initiated and propagated by a fatigue type mechanism. Scanning electron microscope fractography was used to determine a lower limit for the total number of cycles to failure, this was determined to be approximately 36,000. The majority of the fractographic evidence suggested a resonance problem with these whip antennae on our aircraft. Knowing from service experience that the crack propagated approximately half way through the base cross section by a fatigue mechanism we used this data to calculate the stress level required to produce such a failure. The fact that the antenna was tapered caused some problems of how to model to obtain meaningful results. Two cases can be considered that of a uniformly distributed load and that of a concentrated load. The latter predicted a tip deflection amplitude of 15 inches. Testing on the Unholtz-Dickie Vibration testing system 89B found the antenna side to side fundamental resonance frequency at 11.5 Hz with a tip deflection amplitude of 16 inches, Fig 10. At failure the resonant fatigue crack had propagated through 50% of the antenna cross section in the same region as the service failure producing very similar topographic features on the fracture surface. Here, therefore we had three independent situations of service, calculated and tested failure, each supportive of the other. Rarely is one so fortunate as to have all the necessary data related to a service failure in order to make pertinent predictions.

ROLE OF NON DESTRUCTIVE EVALUATION

Nondestructive evaluation and testing of materials plays a vital role in the serviceability of our equipment and systems and it is for this reason QETE mechanical engineering has a large stake in this area. We are all familiar with the need to find defects in structures as soon as possible and are therefore always striving for more sensitive methods and better techniques. However, it is not always an easy matter to translate laboratory methods and techniques to field use and we suggest that the watch phrase in NDE should not be "What is the smallest defect that can be found" but rather "What is the largest one we have missed"!

Such is illustrated by the enlarged photograph of a crack in a rotary rudder blade after re radiography, Fig 11. The QETE investigation found that the technique used on the blades was inadequate for reasons of too high Kv for detection of corrosion, which in this case had initiated the fatigue cracking, and for obtaining good sensitivity (7). As can be seen



FIG 10. Failed DF 88 antenna after laboratory testing on the U.D. vibration machine 89B simulating actual service conditions.

FIG. 10 Antenne DF88 brisée après à l'essai en laboratoire sur la machine à vibration U.D. modèle 89B simulant les conditions réelles de service.

in the figure showing the rotary rudder crack accented by using chalk dust this crack was 3 inches long and theoretically very detectable but in fact it was not until the work entered the Metals Engineering Group that the defect was identified. It is extremely important that people implementing NDE in the field be adequately qualified and appraised of all factors involved in a particular problem area. For example it may be the case that a crack in a member particularly a bonded and complex structure part such as a helicopter blade is not readily detected because of visual distraction by other structural details, and thus to rely upon the observer finding the crack in these circumstances is not realistic. However, if he is provided with a second factor or additional defect evidence to identify a high risk situation the task becomes much easier and detection more likely, such as corrosion pitting for example, if he knows that pitting is a precursor to failure in the item under examination, whilst he may miss finding the crack on first examination there is a chance he will see the corrosion evidence, thus triggering him to go back and more carefully evaluate the evidence from the NDT examination.

With new equipments NDE will be required to play an ever increasing role. This will be governed by the application of fail

à la base, selon un mécanisme de fatigue, nous avons utilisé ces indices pour calculer le niveau de contrainte requis pour produire une telle défaillance. Le fait que l'antenne était profilée à causé certains problèmes pour recréer des situations pour obtenir des résultats significatifs. Deux façons ont été envisagées: une charge uniformément distribuée et une charge concentrée. Selon la dernière, on a pu prédire une déflexion d'extrémité de 15 pouces. Une mise à l'essai au moyen du dispositif d'essai de vibration Unholtz-Dickie 89B a démontré que la fréquence de résonance fondamentale transversale était de 11.5 Hz pour une déflexion d'extrémité de 16 pouces, voir la fig. 10. À la défaillance, la crique de fatigue à la résonance s'était propagée sur 50% de la section transversale de l'antenne dans la même zone que la défaillance s'étant produite en exploitation; de plus, la surface de la fissure présentait des caractéristiques topographiques semblables. Par conséquent, dans le cas qui nous occupe, nous avons trois situations indépendantes de défaillance: en exploitation, projetée et en laboratoire, chacune soutenant les deux autres. Il est très rare d'avoir la chance d'obtenir toutes les données nécessaires sur une défaillance en exploitation de façon à pouvoir effectuer des prédictions pertinentes.

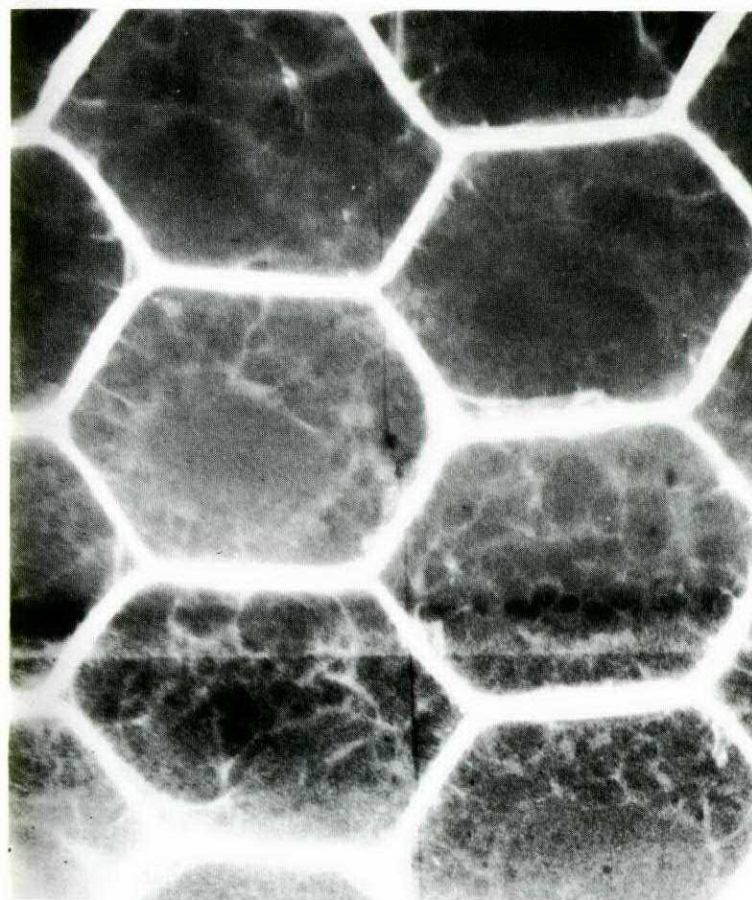


FIG 11. Enlarged photograph of radiograph showing fatigue crack in skin of rotary rudder blade that was missed in field inspection. Corrosion pitting of skin and of S.S. honeycomb was also seen on the radiograph.

FIG. 11 Agrandissement d'une photographie prise aux rayons-x illustrant la fissuration par fatigue dans le revêtement de la pale du rotor de queue, fissuration qu'on n'avait pas remarquée lors d'une inspection sur place. Les piqûres par corrosion du revêtement et des alvéoles du substrat apparaissent aussi sur la photographie.

ROLE DU CONTRÔLE NON DESTRUCTIF

Le contrôle et la mise à l'essai non destructifs des matériaux jouent un rôle vital dans l'exploitation de notre équipement et de nos dispositifs et c'est pour cette raison que le groupe de génie mécanique du CETQ mise beaucoup sur ce domaine. Nous sommes tous familiers avec le besoin de trouver les défauts dans les structures aussi vite que possible et, par conséquent, nous recherchons toujours les méthodes les plus sensibles et les techniques améliorées. Néanmoins, il n'est pas toujours facile d'appliquer des méthodes et des techniques de laboratoire à l'exploitation et nous suggérons que le mot d'ordre des organismes techniques de la Défense nationale ne soient pas "Quel est le plus petit défaut qu'on puisse trouver", mais plutôt "Quel est le plus gros défaut qui n'a pas été découvert"!

La difficulté est illustrée par l'agrandissement de la photographie d'une crique dans la pale d'un rotor de queue après une nouvelle radiographie, fig. 11. L'enquête effectuée par le CETQ a révélé que la technique utilisée dans le cas des pales était inappropriée à cause d'une tension trop élevée pour détecter la corrosion qui, dans le cas présent, avait causé la crique de fatigue, et pour obtenir une bonne sensibilité. Comme on peut le constater dans la figure illustrant la crique de la pale accentuée au moyen de poudre de craie, cette crique était d'une longueur de 3 pouces et théoriquement, très détectable; cependant, en réalité, ce n'est qu'après que le travail ait été confié au groupe de génie des métaux que le défaut a été identifié. Il est extrêmement important que des gens utilisant le contrôle non destructif sur place soient qualifiés et qu'ils possèdent une connaissance reconnue de tous les facteurs d'un problème particulier. Par exemple, il se peut qu'une crique dans un élément, comme une pale d'hélicoptère, qui est une pièce de structure composée et complexe, ne soit pas détectée facilement à cause d'une distraction visuelle causée par d'autres détails de structure; par conséquent, il serait irréaliste de croire qu'un observateur trouvera la crique dans ces conditions. Néanmoins, s'il découvre un deuxième facteur ou un indice additionnel de défaut pour identifier une situation comportant des risques élevés, la tâche devient beaucoup plus facile et la détection plus probable. Ainsi, par exemple, dans le cas de corrosion par piqûre, si l'observateur sait que des piqûres sont les signes précurseurs d'une défaillance de la pièce à l'étude, même s'il ne trouve pas la crique lors d'un premier examen, il a tout de même une chance de trouver des indices de corrosion, ce qui le pousse à recommencer et à contrôler avec plus de soin les indices obtenus lors de la mise à l'essai non destructive.

Pour ce qui est du nouveau matériel, la méthode de contrôle non destructive est appelée à jouer un rôle croissant. Ce développement doit être régi par l'application de concepts sûrs à la conception des avions. En aéronautique, il y a deux concepts fondamentaux de conception. Le premier, la durée de vie sûre, est fondé sur la supposition que les matériaux utilisés dans la construction sont exempts de défauts, et qu'ils fonctionnent plus ou moins à un niveau de contrainte suffisamment bas pour que tout défaut inhérent ne se propage pas. Par le passé, les gens associés à la conception des structures ont commis l'erreur d'associer durée de vie sûre à durée de vie indéfinie. De tels concepts doivent être analysés et évalués de façon approfondie pour montrer que la probabilité de défaillance catastrophique est très éloignée relativement à la durée de vie prévue de la structure. Les défaillances auxquelles nous sommes confrontés, qui s'appliquent à des éléments conçus en fonction du concept de durée de vie sûre, comme les fissurations d'aile, les atterrisseurs et d'autres éléments de cellule,

safe philosophies to aircraft design. There are basically two design philosophies concerned with aircraft. The first called safe-life is based upon the assumption that materials used in construction are defect free or at least operating at a stress level that is sufficiently low that any flaws present will not propagate. In the past those people associated with the design of structures have erroneously associated safe life with infinite life. Such concepts need detailed analysis and evaluation to show that probability of catastrophic failure is very remote for the designed life of the structure. Our failure problems of components designed upon a safe life concept such as wing fittings, landing gears and other airframe members require a re-examination of the initial life prediction data as failures on current aircraft create inspection, logistics, reliability and life cycle cost problems that must be solved to maintain serviceability and operational commitment.

That safe life be erroneously equated to infinite life is evidenced and exemplified after reduction of structural integrity by the environment or by an initial design defect by further looking at the example of failure of the CH 124 Tail rotor blade. Here we had a component designed effectively for an infinite fatigue life (i.e. greater than 20,000 flying hours) and lifed on condition. This design criterion was confirmed by our analyses (7). However no account had been taken of the role of the environment in the form of corrosion from Maritime operation. The localized form of attack reduced the skin thickness to less than 50% of the original, this was then sufficient to initiate fatigue progression.

This then required that we undertake an evaluation of the service life of the blade when such a situation occurs. This is to provide us with the most probable time to failure after fatigue crack initiation occurs following critical defect size formation by corrosion pitting. Because of good record keeping of hours flown and number of flights for the aircraft under investigation and the NDT inspection programme, using stress analysis to determine worst condition and location on the blade it was possible to arrive at a realistic life before catastrophic failure would occur. This then governs the periodicity of inspection so that if and when cracking occurs the crack will be found before such a catastrophic failure occurs (7). Such approaches to the tasks we undertake is helping to improve flight safety without unduly compromising operational commitment.

The increasing use of higher strength materials with usually

a corresponding loss of damage tolerance creates oft times insurmountable nondestructive inspection problems since critical flaw sizes are not detectable by current NDE techniques.

The seriousness of failure problems due to fracture can be made manageable by the application of fail-safe concepts. To this end current practice is now to employ tough materials where large visible cracks can be tolerated, redundancy of structure such that limit load after failure of a structural member can be carried by the remaining structure, crack stoppers and crack growth propagation prediction techniques in order that appropriate inspection intervals can be specified.

New weapons systems will incorporate materials, stress levels and structural configurations which will allow routine in service inspection, minimize crack initiation conditions and minimize the probability of loss of the system due to the propagation of undetected flaws and defects (6). Damage tolerance shall be required for primary structure to ensure structural safety since undetected flaws and damage will tend to occur in critical structural items in spite of the design, fabrication and inspection efforts expended to eliminate their occurrence.

TO THE FUTURE

The challenges that safety, durability and operational commitment all be satisfied in a weapons systems will continue to place responsible demands upon all participants. QETE mechanical engineering will be striving to ensure that safety, which is always related to the extreme case or damage of a structure, remains of paramount importance. Our problem solving, failure analysis engineering and service experience will enable us to work towards component life prediction, to establish greater reliability and confidence, select better materials, improve design and establish inspection and maintenance intervals.

REFERENCES

1. QETE report A03933 December 1973
2. QETE report A03845 October 1976
3. QETE report D00174 December 1974
4. QETE report A01166 July 1976
5. QETE report A03316 February 1977
6. MIL-STD-1530 U.S.A.F. September 1976
7. QETE Report A01506, (A), (B) July 1976

BIOGRAPHICAL SKETCH

Dr. David Laister C. ENG. M.I.M. P.ENG

Dr. Laister is the head of the Mechanical Engineering Section of the Quality Engineering Test Establishment. He joined the Department of National Defence in 1972 to establish an electron fractographic analysis capability in QETE. In 1973 he took over the duties of sub-section head of the now Metals Engineering Group, a post he held until taking up his present one in 1976.

He was educated in Britain obtaining his degrees at the University of Wales. Following this he came to Canada to the Department of Metallurgical Engineering of Queens University, Kingston as a Post Doctoral fellow. He has a number of technical publications to his name and has been instrumental in solving a number of accidents for the Canadian Armed Forces.

nécessitent que les prévisions de durée de vie initiale soient réexaminées car les défaillances sur les appareils actuellement en service entraînent des problèmes d'inspection, de logistique, de sûreté de fonctionnement et de cycle de durée de vie que l'on doit résoudre pour maintenir le bon état de vol des appareils et leur disponibilité.

Que la durée de vie sûre soit perçue de façon erronée comme étant équivalente à la durée de vie indéfinie après une réduction à la résistance structurale due au milieu ou à un défaut de conception initial est souligné et illustré par l'exemple de la défaillance de la pale du rotor de queue du CH124. Dans ce cas, l'élément avait été conçu en fonction d'une résistance indéfinie à la fatigue (c'est-à-dire supérieure à 20 000 heures de vol) et évalué en fonction de son état. Ce critère de conception a été confirmé par nos analyses. Néanmoins, on n'avait pas tenu compte du rôle du milieu (exploitation dans les Maritimes) qui a entraîné la corrosion. L'attaque localisée a réduit l'épaisseur du revêtement de plus de 50% de l'épaisseur original, et cela était suffisant pour que débute la progression de la fatigue.

Dès lors, nous devons évaluer la durée de vie utile de la pale dans une telle situation. Nous voulions obtenir le délai la plus plausible avant la défaillance après le début d'une crique de fatigue due à la formation de piqûres de corrosion de dimensions critiques. Grâce à l'enregistrement bien effectué des heures de vol et du nombre des vols de l'aéronef à l'étude et grâce au programme de mise à l'essai non destructive, il a été possible d'obtenir une durée de vie réaliste avant qu'une défaillance catastrophique se produise au moyen d'une analyse de contrainte effectuée pour déterminer les pires condition et les endroits les plus vulnérables de la pale. Il faut en déduire que des inspections fréquentes sont nécessaires de sorte que, lorsqu'une fissuration se produit, la crique soit découverte avant qu'une défaillance catastrophique ne se produise. De telles approches aux tâches que nous entreprenons contribuent à améliorer la sécurité de vol sans compromettre de façon indue la disponibilité pour l'exploitation.

L'utilisation croissante de matériaux à résistance plus élevée qui s'accompagne habituellement d'une perte de tolérance aux dommages donne souvent lieu à des problèmes d'inspection non destructive insurmontables étant donné qu'on ne peut détecter au moyen des techniques de contrôle non destructif actuelles les dimensions des points faibles.

L'importance des défaillances dues à la fissuration peut être

réduite par l'application de concepts sûrs. À cette fin, il est maintenant pratique courante d'utiliser des matériaux résistants quand des criques importantes et visibles peuvent être tolérées, la répétition structurale de façon que la charge limite puisse être supportée par le reste de la structure après la défaillance d'un élément structural, des renforts anti-fissuration et des techniques de prévision de propagation des criques entraînant la spécification d'intervalles d'inspection appropriés.

De nouveaux dispositifs d'armement comporteront des matériaux, des degrés de contrainte et des configurations structurales permettant d'accélérer l'inspection courante, de minimiser les conditions de début de fissuration et de minimiser la probabilité de défaillance du dispositif à cause de la propagation des faiblesses et de défauts non détectés. La structure primaire devra présenter une résistance aux dommages de façon à assurer la sécurité structurale étant donné que des faiblesses et des détériorations non détectées auront tendance à se produire au sein des éléments structuraux importants, malgré les efforts pour les éliminer lors de la conception, la fabrication et l'inspection.

L'AVENIR

Les défis que constituent la sécurité, la sécurité de fonctionnement et la disponibilité pour l'exploitation en ce qui a trait aux dispositifs d'armement, continueront d'imposer des exigences à toutes les parties impliquées. Le génie mécanique du CETQ continuera à rechercher l'assurance de la sécurité, qui est toujours rattachée à des cas extrêmes ou à la détérioration d'une structure. Notre expérience de la résolution des problèmes, de l'aspect technique de l'analyse des défaillances et des réparations nous permettront de travailler en vue de prévoir la durée de vie des éléments, d'établir une sécurité de fonctionnement et une certitude supérieure, de choisir des meilleurs matériaux, d'améliorer la conception et d'établir des intervalles d'inspection et d'entretien.

RENOIS

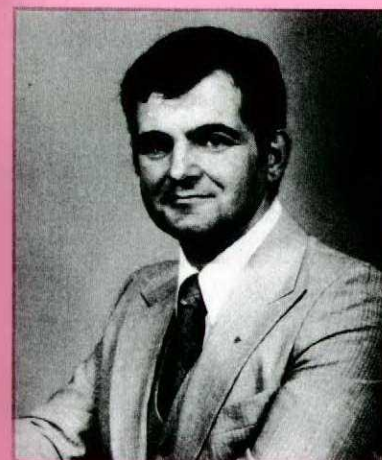
1. Rapport A03933 du CETQ, décembre 1973
2. Rapport A03845 du CETQ, octobre 1976
3. Rapport D00174 du CETQ, décembre 1974
4. Rapport A01166 du CETQ, juillet 1976
5. Rapport A03316 du CETQ, février 1977
6. MIL-STD- 1530, U.S.A.F., septembre 1976
7. Rapports 01506 du CETQ, (A), (B), juillet 1976

NOTES BIOGRAPHIQUES

David Laister, C. ENG., M.I.M., P. ENG.

M. Laister est le chef de la section des laboratoires de mécanique du Centre d'essais techniques de la qualité. En 1972, il est entré au ministère de la Défense nationale pour créer un service d'analyse microscopique des ruptures d'électrons au sein du CETQ. En 1973, il a assumé les fonctions de chef de sous-section de l'actuel groupe de Génie métallurgique, poste qu'il a occupé jusqu'à sa présente nomination, en 1976.

Il a fait ses études en Grande-Bretagne et a obtenu ses diplômes à la University of Wales. Par la suite, il est venu au Canada et est entré au département du Génie métallurgique de l'Université Queens de Kingston en tant que fellow. Il est l'auteur de nombreuses publications techniques et a contribué à résoudre un certain nombre d'accidents pour le compte des Forces armées canadiennes.



ON THE DIALS



ATC CLEARANCES

Recent discussions between pilots and controllers (civilian and military) have led to queries concerning the precise meaning of ATC clearances. For example, let's say you are flying from Greenwood to Halifax International (destination) and your clearance is to the Halifax Airport via R 11. For training purposes you have requested a full procedure ILS approach. About 20 miles west of the HZ NDB you receive the following clearance:

"CAM 1234 is cleared to the Halifax Airport for the ILS approach Runway 24, proceed direct the Golf Beacon, report the Golf outbound."

No problem with this clearance, is there? You proceed from your present position directly to the Golf NDB. Now suppose the clearance had read as follows:

"CAM 1234 is cleared to the Halifax Airport for the ILS approach Runway 24, report the Golf outbound."

The question now arises — what route do you fly to the Golf NDB? Your routing has not changed, ie, it is still R 11 to the HZ NDB and it is now amplified to proceed from the HZ to the Golf NDB. Is the controller expecting you to fly R 11 to the HZ and then to the Golf? Or does he expect you to fly present position direct the Golf, even though he has not given you a new routing? As you can see, there's ample room for misunderstanding because of the vagueness of the clearance.

In this case the pilot should question the controller on the proper routing to be flown. A query such as "Confirm CAM 1234 is cleared present position direct the Golf Beacon will probably be answered in the affirmative. If, in fact, ATC wants you

to proceed via the HZ NDB, then you will be cleared that routing. The point to be made is that if you receive a clearance which is not explicit in its routing, then it is up to you, the pilot, to clarify its intent. Although this problem may not occur very often in a radar-vectoring environment, it can and does happen occasionally. Ensure both you and the controller understand each other.

Let's continue this discussion about the preciseness of clearance routings. Suppose you are now flying in God's country (Manitoba) and are involved in a cross-country trip all the way from Portage to Brandon, then back to Portage (destination). You have completed a low approach and overshoot at Brandon and your missed approach instructions were issued as:

"After missed approach, ATC clears CAM 1234 to the Portage Airport via Brandon direct, maintain niner thousand. Climb on the Brandon 060° radial to 35 DME. Cross the 20 DME arc at niner thousand."

- What routing should you fly?
- A. from the Brandon 060/35 direct Portage, or
 - B. from the Brandon 060/35 on a track that would intercept the on-course between Brandon and Portage at a 30° or 45° angle, and then continue direct Portage.

You can argue that the clearance makes either option valid. Since ATC has given you this restriction on the missed approach, it's a good bet that it was for separation purposes. The controller knows in his own mind what he expects you to do, but can you read the controller's mind?

In this instance the pilot must query ATC for an amplification of the clearance. The phraseology "Then proceed direct Portage" following "Climb on the Brandon 060° radial to 35 DME" would mean Routing A. If the controller wanted you to follow Routing B, he should state "Proceed on course" or "Proceed directly on course".

Loss of aircraft separation has occurred in the past because controllers and pilots did not understand one another. IF IN DOUBT, QUERY THE CLEARANCE AND HAVE IT RESOLVED.

Most of all, he must be dedicated to his job.

Yet, the instructor is not an island unto himself. He needs support. Further, he is not infallible. Consequently, he, in turn, must be monitored. This is where the commander comes in. It is not enough for him to select the proper individual for instructor duties. He must constantly monitor him for any weaknesses and support him in his responsibilities.

Along with the commander, safety officer, and other key supervisors, the instructor is not merely an aid in the unit safety effort. He is especially vested with the responsibility for promoting safety consciousness among pilots.

How do you stack up? On a scale from one to ten, how would you rate yourself? Are you really an instructor?

cont'd from page 22

An instructor, then, is much more than a teacher. He is a leader who established guideposts, setting standards by example. He is a policeman who insures our pilots measure up to standards. He is an enforcer responsible for upgrading pilots to professional standards. He motivates pilots to abide by regulations and SOPs, and monitors their actions. He is in effect, an unofficial Flight Safety Officer.

To accomplish his job, he must not only be knowledgeable and skilled in all aspects of flying but also must possess additional skills needed to work effectively with others. He must be understanding, patient, tactful yet firm, and possess the ability to communicate with others. He must be confident in his own abilities and capable of helping others develop confidence in themselves.

AUX INSTRUMENTS



LES AUTORISATIONS ATC

De récentes discussions entre pilotes et contrôleurs (civils et militaires) ont amené plusieurs questions au sujet du sens précis des autorisations ATC. Par exemple, vous effectuez un vol de Greenwood à destination de l'aéroport international de Halifax, et vous êtes autorisé jusqu'à cet aéroport via la R 11. À titre d'exercice, vous avez demandé une approche ILS complète. À environ 20 milles à l'ouest du NDB HZ, vous recevez l'autorisation suivante:

"CAM 1234, autorisé pour l'aéroport de Halifax, approche ILS piste 24, dirigez-vous direct sur le radiophare Golf, rappelez en éloignement de Golf".

Cette autorisation ne pose aucun problème, n'est-ce pas? De votre position actuelle, vous vous dirigez directement sur le NDB Golf. Maintenant, supposez que l'autorisation ait été celle-ci:

"CAM 1234, autorisé pour l'aéroport de Halifax, approche ILS piste 24, rappelez en éloignement de Golf".

Il s'agit maintenant de savoir quelle route vous allez suivre jusqu'au NDB Golf? Votre itinéraire n'a pas changé (toujours la R 11 jusqu'au NDB HZ) et maintenant, on vous demande de vous diriger de HZ au NDB Golf. Le contrôleur veut-il que vous suiviez la R 11 jusqu'au NDB HZ, puis que vous vous rendiez au NDB Golf? Ou, veut-il que vous vous dirigiez directement sur Golf, même s'il ne vous a pas donné un nouvel itinéraire? Comme vous pouvez le constater, il est facile de mal interpréter, surtout lorsque l'autorisation est vague.

Dans ce cas, le pilote devrait interroger le contrôleur pour connaître l'itinéraire à suivre. Une question du genre: "Confirmez CAM 1234 autorisé à se rendre directement de sa position au radiophare Golf" recevra certainement une réponse affirmative. Si en fait, le contrôle veut que vous passiez par le NDB HZ, vous serez alors autorisé à emprunter ce cheminement. Mais, si vous recevez une autorisation dont l'itinéraire n'est pas clair, il vous

DONNER L'EXEMPLE

suite de la page 23

Un instructeur ne peut pas se permettre d'enfreindre la sécurité. Il doit donner l'exemple. En fait, il ne peut être question pour des commandants d'unité, des cadres supérieurs, des officiers de la sécurité et plus particulièrement, pour des instructeurs de se permettre d'enfreindre la sécurité aérienne.

Dès lors, l'instructeur est beaucoup plus qu'un simple enseignant. Il est le meneur qui plante les jalons et qui, par exemple, fixe les normes. Il est le policier qui s'assure que les pilotes atteignent les normes fixées, et il doit faire respecter le règlement afin de les amener au niveau professionnel. Il pousse les pilotes à se conformer aux règlements et aux consignes permanentes, tout en les motivant et en les surveillant. En fait, c'est un officier de la sécurité des vols en puissance.

Pour accomplir ses fonctions, il doit non seulement connaître tous les aspects théoriques et pratiques du pilotage, mais également posséder diverses qualités qui lui permettront de travailler de façon efficace avec les autres. Il doit être compréhensif,

revient, à vous pilote, de vous faire expliquer ce que veut le contrôle. Même si ce problème ne risque pas de se produire très souvent dans une zone contrôlée au radar, il n'est pas tout à fait à dédaigner. Assurez-vous donc que vous vous êtes bien compris.

Mais poussons plus à fond cette question de la précision des cheminements dans les autorisations. Supposez maintenant que vous survolez le "Manitoba ensoleillé" (Sunny Manitoba) et que vous effectuez une navigation triangulaire Portage — Brandon — Portage. Vous venez de terminer une approche basse, suivie d'une remise des gaz à Brandon et les instructions d'approche interrompue étaient les suivantes:

"CAM 1234, après l'approche interrompue, vous êtes autorisé pour l'aéroport de Portage via Brandon direct, maintenez neuf mille pieds. Montez au radial 060° de Brandon jusqu'à 35 au DME. Traversez l'arc des 20 au DME à 9 mille pieds.

Quel itinéraire devrez-vous suivre?

- A. du 060 à 35 DME direct de Brandon à Portage, ou
- B. du 060 à 35 DME à partir de Brandon, suivant un cap qui intercepterait l'axe de radio alignement, entre Brandon et Portage, sous un angle de 30° ou 45°, puis de poursuivre direct sur Portage.

Vous pouvez soutenir qu'à cause du genre d'autorisation, les deux options sont valables. Mais, puisque l'ATC vous a imposé cette limitation après l'approche interrompue, il est à parier que c'était pour des raisons d'espacement. Le contrôleur sait très bien ce qu'il veut que vous fassiez, mais pouvez-vous lire ses pensées?

Dans ce cas, le pilote doit demander des éclaircissements au contrôleur. Le corps de phrase "Puis continuez direct jusqu'à Portage" après "Montez au radial 060° de Brandon jusqu'à 35 au DME" impliquerait le choix du premier cheminement. Si le contrôleur avait voulu que vous suiviez le deuxième cheminement, il aurait plutôt dit "Poursuivez au cap" ou "Poursuivez directement au cap".

Le manque de compréhension entre contrôleurs et pilotes a déjà provoqué des pertes d'espacement. EN RÉSUMÉ, SI VOUS AVEZ UN DOUTE SUR UNE AUTORISATION, DEMANDEZ DES ÉCLAIRCISSEMENTS.

patient, avoir une main de fer dans un gant de soie et être capable de communiquer avec les autres. Il doit avoir confiance en ses propres capacités et doit pouvoir aider les autres à développer cette même confiance en eux. Par dessus tout, il doit se consacrer entièrement à son travail.

Cependant, l'instructeur n'est pas seul; il doit être appuyé. De plus, il n'est pas infallible. Pour toutes ces raisons, lui aussi doit être encadré. C'est alors que le commandant d'unité entre en scène. Son travail ne s'arrête pas à choisir le candidat capable de remplir les fonctions d'instructeur, il doit constamment surveiller ses faiblesses et le seconder dans ses responsabilités.

L'instructeur, tout comme le commandant d'unité, l'officier de la sécurité des vols et les autres cadres, n'est pas qu'un aide en matière de sécurité au sein de l'unité. Il est spécialement investi de la responsabilité de promouvoir la sécurité parmi les pilotes.

Alors, qu'en pensez-vous? Et sur une échelle de 1 à 10, comment vous noteriez-vous? En fait, êtes-vous un bon instructeur?

Fatal ground accident

On 21 Dec. 78 a maintenance technician became trapped in the starboard main landing gear forward door of a CF-104 while attempting to witness wire a hydraulic dump valve in the wheel well area. He died five days later from injuries received.

There have been nine other similar occurrences involving the CF-104 but fortunately none of the others proved fatal. As a result of the previous incidents, orders and procedures were changed, safety posters were produced, technician training programs were amended to stress the hazards of working in the wheel well area while power was being applied to the aircraft and aircraft with power being applied during maintenance functional checks were required to be roped off with appropriate warning signs. All actions were intended to safeguard against recurrence.

In spite of the safeguards, it would appear in this case that an experienced, highly competent technician for some unexplained reason elected to enter the recognized danger area for the purpose of completing his maintenance task without advising others of his intentions. Unfortunately this brief lapse in normal behavior proved fatal. The lesson is clear — Safety Orders have been developed for good reason and to remain effective must be religiously adhered to.



Accident mortel au sol

Le 21 décembre 1978, un mécanicien est resté coincé dans le logement du train principal droit d'un CF-104; il essayait de freiner le robinet du vide-vite du liquide hydraulique qui est situé dans le logement. Il a succombé à ses blessures cinq jours plus tard.

Il s'est produit neuf autres cas semblables sur CF-104. Heureusement, personne d'autre n'est mort. Suite à ces accidents, certaines directives et procédures ont été modifiées, des affiches sur la sécurité ont été distribuées et les programmes de formation des techniciens ont été revus pour souligner le danger que présente un logement de train lorsque le circuit électrique de l'avion est mis sous tension. En outre, il faut à présent entourer un appareil mis sous tension d'une corde et disposer des pancartes d'avertissement. Tout ce déploiement de moyens devrait permettre d'éviter que de tels accidents se répètent.

En dépit de ces mesures de sécurité, il semble que, dans le cas présent, un technicien expérimenté et très compétent aurait choisi pour une raison quelconque de pénétrer, sans pour autant avoir averti qui que ce soit, dans une zone identifiée comme dangereuse, afin d'achever son travail. Malheureusement, ce bref écart par rapport à son comportement habituellement normal s'est avéré mortel. La morale est claire et nette: les directives de sécurité ont été mises au point pour de bonnes raisons; pour qu'elles demeurent efficaces, il faut les appliquer à la lettre.

Otter — wire strike

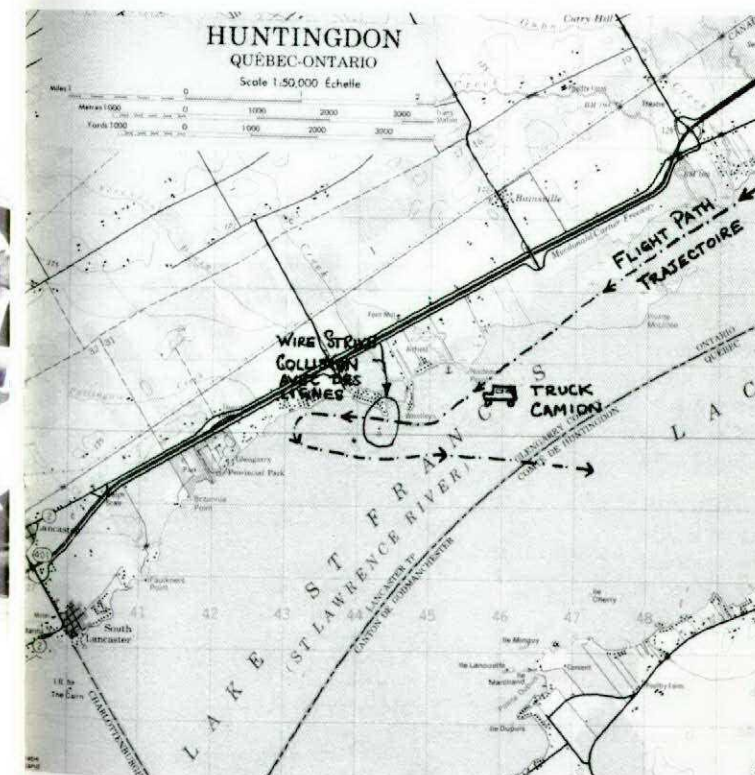
Edition 1 of this magazine addressed the most common factors, as the US Army sees it, leading to wire strikes. The US Army, unfortunately for them, has more experience at the wire strike business than we do, therefore it can be assumed that their listing is reasonably valid. The onus is not on us, therefore, to prove them wrong.

Lets review our latest: an Air Reserve Otter, Sunday morning, VFR, continuation training, on a mission to ascertain the serviceability of a number of local area landing strips. The aircraft was crewed by a single pilot assisted by a technical crewman. One passenger was carried.

Part way through his mission the pilot observed a vehicle which appeared to be in difficulty on the frozen surface of a large lake. A decision was made to descend to low level to determine whether the vehicle or its occupants required assistance. Despite having determined that assistance was not required, the pilot continued cruise flight at approximately 100 knots and 30-40 feet AGL for what must be considered an unnecessarily extended period of time. He then elected to pass between an inhabited island and the mainland where the wire strike occurred.

Clearly this case contains many of the factors common to most wire strikes. Yet, despite his flying at a very low level, the pilot at no time appeared to be concerned about the possibility that wires might be encountered. Furthermore, after having determined that a wire strike had occurred and that a length of hydro wire with insulators attached was flailing from the right wing, the pilot, following a control stability check, elected to fly his ski equipped Otter back to his original point of departure at St. Hubert.

Post accident investigation determined that "B" category damage had occurred to the aircraft and that mechanical failure was



Accident d'Otter — ou un fil à la patte

Dans le numéro 1 de cette revue, vous avez peut-être lu l'article qui traitait des facteurs les plus courants, et ce d'après l'armée américaine, qui étaient à la base des collisions avec les lignes électriques. L'armée américaine, malheureusement pour elle, a plus d'expérience que nous sur le sujet, et on peut donc conclure que sa liste des facteurs a de bonnes chances d'être exacte. Par conséquent, il ne nous incombe pas de prouver qu'elle a tort.

Examinons notre tout dernier cas: c'était un dimanche matin, l'équipage d'un Otter équipé de skis, de la réserve, pendant un vol d'entraînement périodique en VFR, devait vérifier l'état d'un certain nombre de pistes de la région. Un seul pilote était aux commandes de l'appareil, et il était accompagné d'un mécanicien et d'un passager.

Au beau milieu de la mission, le pilote a aperçu un véhicule, sur la surface glacée d'un grand lac, qui semblait éprouver quelques difficultés. Il a alors décidé de descendre à basse altitude afin de savoir si le véhicule ou ses occupants avaient besoin d'aide. Bien qu'il ait constaté que tout allait bien, le pilote a continué de voler à une altitude de 30 à 40 pieds-sol, à une vitesse d'environ 100 noeuds, pour une période que l'on peut considérer comme inutilement prolongée. C'est alors qu'il décida de passer entre une île inhabitée et la terre ferme, pour rencontrer des lignes électriques sur son passage... accidentellement.

Il est clair que ce cas comporte plusieurs des facteurs communs aux collisions avec des lignes. Ainsi, bien qu'il volait à très basse altitude, le pilote n'a pas semblé penser un seul instant qu'il aurait pu heurter un câble. De plus, même après s'être rendu compte qu'il était entré en collision avec une ligne, et qu'un morceau de fil avec des isolateurs était accroché à l'aile droite, le pilote après une vérification en stabilité, a décidé de ramener son appareil, à son

not a contributing factor to this accident.

Hitting a wire can be a costly business both in manpower and equipment. Only you, the operator, can ensure that the trend does not continue. SOP's and orders dealing with wire strikes have not yet been written nor will they be. Existing SOP's and orders dealing with wire avoidance techniques are worthy of your constant review. Don't you be the next victim!

CF5 undercarriage lever

On 12 Feb 79 a two plane section of CF5's was conducting Basic Flight Manoeuvres in the Cold Lake Range area. This mission emphasised basic defensive tactics. During the fourth encounter the defensive aircraft executed a hard left reversal into a 5 "G" turn. The pilot immediately experienced severe airframe vibrations and loud rumbling noises. A cockpit inspection revealed that the undercarriage lever was in the down position.

A visual check by the second aircraft revealed that the main landing gear had been torn off, the right hand horizontal stabilizer was damaged. Although no flight-control problems were experienced, a controlled ejection was conducted from 8000', 20° nose up at 260 KTS indicated. The ejection was successful and the pilot was picked up within seconds uninjured.

It appears that the pilot, in his efforts to maintain visual contact with the attacking aircraft was using the glare shield for leverage to see in his rear hemisphere. The rapid reversal and application of "G" forced his hand down — inadvertently moving the undercarriage lever to the down position.



point de départ à St-Hubert.

L'enquête sur l'accident a révélé que l'avion avait subi des dégâts de catégorie B et qu'aucune panne mécanique n'était à l'origine de l'accident.

Les collisions avec les lignes électriques peuvent s'avérer coûteuses, en vie humaine et en matériel. Il n'y a que vous, pilote, qui

puissiez "limiter les dégâts". Aucune consigne de sécurité ni ordonnance, concernant les collisions avec des lignes électriques, n'a encore été rédigée, et elles ne sont pas prêtes de l'être. Par contre, les CS et ordonnances portant sur les techniques d'évitement des lignes, sont tout à fait dignes d'une attention soutenue. Ne soyez donc pas la prochaine victime!

CF5 — levier du train d'atterrissage

Le 12 février 1979, une formation de 2 avions CF5 effectuait des manoeuvres élémentaires de chasse dans le secteur des polygones de Cold Lake. Cette mission portait sur les tactiques de défense élémentaires. Pendant le quatrième engagement, l'appareil sur la défensive a exécuté un retournement violent à gauche et est entré dans un virage 5 "g". Le pilote a immédiatement perçu d'intenses

vibrations de la cellule et de forts grondements. Une inspection du poste de pilotage a révélé que le levier du train d'atterrissage était en position train sorti.

Un contrôle visuel effectué par le second appareil a montré que l'atterrisseur principal avait été arraché et que l'empennage horizontal droit avait été endommagé. Bien que le pilote n'ait éprouvé aucun problème avec les gouvernes, il a effectué une éjection contrôlée à 8000 pieds, dans un cabré de 20 degrés et à une vitesse indiquée de 260 kt. L'éjection s'est bien déroulée, et le pilote a été recueilli indemne quelques instants plus tard.

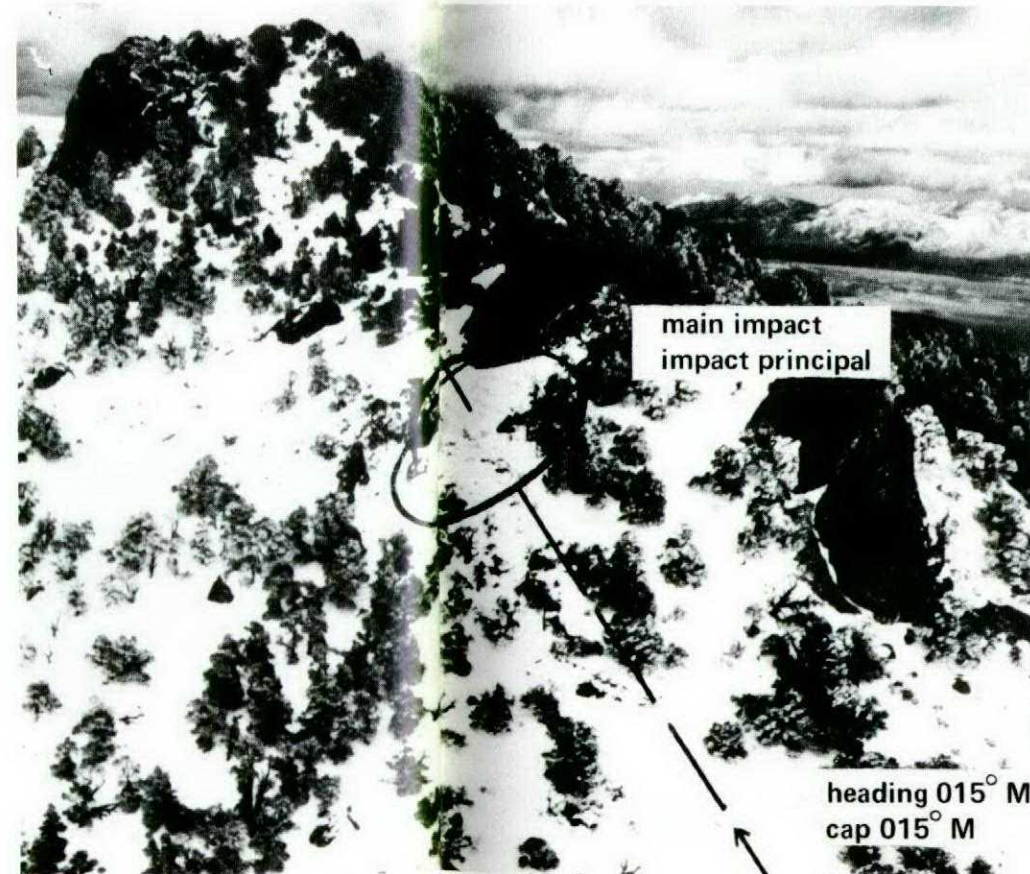
Il semble que le pilote, pour maintenir l'avion d'assaut dans son champ visuel, ait utilisé le pare-soleil comme point d'appui pour voir dans son hémisphère arrière. Le retournement rapide et les forces "g" ont plaqué sa main sur le levier du train, qui s'est alors déplacé sur la position train sorti.

CF104

An element of 2 CF104's departed Nellis AFB on a low level interdiction mission during a recent Red Flag exercise. The flight proceeded normally until the egress from the second target. The two aircraft were 2 to 3 miles apart as they completed their attacks and although the wingman initially acquired his leader he soon lost visual contact. During the egress which was flown at 100 feet AGL and 580 KIAS the leader passed his headings to number two in order to assist him in the rejoin.

Approximately three minutes after leaving the target the leader approached a ridge line which was obscured in cloud. This forced him to fly a heading which was 90° from his planned egress track. The two aircraft had still not effected a rejoin and number two, being unsure of the lead aircraft's position and intentions, elected to climb on top of the weather and return to base. The lead aircraft continued at low level and high speed and penetrated a restricted area. His progress was being watched on radar and as he approached the restricted area he was called on GUARD and told to turn. Two more unanswered calls were made and radar contact was then lost inside the restricted area. The crash site was located seven miles from the point of lost radar contact, just outside of the restricted area.

The aircraft struck the side of a 8,200 foot mountain 400 feet below the peak. Prior to impact the aircraft was in a 20°-25° climb with wings level. The speed at impact was estimated to be in excess of 500 KTS. There was no attempt to eject. Other pilots flying at the time of the accident noted that the mountain tops in the area of the crash site were in cloud.

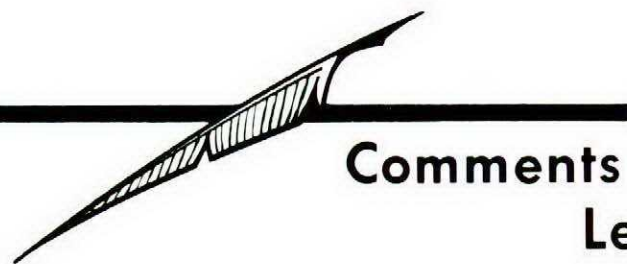


CF104

Au cours d'un récent exercice du Red Flag, une formation de 2 CF104 a quitté la base américaine de Nellis pour une mission d'interdiction à basse altitude. Le vol s'est déroulé normalement jusqu'à la sortie de la seconde cible. Les deux appareils présentaient un espacement de 2 à 3 milles une fois leurs attaques terminées et bien que l'ailier ait repéré son chef de formation, il perdit bientôt le contact visuel. Pendant la sortie qui s'est effectuée à 100 pieds-sol et à une vitesse indiquée de 580 kt, le chef de formation a communiqué ses caps à l'appareil numéro deux pour lui permettre de le rejoindre.

Environ trois minutes après avoir quitté la cible, le chef de formation s'est approché d'une ligne de faite masquée par des nuages. Cette situation l'a obligé à modifier son cap de 90 degrés par rapport à celui qu'il avait prévu pour sa sortie. Les deux appareils ne s'étaient toujours pas rejoints et le numéro deux, incertain de la position et des intentions de son chef de formation, a décidé de grimper au-dessus de la zone de perturbations et de retourner à la base. L'appareil numéro un a continué à basse altitude, à grande vitesse et a pénétré dans une zone interdite. Sa progression était suivie au radar et lorsqu'il s'est approché de cette zone, il a été appelé en fréquence de veille et a été averti de faire demi-tour. Après deux autres appels sans réponse, le contact radar a été perdu à l'intérieur de la zone interdite. L'écrasement au sol s'est produit à sept milles du point où le contact radar avait été perdu, tout juste à l'extérieur de la zone interdite.

L'appareil a heurté le flanc d'une montagne de 8 200 pieds, à 400 pieds du sommet. Avant l'impact, l'appareil était en montée à 20 ou 25 degrés, et les ailes étaient à l'horizontale. La vitesse au moment de l'impact a été estimée supérieure à 500 kt. Il n'y a eu aucune tentative d'éjection. D'autres pilotes qui volaient au moment de l'accident ont constaté que le sommet des montagnes se trouvant dans la zone de l'écrasement étaient ennuagés.



Comments to the editor Lettres au rédacteur

Dear Sir,

The first time is probably the hardest, though possibly not. In any case congratulations on your first issue. I'm not sure if there is a pun intended or otherwise, but I have been rather confused of late — some will say since day one —, bully for those who will hit an old man when he's down.

Further, in this same cheery vein, let me say how very upset I was to see your efforts to join the ranks of esoteric literary publications by the inclusion of the poem featured on page three. I find it hard to understand how a person such as LCol Johnston, who has had the undeniable privilege of serving the élite of the military (aircrew), while posted to an Aircom unit (CFB Chatham), could actually find it in his heart to write the cruel words he wrote.

Harsh as his words are, I honestly believe in turning the other cheek (ho hum), and in a gesture of friendship and forgiveness I have appended my reply to the good doctor's unjustified attack on us good (also humble) guys, the aircrew.

For shame Dr. Don — may your skate blades rust and your rubber gloves perforate. Per ardua ad nostrum.

COLOUR BLIND

*Dear Colonel Don what have you done,
Have you forgot already,
The fun and joy, with the light blue boys
On the banks of the Miramichi?*

*We treated you good, like you knew we would,
And we let you stand drinks at the bar;
Opened our hearts and our ranks, — and this is the thanks;
This "cut" leaves a permanent scar!*

*Your light brown purview should encompass "Light Blue";
Tunnel vision is faulty perception.
So answer me true, during my annual B2
Who does my rectal examination?*

*I find no joy in this artless ploy
Of battling with words in rhyme.
So find you a tank, and I'll just crank
The old bird up one more time.*

*And we'll meet halfway, in Winnipeg let's say
To quaff a pint or two
You in your green and me in my green
And we'll drink to the proper hue.*

G.R. Nagy
Major
Chief Navigator
425 Squadron

Monsieur,

C'est probablement le premier pas qui coûte; au fond, peut-être pas. Quoi qu'il en soit, félicitations pour votre première livraison. Elle est d'une belle livrée, mais je nage dans la confusion depuis un certain temps — certains diront depuis le premier jour — et honte à ceux qui frapperont le vieil homme par terre.

Je tiens à vous dire par surcroît, sur le même ton lyrique, à quel point vous m'avez perturbé par la publication du poème de la page trois. Quelle idée de vouloir ainsi donner dans la littérature ésotérique! Et je ne peux vraiment pas comprendre comment un type comme le lieutenant-colonel Johnston, qui a eu le haut privilège de servir l'élite de la branche militaire (l'aviation), quand il faisait partie d'une unité d'aérocommunication (à la base de Chatham), puisse tremper sa plume dans le vitriol pour écrire des mots si cruels.

Ses mots sont durs mais je vais simplement lui tourner l'autre joue, et, en guise d'amitié et de pardon, je rétorque par des vers de mon cru à l'attaque injustifiée du bon docteur.

Pour votre honte, cher docteur Don, que rouille la lame de votre patin et que se perce vos beaux gants de caoutchouc. Per ardua ad nostrum.

LA BRUNANTE

*Mon cher colonel Don, avez-vous donc le don
D'oublier tout de go avec tant de chichi
Ces jours près des bleus clairs; pourtant il faisait bon
Ensemble sur les bords de la Miramichi.*

*Nous vous avons traité comme un roi, comme un paon.
Les doux flots de Bacchus vous étaient tous ouverts.
A vous s'étaient livrés nos coeurs, nos rangs — et pan!
En guise de merci voilà de sacrés vers!*

*Par votre profession vous voyez tout en brun.
Ce genre de vision, ça peut être fatal.
Du brun, jamais du bleu. Êtes-vous ce quelqu'un
Qui me faites passer mon examen rectal?*

*Mais pour moi, voyez-vous, les rimes et les vers
N'ont acun intérêt et sont un jeu de sot.
D'ailleurs, vous voyez bien, je les fais de travers.
Allez plutôt chercher un réel char d'assault.*

*A mi-chemin peut-être, à Winnipeg mettons,
On peut se rencontrer pour boire ensemble un coup.
Puis nous discuterons pour savoir sur quels tons,
Envers ou contre tous, s'habiller jusqu'au cou.*

traduit par
Michel Giroux

G.R. Nagy, major
navigateur-en-chef
de l'escadron 425

FLIGHT COMMENT

INDEX 1978

ÉDITORIAUX

	NUMÉRO	PAGE
Adieu	3	23
À nos collaborateurs	4	couverture
Incidents aérosanitaires	2	23
Présentation	4	couverture
Système métrique	2	23

ÉQUIPEMENT DE SURVIE

À travers des lunettes noires	3	17
L'inflammabilité du gilet de sauvetage	2	12
Le nouvel émetteur de détresse	4	2
Un casque bien ajusté	3	14
Vêtement fonctionnel et de protection	3	1

EXPLOITATION HÉLICOPTÈRES

Huey en folie	1	13
Le basculement latéral	1	18
Les anneaux tourbillonnaires	3	21
Le sixième sens	1	7
Voile blanc et le facteur humain en hélicoptère	1	10

GÉNÉRALITÉS

Dakota éternel	4	16
Hanna Reitsch	4	11
La question de l'amiral	3	16

	NUMÉRO	PAGE
Le facteur humain durant la guerre	1	14
— Ernst Udet	2	18
— Canada	3	18
— Heinkel	2	8
Lettre ouverte d'un OSEMSV	4	3
Pourquoi Marron		

LES FACTEURS HUMAINS

Commission centrale médicale	2	6
La décision de s'éjecter	4	14
L'aviateur et la plongée autonome	3	20
Le facteur "a"	4	15
Le sixième sens	1	7
L'obésité-ses hauts et ses bas	3	23
Voile blanc et le facteur humain en hélicoptère	1	10
S'éjecter oui! Mais quand?	3	13

LES MOTS DU DIRECTEUR

Ancienneté et accidents	2	24
Frustrations	3	24
Prévention des accidents	1	20
Rétroaction après enquête	4	1

LETTRES AU RÉDACTEUR

L'interprétation photographique	4	20
Page couverture-Lancaster	4	20
Principes de la sécurité des vols	4	20
Principes de survie	2	22
Problèmes lombaires	3	22

OPÉRATIONS

Approche interrompue-oui ou non?	2	16
Aux instruments	2	21
Bienvenu à Toronto	4	4
Sans ailerons	2	17
Un mot sur le cisaillement	1	9

PAGES COUVERTURES

C130 Hercules	3	
Lancaster	2	
CT114 Tutor	1	
CF101 Voodoo	4	

PENSÉES À MÉDITER

M'entendez-vous?	4	7
Ne soufflez pas!	4	7

PRÉVENTION DES ACCIDENTS

Commandement et encadrement	2	5
Communication	1	12
Contrôle, Supervision et Vol	1	8
La fierté	2	11
L'oisillon	2	14
Mon opinion-BFSO North Bay	2	13
Plongeon dans l'Atlantique	4	8
Pourquoi	2	11
Quasi Abordage	2	19
Un atout dans votre jeu	2	1
Une collision-deux récits	1	1

QUOI DE NEUF DANS L'AIR?

Changement dans l'air	1	4
L'ère du JPB	4	6

RÉSUMÉS D'ACCIDENTS

Accident en spectacle aérien	3	5
CF104 en mission d'appui-feu	4	18
Encore un manque de communication	4	18
Vaudou ou Voodoo	2	9

TABLEAU D'HONNEUR

Le sergent Rita Patry	2	23
Saut en parachute	1	16
Trophée McKee	4	19

FLIGHT COMMENT

1978 INDEX

ACCIDENT PREVENTION

Aces up the Tailpipe	2	1
Communications	1	16
Control, Supervision and Flying	1	12
My View-BFSO North Bay	2	17
Near Miss	2	23
One Collision — 2 Stories	1	1
Pipeliner	2	18

ACCIDENT RESUMES

Airshow Accident	3	5
CF104 Close-Air Support Mission	4	18
Communication is the Problem (Labrador)	4	18
Voodoo Prang at Comox	1	24

AWARDS

Good Show	1	8
	2	8
	3	12
	3	12
	4	8
McKee Trophy	4	19
Parachute Jump	1	22
Sgt Rita Patry	2	24

AVIATION SUPPORT

JP8 is Coming	4	6
Winds of Change	1	4

COMMENTS

Aeromedical Incidents-Decompression Sickness	1 & 2	
Contributions	4	
Farewell Editorial	3	
Introductory Editorial	4	
Meters VS Feet	1 & 2	

COVERS

CF101 "VOODOO"	4	
C130 Hercules	3	
Lancaster	1	
CT114 Tutor	2	

DIRECTOR'S EDITORIALS

Accident Prevention	1	28
Experience VS Accidents	2	28
Frustration	3	24
Feedback on Accidents	4	1

GENERAL INTEREST

Eternal Dakotas	4	16
Hanna Reitsch	4	11
Human Factors in War — Ernst Udet	1	18
Human Factors in War — Canada	2	22
Human Factors in War — Heinkel	3	18
The Admirals Question	3	16
Why Light Brown	4	3

HELICOPTER OPERATIONS

Rollover	1	26
Screwy Huey	1	17
The Sixth Sense	1	7
Vortex Ring	3	21
White-Out in Helicopter Operations	1	14

HUMAN FACTORS

Central Medical Board	2	6
Delayed Ejection Decision	2	5
Obesity-Its Ups and Downs	3	6
The "A" Factor	4	15
The Ejection Decision	4	14
The Scuba Diving Aviator	3	20
The Sixth Sense	1	7
Visual Illusions on Landing	2	13
White Out and The Human Factor in Helicopter Operations	1	14

LETTERS TO THE EDITOR

Survival Philosophy	2	26
Back Problems	3	22
Lancaster Cover	4	20
Philosophy-Flight Safety	4	20
Recognition of Photo in "Winds of Change"	4	20

LIFE SUPPORT EQUIPMENT

Fitting Your Helmet	1	20
Flight Line Environmental and Protective Clothing	3	1
Life Preserver Flammability	2	16
The New Personal Locator Beacon	4	2
Through a Dark Glass	3	17

OPERATIONS

Look Ma No ailerons	1	21
Missed Approaches	2	20
On the Dials	2	25
Talk About Shear	1	13
Welcome to Toronto	4	4

POINTS TO PONDER

Are You Listening	4	7
Sucked-In Again	4	7