



# FLIGHT COMMENT

BULLETIN DE SÉCURITÉ DES VOLS, PUBLIÉ  
PAR LES FORCES ARMÉES CANADIENNES

ÉDITION 2 1977



Ce document a été présenté au Comité Conjoint sur la Pathologie de l'Aviation à Halton, en Angleterre, au mois de septembre 1976. Il sera publié dans le Journal "Aviation, Space and Environmental Medicine" au cours de l'été de 1977.

# L'épidémiologie des accidents survenus pendant les fêtes aériennes militaires

par W. J. McArthur et N. H. Haakonson

Voici une étude qui examine en détail le facteur humain dans les accidents survenus aux pilotes militaires au cours des fêtes aériennes, entre le 1<sup>er</sup> mars 1956 et le 1<sup>er</sup> mars 1974. Elle révèle que les pilotes célibataires ou séparés courent un risque plus grand que leurs collègues mariés et que la majorité des pilotes tués totalisait moins de 2000 heures de vol. Elle démontre que l'expérience sur le type d'appareil a moins d'importance que le nombre d'heures de vol total et que l'âge du pilote n'influe pas directement sur les accidents mortels. C'est en fait l'improvisation et le non respect des

Depuis les débuts de l'aviation, il y a 70 ans, les fêtes aériennes sont en vogue, partout dans le monde. Le premier accident militaire au Canada s'est produit en août 1909, là où s'élève maintenant la BFC de Petawawa. C'est au cours d'un vol de démonstration pour le ministère de la Milice que J.A.D. McCurdy et F.W. (Casey) Baldwin s'écrasèrent à bord de la "Flèche d'argent" alors que l'état du terrain était mauvais et que le vent soufflait. Les fêtes aériennes militaires atteignirent leur apogée entre la fin des années 50 et des années 60. La plupart des Canadiens ont pu applaudir au moins une des trois équipes officielles de voltige qui se sont produites entre 1959 et 1974. En outre, le "Red Knight" a présenté des spectacles de voltige en solo de 1960 à 1969 inclus.

On a établi des comparaisons entre les pilotes de démonstration tués au cours d'accidents et un groupe témoin de pilotes officiellement qualifiés pour la voltige et ayant survécu à une ou plusieurs années de ce genre de vol. Cette comparaison repose sur l'hypothèse selon laquelle les pilotes de voltige choisis appartiennent à la même catégorie de pilotes de chasse et que les critères de sélection étaient les mêmes pour les pilotes tués que pour les pilotes rescapés.

La présente étude analyse 20 accidents mortels survenus en vol de démonstration, au cours d'une période de 18 ans allant du 1<sup>er</sup> mars 1956 au 1<sup>er</sup> mars 1974 et identifie les facteurs qui ont contribué à l'épidémie. Ces renseignements sont rendus publics dans l'espoir qu'ils contribueront à améliorer la qualité et la sécurité des fêtes aériennes.

## SOURCES ET MÉTHODES D'ANALYSE

Nous avons étudié les procès-verbaux établis par des commissions d'enquête sur les 20 accidents mortels survenus lors de fêtes aériennes ou pendant l'entraînement autorisé qui les précédait. Les 20 pilotes tués furent comparés à un groupe témoin comparé des 36 survivants qui avaient piloté pendant 55 années-hommes au sein des équipes officielles de voltige des Forces canadiennes entre le 1<sup>er</sup> janvier 1959 et le 31 décembre 1974. Nous avons étudié et analysé statistiquement les données disponibles (7) et comparé, au moyen du test Khi au carré les caractéristiques des pilotes tués et celles du groupe témoin.

L'étude repose sur l'hypothèse que les humains et non les machines sont à la base des accidents. On peut dire que dans les accidents aériens, l'erreur humaine intervient au niveau de l'utilisation, de l'encadrement de la conception (11) ou à plusieurs de ces niveaux à la fois. Il est donc indispensable

## SOMMAIRE

consignes qui sont à la base de ces accidents. L'erreur humaine, dans la cabine de pilotage, frappe moins souvent dans les fêtes aériennes qu'au cours des opérations courantes; par contre, au niveau de l'encadrement, on peut lui attribuer 30% des décès en plus, chiffre qui dépasse celui des accidents survenus en vol normal. En conclusion, nous verrons qu'il est possible de sélectionner une équipe de voltige et de la faire évoluer avec un minimum de risques, si les "sélectionneurs" et les équipiers respectant quelques lignes de conduite forts simples.

de repérer le niveau en question si l'on veut, en modifiant le comportement humain, éviter tout futur accident. Parmi les pilotes tués, nous avons fait la distinction entre les pilotes de voltige "officiels" et "non-officiels". Le pilote "officiel" est défini comme il suit:

"un pilote qui a été affecté à une unité, de façon provisoire ou permanente, dans le but principal et continu de participer à des spectacles aériens". Cette définition établit la démarcation entre les pilotes officiels et ceux qui ont obtenu l'autorisation spéciale de participer à un ou plusieurs spectacles aériens ou d'effectuer des passages en vol pour lesquels le nombre et le type des manœuvres ont été arrêtés de manière très précise.

## Période de l'année

La figure 1 indique que la plupart des accidents aériens surviennent en mai et en juin, mais qu'ils se répartissent différemment parmi les pilotes de voltige officiels et les

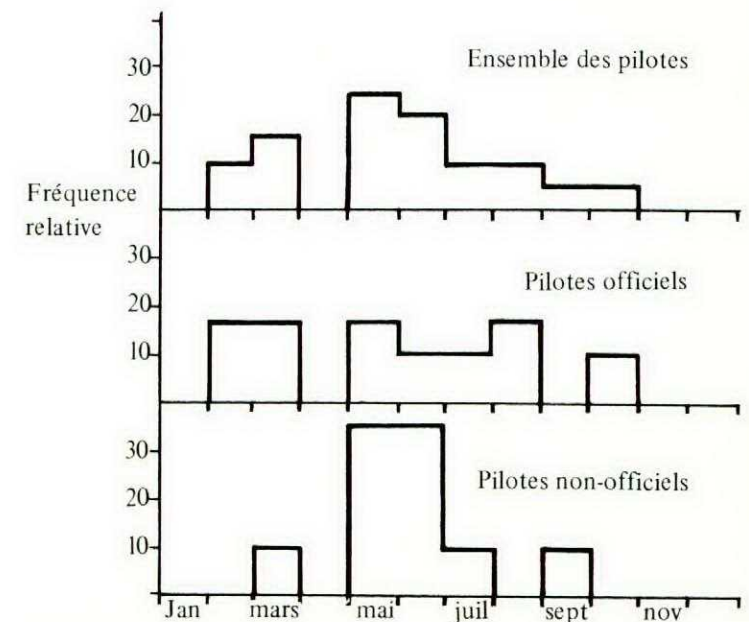


Figure 1—Fréquence relative, par mois civil, des accidents survenus dans des fêtes aériennes, de 1956 à 1974 inclus.

**TABLEAU I**  
**COMPARAISON ENTRE L'ÂGE DES PILOTES TÉMOINS ET CELUI DES PILOTES TUÉS.**

	Age moyen	Ecart type	Portée
Groupe témoin	28.29 Ans	3.18	14
Accidents mortels	27.16 Ans	3.58	14

P > 0.10

autres. En effet, les pilotes officiels ont subi 18% des accidents mortels en février, mars et mai et seulement 9% en juin et juillet, mois les plus propices aux spectacles aériens. Par contre, 70% des accidents mortels comprenant les pilotes non officiels ont eu lieu en mai et juin et les autres se répartissent également entre mai, juin et septembre. Entre 1956 et 1974, aucun accident n'est survenu en novembre, décembre, janvier ou avril.

Un seul pilote officiel de voltige a péri dans un spectacle aérien dûment autorisé et organisé entre le 1<sup>er</sup> mars 1956 et le 1<sup>er</sup> mars 1974 soit en 18 ans. Tous les autres accidents sont survenus pendant l'entraînement, pendant un spectacle aérien non autorisé ou improvisé ou mettaient en cause des pilotes de voltige non officiels.

#### Heure de l'accident

Neuf accidents aériens sur douze (75%) se sont produits entre 15 h et 17 h, heure locale, dont deux entre 10 h et 12 h et les autres à 21 h, ce qui coïncide avec les horaires des spectacles qui débutent tôt dans l'après-midi et se terminent entre 15 h et 17 h. Parmi les neuf avions qui se sont écrasés entre 15 h et 17 h, six avaient aux commandes des pilotes non officiels et deux pilotes officiels sur trois n'ont pas respecté les consignes établies. Les huit accidents restants s'étalent sur l'ensemble d'une journée d'entraînement comme les autres, et ne suivent pas un mode précis. On ne connaît le temps de vol que de douze pilotes et huit accidents (75%) sont survenus au cours du deuxième vol de la journée.

#### Âge du pilote

Au moment de l'accident, il se situe entre 23 et 37 ans pour les pilotes tués (47% avaient 25 ans) et pour les pilotes témoins (âges de 25 et 29 ans). L'analyse statistique établit au seuil de confiance de 90% que l'âge du pilote n'est pas un facteur d'accidents.

#### État civil

D'après le tableau II, une différence significative existe entre le groupe témoin et celui des pilotes tués: 87% des rescapés étaient mariés, alors que 52% des pilotes tués étaient séparés ou célibataires. Deux pilotes vivaient seuls depuis plus d'un an et étaient en fait, redevenus célibataires. Le coefficient s'est révélé significatif avec  $p < 0.001$ .

#### Nombre total d'heures de vol

Chaque pilote témoin totalisait entre 961 et 4726 heures

**TABLEAU II**  
**ÉTAT-CIVIL DES PILOTES TÉMOINS ET DES PILOTES TUÉS**

	Mariés		Célibataires		Séparés	
	N°	%	N°	%	N°	%
Groupe témoin	48	87.3	7	12.7	Nul	
Accidents mortels	9	47.3	8	42.2	2	10.5

P < 0.001

\*L'état civil d'un des pilotes tués au cours d'un accident n'est pas connu.

**TABLEAU III**  
**HEURES DE VOL TOTALISÉES PAR LES PILOTES TÉMOINS ET LES PILOTES TUÉS**

	Moyenne	Écart type
Pilotes témoins	2,738 Heures	766.3
Pilotes tués	2,014	1,069.6

P < 0.01

**TABLEAU IV**  
**EXPÉRIENCE DES PILOTES TÉMOINS ET DES PILOTES TUÉS SUR LE MÊME TYPE D'APPAREIL**

	Moyenne	Écart type
Pilotes témoins	1,074	529.3
Pilotes tués	717	503.7

P < 0.05

**TABLEAU V**  
**TEMPS DE VOL MOYEN DES PILOTES TUÉS**

	90 jours	30 jours	48 heures
Pilotes tués	107 Heures	37.7 Heures	4.1 Heures

de vol; par contre le total varie entre 641 et 5495 heures pour les pilotes tués, dont deux seulement dépassaient 2500 heures de vol. L'un avait volé 11.7 heures sur le même type d'appareil et l'autre était à l'époque le meilleur pilote de voltige au Canada. L'analyse statistique révèle donc qu'il y a une importante différence d'heures de vols entre le groupe des pilotes tués et celui des pilotes témoins ( $p < 0.01$ ).

#### Expérience sur même type d'appareil

L'expérience varie entre 30 et 2217 heures pour le groupe témoin et entre 11.7 et 1812 heures pour les pilotes tués. L'analyse statistique fait ressortir une différence notable entre les deux groupes ( $p < 0.05$ ).

#### Durée passée en équipe

Les 10 pilotes officiels ont péri entre neuf jours à sept mois après leur arrivée à l'unité dont sept dans les 90 jours qui suivirent le début de l'entraînement. Ceux tués après cette période furent tous victimes d'accidents où ils n'avaient aucune responsabilité.

#### Nombre d'heures de vol totalisé pendant les 90 jours précédant l'accident

Les chiffres du tableau 5 indiquent que les pilotes tués avaient volé assez intensivement avant l'accident mais pour un pilote de chasse, 38 heures de vol ne représentent rien d'excessif.

#### Non respect des consignes établies

Les trois accidents survenus en-dehors de l'entraînement et du cadre des 1500 à 1700 heures de vol ont un point commun: les pilotes n'ont pas fait ce qui était initialement prévu. Un des pilotes avait décollé malgré la consigne expresse de rester au sol. On ne sait pas grand chose sur le deuxième avion; mais le pilote avait tenté de se poser alors qu'il était nettement au-dessus du poids maximal autorisé à l'atterrissage. Le troisième avion avait reçu l'autorisation de décoller pour un vol local mais le coucher du soleil a vu la fin

**TABLEAU VI**

**CAUSES D'ACCIDENTS AU COURS DES SPECTACLES AÉRIENS MILITAIRES AU CANADA SURVENUS ENTRE 1956 ET 1974 INCLUS**

	1956-74	1967-74
Erreur humaine dans le poste de pilotage	49.5%	47.5%
Erreur humaine d'encadrement	32.5%	29.3%
Erreur humaine d'entretien	7.5%	6.7%
Erreur humaine dans la conception	8.5%	13.3%
Autres erreurs humaines.	2.0%	3.2%

tragique de cette promenade imprévue, inopportune et mal préparée. Trois des neuf pilotes qui ont péri pendant le spectacle étaient officiellement pilotes de voltige mais deux d'entre eux n'avaient pas respecté les consignes. Le premier venait de terminer une figure de voltige improvisée et le deuxième exécutait des figures d'ensemble non autorisées, dans des conditions atmosphériques médiocres.

#### Erreur humaine

Nous avons complètement réexaminé chaque accident pour isoler le facteur humain en cause. L'erreur humaine intervient logiquement pendant la phase d'utilisation, d'encadrement ou de conception. Pour simplifier l'examen, nous avons sous-divisé la phase utilisation en deux catégories: erreur humaine dans le poste de pilotage (EHP) et erreur humaine d'encadrement (EHE), cette dernière comprenant la surveillance immédiate et l'encadrement au niveau supérieur. Inutile d'expliquer ce que sont l'erreur humaine d'entretien (EHM) et l'erreur humaine de conception (EHC). Une quatrième catégorie, autre erreur humaine (AEH), englobe des facteurs divers: responsabilités du contrôle de la circulation aérienne et du copilote dans le cas de l'avion qui s'est écrasé en 1959. Sur les vingt accidents examinés, trois seulement sont imputables à l'EHP et un seul à l'EHM.

Le tableau VI présente les causes d'accidents survenus entre 1956 et 1974 et les compare avec celles des cinq années précédentes. Une légère régression des accidents dus à l'EHP et à l'EHE et une recrudescence de ceux dus à l'EHC apparaissent mais ces changements ne sont pas importants au seuil de confiance de 95%.

#### COMMENTAIRES

La moitié des accidents de démonstration met en cause des pilotes non officiels. Les données permettant de calculer les taux d'exposition font défaut. On sait cependant que les pilotes officiels effectuent au moins 150 vols d'entraînement ou de démonstration par an alors que les pilotes non officiels volent souvent sans préparation spéciale et totalisent rarement plus de 10 heures de vol d'entraînement. La probabilité de mener à bien un vol de démonstration favorise donc le pilote officiel mieux entraîné.

Les équipes officielles de voltige ont volé en 1956, de 1959 à 1963 inclus, en 1967 et de 1972 à 1974 inclus. On remarquera que six des dix accidents mortels mettaient en cause des pilotes officiels pendant la première année d'activité de l'équipe et que les autres accidents impliquaient des pilotes officiels appartenant depuis moins d'un an à l'équipe du "Red Knight". On remarquera aussi qu'un seul pilote officiel de voltige ayant plus d'un an d'expérience a été tué aux commandes d'un appareil de conception et de caractéristique de vol très différentes de ceux employés auparavant et qu'il faisait partie d'une nouvelle équipe. Il n'eut aucune responsabilité dans les causes de l'accident.

Il ressort que les pilotes non officiels qui effectuent des vols de démonstration ou des passages en vol prennent relativement plus de risques. Le risque que prend le pilote officiel pendant la première année d'activité de l'équipe de voltige est plus faible mais il n'en existe pas moins. Le changement de technique et de procédés employés par l'équipe permanente en fournit peut-être l'explication. Le pilote qui entre dans une équipe solidement établie court peu de risques d'être tué et celui qui vole pour la deuxième ou la troisième année avec une équipe permanente semble courir un risque infime.

Les chiffres de la figure 1 et les données sur la durée passée

en équipe avant l'accident indiquent que les pilotes officiels qui ont péri l'ont fait au cours d'un vol d'entraînement et que 70% des pilotes officiels sont morts pendant les 90 premiers jours de leur entrée dans l'équipe. Aucun pilote non officiel n'a péri pendant l'entraînement, et le fait que *chaque* accident mortel a eu lieu devant le public semble indiquer que l'entraînement était insuffisant. L'analyse des données sur la vie privée des pilotes tués et du groupe témoin met à jour des faits significatifs et inattendus. Contrairement à ce que l'on pensait, l'âge du pilote n'offre pas une protection contre les accidents mortels (12). On a quelquefois critiqué les "sélectionneurs" qui choisissent de préférence les pilotes officiels parmi les candidats de moins de 25 ans; les données prouvent cependant que, s'ils possèdent une expérience équivalente, les jeunes pilotes ne présentent pas un risque plus grand que les pilotes plus âgés.

L'analyse confirme que la probabilité de survie des pilotes de voltige mariés est bien plus élevée ( $p < 0.001$ ), cette variable étant indépendante de l'expérience acquise en vol. Tenons compte de ce coefficient significatif à ce seuil de confiance, et si tous les autres facteurs se valent, choisissons de préférence nos pilotes de voltige parmi les candidats mariés.

L'expérience en vol est aussi un coefficient important. Les survivants totalisaient plus d'heures de vol que les pilotes tués. La différence était significative ( $p < 0.01$ ) Le nombre d'heures de vol sur même type d'appareil semble être un facteur moins important mais il ressort néanmoins ( $p < 0.05$ ). En se servant du temps moyen et de l'écart type du groupe témoin, on a pu calculer qu'un pilote devrait avoir totalisé au moins 1236 heures de vol avant d'être choisi pour faire partie d'une équipe. L'observation de ces minima auraient évité quatre accidents (20%). Si les chiffres minimums avaient été fixés respectivement à 2000 et à 100 heures, seulement trois des pilotes tués auraient fait partie de l'équipe. Ces mêmes critères n'auraient écarté de l'équipe que six (16.6%) des 36 survivants.

Les données révèlent que tous les pilotes tués avaient beaucoup—mais pas excessivement—volé avant l'accident. Dans ce genre d'occupation, pour chaque heure dans les airs il faut ajouter deux heures pour la préparation avant le vol et les formalités après le vol. Il apparaît donc que les pilotes tués volaient en moyenne 26.75 heures par semaine. En outre, les pilotes officiels se sentent obligés de participer fréquemment aux programmes de radio et de télévision et d'entretenir de bonnes relations avec le public. On ne leur demande pas l'impossible, mais il se peut que la fatigue accumulée ait contribué à la RECRUESCENCE des accidents au mois d'août.

Les infractions aux consignes établies sont responsables de huit accidents (40%). L'ampleur de l'infraction varie: elle va du pilote qui passe outre à l'interdiction pure et simple de voler à l'équipe professionnelle de voltige qui évolue dans un circuit, à proximité d'autres appareils. Cette équipe, effectuant des figures qu'elle connaissait bien mais créant néanmoins un danger réel et inattendu pour les autres appareils, provoqua un abordage. Le fait que 40% des pilotes qui se produisent dans les spectacles aériens ne respectent pas les consignes prouve que l'improvisation n'a pas sa place dans l'orchestration implacable de la voltige aérienne.

Les statistiques sur l'erreur humaine font réfléchir. Soulignons qu'elles proviennent uniquement des recherches personnelles des auteurs qui s'efforçaient de localiser très précisément l'erreur humaine derrière chaque accident en étudiant les procès-verbaux des commissions d'enquête. Sans nul doute,

l'évaluation est faussée au départ, car on a voulu chiffrer les impondérables. Ceci se fait dans tout accident, mais les chiffres n'en présentent pas moins un certain mérite. L'erreur humaine dans le poste de pilotage compte pour un peu moins de 50% des accidents contre 65% à 70% dans les opérations courantes, ce qui semblerait indiquer que les pilotes choisis pour la voltige aérienne sont plus compétents. Il est déjà bouleversant de constater que 30% des accidents survenus en vol de démonstration sont dus à un mauvais encadrement mais totalement inadmissible que ce pourcentage n'ait pour ainsi dire pas diminué pendant les cinq dernières années.

La conclusion est inquiétante: nous n'avons pas su tirer partie de 25 années d'exploitation de chasseurs à réaction pour réduire l'effet de l'erreur humaine. Tant que les humains seront aux commandes, les erreurs de jugement dans les décisions prises en une fraction de seconde ne pardonneront pas. Les accidents des cinq dernières années se ressemblent et incriminent le pilote lui-même ou un ou plusieurs cadres. Le message est clair: redoublons de vigilance si nous voulons juguler les deux causes principales d'accidents: erreur humaine dans le poste de pilotage et erreur humaine dans l'encadrement.

#### RÉSUMÉ

La présente étude a démontré que certaines caractéristiques distinguent les pilotes tués en voltige des rescapés. Les pilotes célibataires ou séparés représentent un plus gros risque que les pilotes mariés. La plupart des rescapés, membres d'une équipe, totalisaient plus de 2000 heures de vol, les pilotes tués en avaient bien moins. On constate une tendance semblable mais moins prononcée en ce qui concerne le temps passé sur le même type d'appareil. L'âge en lui-même ne semble pas influencer sur les accidents mortels. Les pilotes de voltige non officiels, mal préparés pour ce genre de vol, courent un risque bien plus grand. Il en est de même des pilotes de voltige qui présentent leur petit numéro improvisé. L'erreur humaine dans le poste de pilotage survient plus rarement dans les spectacles aériens que dans l'exploitation régulière mais intervient néanmoins dans 50% des cas. Au niveau de l'encadrement elle provoque 30% des accidents, chiffre qui dépasse de beaucoup celui des autres catégories d'accidents. Enfin, la dispersion d'une équipe de voltige et la formation d'une nouvelle équipe augmentent les risques alors qu'une équipe permanente, professionnelle et à plein-temps, voit ses risques diminuer.

#### CONCLUSION

L'observation des critères présentés au tableau 7 suivant peut renforcer la sécurité des spectacles aériens militaires.

#### TABLEAU VII

##### CARACTÉRISTIQUES QUI ASSURERAIENT LA SÉCURITÉ MAXIMALE DES ÉQUIPES DE VOLTIGE

- Sélection "officielle" des pilotes participant aux fêtes aériennes.
- Les équipes doivent rester inchangées.
- Mutation annuelle d'une partie seulement de l'équipe.
- Encadrement très étroit de l'équipe.
- Défense absolue de s'écarter de ce qui a été prévu.
- Le pilote doit être marié de préférence
  - doit avoir totalisé plus de 2000 heures de vol.
  - doit avoir totalisé plus de 100 heures de vol sur le même type d'appareil.
  - son âge importe peu.

# "TRANSMISSION" des messages du contrôle de la circulation aérienne

Avez-vous jamais participé au jeu dans lequel plusieurs personnes forment un cercle, et l'une d'elle passe un court message à son voisin? Le message fait le tour puis revient à son point de départ. Il est habituellement fort différent du message d'origine!

Quel rapport y a-t-il entre ce jeu et les messages du Contrôle de la circulation aérienne? Nous pensons qu'il existe un rapport étroit, car dans les deux cas il s'agit des mêmes principes. Revenons au jeu. Il y a trois raisons qui font que le message a été déformé:

1. inattention de la part d'un des "récepteurs", inattention provoquée par une distraction ou par énervement (stress);
2. message mal articulé;
3. le "récepteur" n'entend que ce qu'il veut ou ce qu'il souhaite entendre.

N'importe laquelle de ces raisons peut faire que le joueur répète ce qu'il croit avoir entendu.

Au Canada, lorsqu'il y a diminution d'espacement entre deux avions, on étudie les circonstances dans lesquelles cette diminution s'est produite. Cette analyse montre habituellement que plusieurs facteurs sont entrés en jeu. Bien que certains de ceux-ci peuvent être éliminés par un changement de procédures ou d'exigences, il est plus difficile de supprimer les facteurs qui influent sur les communications entre les contrôleurs aériens et les pilotes.

Dans un cas, un contrôleur voulait savoir à quelle altitude se trouvait un avion à l'arrivée afin d'autoriser un décollage. Le pilote lui donna l'altitude puis ajouta autre chose! Le contrôleur était si absorbé par cette altitude qu'il n'entendit pas ce que le pilote avait ajouté.

Après avoir donné son altitude, le pilote ajouta qu'il descendait à une altitude inférieure à celle qu'on lui avait assignée lors d'une autorisation précédente. Résultat? Quelques minutes plus tard, il se produisit une diminution d'espacement entre cet avion et celui qui décollait. Mais, ironie du sort, la réponse du pilote au contrôleur contenait tous les renseignements nécessaires pour empêcher cela. Apparemment, le contrôleur n'avait entendu que ce qu'il voulait bien entendre, c'est-à-dire l'altitude. Heureusement, le temps se prêtait au vol à vue et les pilotes se sont vus à temps pour éviter des ennuis plus sérieux.

Dans un autre cas, le commandant de bord manipulait la radio et le copilote était aux commandes. Le Contrôle de la circulation aérienne autorisa une descente que le commandant de bord confirma correctement. L'altitude autorisée était de 2000 pieds supérieure à celle qui se donnait habituellement et le commandant de bord régla l'index d'altitude à l'altitude habituelle. Pendant ce temps, le copilote fouillait dans ses cartes d'approche. Par la suite, durant les "vérifications d'approche", il aperçut l'index d'altitude réglé à l'altitude inférieure et il supposa qu'il y avait eu une autre autorisation qu'il n'avait pas entendue. Il ne s'en inquiéta pas et continua sa descente. Une fois de plus, le temps se prêtait au vol à vue et ils aperçurent l'autre avion à temps pour l'éviter alors qu'ils se mettaient en palier à leur mauvaise altitude.

Dans ces deux cas, lorsqu'on leur fit entendre les enre-

gistements du Contrôle de la circulation aérienne, le contrôleur et le commandant de bord furent très ouverts et très coopératifs. Le contrôleur a admis que l'altitude inférieure que le commandant de bord avait mentionné pendant la descente n'avait pas fait impression; pour sa part, le commandant de bord a déclaré que, bien qu'il eut confirmé d'abord la bonne altitude, il était convaincu qu'il avait reçu l'autorisation de descendre à l'altitude inférieure.

Impossible? Peut-être, mais il s'agit bien de caractéristiques humaines.

Voici un autre exemple de ce que nos sens peuvent faire. Vous êtes à une soirée parmi un groupe de personnes. Près de vous, discute un autre groupe. Vous entendez alors un nom que vous reconnaissez. Votre attention se détourne, et la conversation de votre groupe se transforme en une vague murmure tandis que vous vous efforcez de suivre la conversation de l'autre groupe. Néanmoins, de la conversation de votre groupe vous percevez assez de phrases et de mots pour vous permettre de paraître écouter et de pouvoir reprendre le fil de la conversation lorsque vous décidez d'y revenir. Cependant, si on ramène votre attention de force en vous posant une question, il serait surprenant que vous donniez une réponse sensée. En d'autres termes, vous n'étiez pas attentif.

Lors d'une soirée, nos réponses ou nos réactions peuvent être bizarres ou grossières, mais en vol, la même conduite peut avoir des conséquences plus graves. En vol, nous aimons sentir qu'il y a bien quelqu'un qui relèvera les erreurs humaines. Habituellement, c'est le cas. Le pilote a son équipage; le contrôleur a ses compagnons de travail et son surveillant et, dans certains cas, un autre équipage qui peut constater une incompatibilité possible dans la circulation. Bien que dans le premier cas, une personne fût responsable, il faut aussi examiner le "système de secours". Dans le cas du copilote qui fouillait dans ses cartes, un élément du système de secours ne fonctionnait pas et le copilote n'a pas corrigé le manque d'attention du commandant.

Souvent, nous ne nous apercevons pas de nos erreurs de communication. D'un autre côté, pour certains d'entre nous, il est quelque peu étonnant de s'apercevoir de notre erreur. Après tout, très peu d'entre nous peuvent accepter avec sérénité que leur qualité professionnelle soit prise en défaut. Pour mettre les choses dans leurs contextes, toutefois, il ne faut pas nécessairement considérer cela comme un échec personnel et unique. Il s'agit plutôt d'une des caractéristiques parfois trompeuses de la personnalité. Bien que certains y soient plus sujets que d'autres, nul ne peut prédire avec certitude une erreur chez son prochain. Il y a tellement de choses qui peuvent déclencher ce phénomène: état de santé, soucis, distractions, etc.

Toutefois, "un homme averti en vaut deux". Être conscient qu'une distraction peut nous arriver et rester toujours vigilant peut faire beaucoup pour empêcher ce problème. Cet engagement personnel allié à un bon système de secours devrait certainement faire diminuer les erreurs dans les transmissions des messages du Contrôle de la circulation aérienne. *courtoisie de l'Aviation Safety Bulletin*



# HÉLICOPTÈRE À L'EAU

Avant d'entamer les vérifications avant le décollage, une comparaison entre l'indicateur radiomagnétique et le compas me révèle une erreur de 30°. Je rappelle à mon copilote que je compte décoller face au vent, mais la houle rend l'hydroplanage impossible, aussi je décide de décoller dans la foulée. Comme la puissance nécessaire est affichée, je tire sur le pas général pour obtenir 113% au rotor. Pendant ce temps-là, nous nous retrouvons sur la crête d'une vague, je décide donc de décoller sans plus attendre. — Notre masse à vide initiale était de 17 500 livres —

Nous décollons en douceur. Le rotor chute à 95%, puis se stabilise. Pour alléger l'hélico, nous avons dû, avant de déjauger, nous délester de 400 livres de carburant, de l'hydrophone, des bouées, du magnétomètre et du treuil.

Une fois au-dessus des flots, je laisse le rotor monter à 100% pendant que la vitesse augmente lentement. En très peu de temps nous sommes sortis d'affaire!

Mon copilote lança plusieurs "Maydays" avant que, finalement, quelqu'un soit informé de notre mésaventure. En tout, nous sommes restés trois minutes en mer. Pendant le retour, nous avons rebaisé le cache de l'interrupteur de vidange et serré la friction de la manette turbine. Alors que nous procédions aux vérifications avant l'atterrissage, je remarquai que mon copilote faisait passer l'indicateur de vol stationnaire du mode D au mode A et que le drapeau OFF du servo-amortisseur était visible; j'avais donc volé servo-

amortisseur coupé. J'en profitai alors pour l'enclencher et me poser sans problème sur le porte-avions.

Voici les conclusions les plus importantes que l'on peut retirer de cette mésaventure:

- \* si vous devez vous poser sur un plan d'eau, faites-le avec une assiette de piqué et non sur la queue.

- \* pour amortir l'impact, laissez suffisamment chuter le régime rotor, tout en maintenant la direction.

- \* glissez sur l'eau (hydroplanage).

- \* un hélico qui prend les vagues par 40° à 60° se comporte très bien.

- \* il ne faut jamais, à l'atterrissage, au décollage ou une fois posé sur l'eau, laisser les nageoires immergées.

- \* au décollage, assurez-vous que le servo-amortisseur est bien engagé.

D'autres réflexions me sont venues à l'esprit pendant le compte rendu.

- \* jusqu'au moment où il ressentit la secousse de l'impact, le treuilleur n'a jamais su que nous allions nous poser. Occupé à surveiller le sonar il n'avait pas entendu mon appel à l'interphone.

- \* nous avons gardé la fréquence UHF tactique. Si nous avions affiché la fréquence de veille, un avion aurait peut-être pu nous repérer.

- \* la configuration de l'appareil ne nous a cependant pas empêché de décoller rapidement d'une mer agitée; pourtant

le train était sorti et les flotteurs gonflés.

Il y avait peut-être un élément de chance dans le fait que les occupants et l'appareil s'en sont si bien tirés. Cependant, la réaction rapide et juste des membres d'équipage, à bord, et leur observation des procédures décrites dans les IT ont rendu possible cet exploit difficile. Mais c'est la coordination au niveau de l'équipage qui a été l'élément décisif dans le dénouement heureux d'une après-midi si mal commencée.

"À gauche, au-dessus de ma tête, un mur d'eau redoutable se rapproche. L'idée d'être englouti par la prochaine lame qui déferlera sur nous m'obsède."

Pendant les 8 ans que j'ai passés comme pilote de SH-3, j'ai toujours su tirer parti de l'expérience de mes collègues et de leurs réactions face à des situations dangereuses. Pour renvoyer l'ascenseur, je vais vous raconter ce qui m'est arrivé lorsque, en vol stationnaire à 40 pieds avec un sonar à l'élingue, je fus soudain forcé de me poser sur un seul moteur.

Avec deux autres appareils de l'escadron, nous avons reçu pour mission de maintenir une position écran entre 6 et 8 milles du porte-avions. Mon copilote était aux commandes et nous volions depuis une heure environ. Le vent qui soufflait du 290° à 20 noeuds, avec des rafales de 25 noeuds, soulevait des lames de 10 à 12 pieds.

Le treuilleur venait de me signaler que le dôme du sonar était à 200 pieds de profondeur, le câble à la verticale. Après avoir vérifié les "pendules", je me préparais à reprendre les commandes. Soudain, le grondement, maintenant familier, d'un compresseur qui décroche — mon deuxième en quatre mois — vint rompre le silence de cette calme après-midi. Je repris les commandes en hurlant dans l'interphone "décrochage du compresseur", alors que mon copilote affichait le plein régime.

Un rapide coup d'oeil sur le tachymètre turbines/rotor m'apprend que la turbine n° 1 vient de chuter à 60% et que le rotor est passé en-dessous de 94%. L'appareil s'embarque à droite et, en même temps, s'enforce sur la queue — A ce mo-

ment-là, je me rappelle avoir poussé vigoureusement sur le cyclique pour conserver une assiette de piqué alors que l'appareil descendait. Nous nous sommes posés sur la crête d'une vague, à vitesse nulle, au cap 345. Quatre ou cinq secondes avant, j'avais lancé trois appels de détresse: "736 à l'eau" ... Aucune réponse. Je devais apprendre plus tard que personne ne m'avait entendu —

Une fois l'appareil immobilisé et nos esprits retrouvés, le rythme des activités à bord s'accélère rapidement. La stabilité du H-3 et la façon dont il va se comporter en mer creuse restent mon principal souci. J'ordonne à mon copilote de sortir le train et de gonfler les flotteurs d'urgence pendant que le Chef de cabine large la fenêtre tribord pour faciliter l'évacuation, au cas où l'appareil se retournerait.

Après nous être assurés que le moteur n° 1 était bien celui qui ne fonctionnait pas, mon copilote en coupe le contact, passe sur l'antenne UHF supérieure et affiche la fréquence d'urgence sur l'IFF. A plusieurs reprises, nous essayerons, en vain, d'établir un contact UHF. L'appareil se retrouve maintenant au cap 360, prenant les vagues par travers, sous un angle de 40 à 60°. C'est là, de mon siège, presque les pieds dans l'eau, que j'aperçois soudain, sur la gauche au-dessus de ma tête, un mur d'eau redoutable qui se rapproche toutes les 10 à 15 secondes.

L'idée d'être englouti par la prochaine lame qui déferlera sur nous m'obsède et capte toute mon attention. Heureusement, seule l'écume vient lécher l'hélico qui se laisse porter comme un petit voilier. Je fais en sorte que le pas collectif ne soit jamais au minimum et je conserve 100% à la turbine. Alors que nous "baclons" les vérifications avant d'effectuer un décollage sur un moteur à partir d'un plan d'eau, j'aperçois une vague menaçante qui se dirige vers nous comme si elle voulait nous balayer et noyer le seul moteur qui fonctionne encore. Tout se passe très vite, à peine le temps d'alerter l'équipage et de constater que l'hélico encaisse bien le coup. Mais croyez moi, c'est le genre d'événement que l'on n'oublie pas.

*courtoisie de l'USN Approach*

## trop de mains

Un pilote chevronné se trouve, pour la première fois, en place droite aux commandes d'un C-47. L'instructeur lui démontre le décollage et lui explique ce qu'il devra faire en tour de piste serré. L'équipage termine les vérifications avant l'atterrissage pendant le vent arrière et reçoit l'autorisation d'effectuer des tours de piste.

En courte finale, à environ 400 pieds/sol, l'instructeur demande au copilote de vérifier si le train est sorti. Le copilote accuse réception par un signe de la main, le pouce vers le bas, mais d'un geste trop ample il accroche le bouton de mise en drapeau de l'hélice droite, laquelle s'exécute docilement.

L'instructeur, sentant l'appareil s'embarquer et le régime diminuer, pousse légèrement sur les deux manettes de gaz. Pensant qu'il s'agit d'une approche interrompue, le copilote s'écrie: "On refait un tour?" et, plein de zèle et d'initiative, rentre le train d'atterrissage avant que l'ins-

tructeur médusé ne puisse placer un mot.

Se voyant forcé d'interrompre son approche, l'instructeur met plein régime sur le moteur gauche et demande au mécanicien navigant de remettre l'hélice droite au pas normal. La maladie dont était atteint le copilote s'étant entre temps propagée, le mécanicien d'empresse de mettre l'hélice gauche en drapeau!

Devenu maintenant pilote de planeur, l'instructeur n'abandonne pas pour autant; "atterrissage — train sorti" s'écrie-t-il alors que le copilote, ne voulant pas être doublé par le mécanicien, sort complètement les volets.

Frénétiquement, l'instructeur parvient à sortir le train lui-même, juste à temps pour poser le "zinc" silencieux sur la piste. Mais le train droit n'étant pas entièrement verrouillé en position sortie, cette comédie à la Mack Sennett se termine le train principal "plié", l'hélice et l'extrémité de l'aile gauche endommagées.

# accident – CF104 656

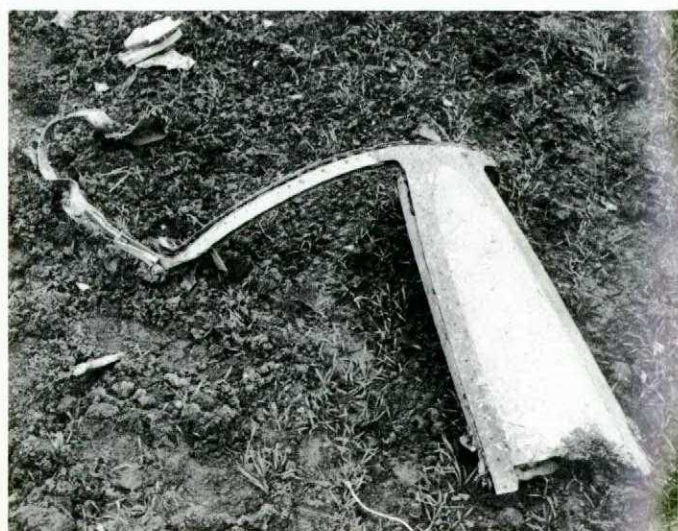
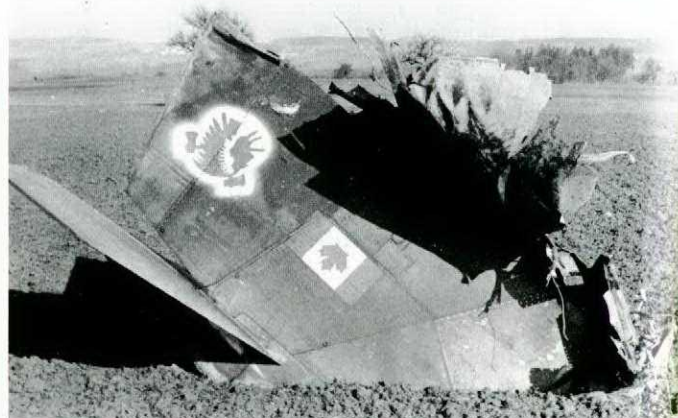
Les deux pilotes sont en mission de navigation à basse altitude dans le sud de l'Allemagne. L'appareil quitte Baden et, douze minutes plus tard, émerge sous les nuages bas en une descente modérée. Il s'écrase quelques secondes plus tard dans un champ labouré à ½ mille marin d'un petit village, heurtant le sol à une vitesse d'environ 400 noeuds, légèrement cabré et incliné sur la droite. Selon des témoins, l'avion explosa à l'impact et prit feu instantanément. Les débris étaient dispersés sur quelques 2000 pieds, le compresseur et la turbine étant les plus éloignés du point d'impact. Il n'y a eu aucune tentative d'éjection et les deux membres d'équipage perdirent la vie.

On a établi au cours de l'enquête que le régime réacteur était élevé au moment de l'impact. Les servocommandes furent examinées et trouvées en bon état de fonctionnement. Les deux pompes hydrauliques, même si elles étaient endommagées, ne semblaient pas avoir surchauffé.

On ne découvrit dans les fiches d'entretien aucune particularité qui aurait pu être liée à l'accident.

Les divers bulletins météo disponibles situaient le plafond entre 900 et 1500 pieds et donnaient une visibilité de 3 à 4,3 milles dans des averses de pluie. Chose significative, cinq minutes avant l'accident, deux pilotes d'hélicoptère volant au sud à une dizaine de milles de la scène de l'accident signalèrent un plafond de 400 à 500 pieds sol avec une visibilité de trois milles dans des averses de pluie.

À ce jour, il appert que l'appareil s'écrasa alors que le pilote essayait de garder le contact visuel avec le sol dans des conditions météorologiques marginales.



# Relevé dans les rapports d'incidents

(from the investigators)

## “QUELLE HÂTE !”

Un récent accident d'hélicoptère commercial fait ressortir la nécessité pour tous les membres d'équipage de tout vérifier avant de prendre une décision en cas de situation d'urgence.

Le pilote volait à une altitude de 700 pieds et était à un mille et demi de sa destination lorsqu'il nota une alarme incendie moteur. Bien qu'il n'y avait aucune autre indication d'incendie et que tous les dispositifs fonctionnaient normalement, il coupa le moteur, actionna l'extincteur et effectua une auto-rotation pour se poser en mer. Les passagers et le pilote furent secourus par un bateau rattaché à une station de forage.

L'appareil ne subit que des dégâts mineurs au cours de l'atterrissage en mer, mais fut sensiblement endommagé lors de sa récupération.

Voici un autre exemple du dispositif d'alarme incendie qui ayant mal fonctionné, a été indirectement la “cause” de l'accident au lieu d'un moyen de l'éviter. Un prochain article d'“Après-vol” montrera que les incendies catastrophiques sont pour le moins, peu communs et il est garanti qu'ils se manifestent au moins visuellement d'une autre manière que par le voyant “coup d'oeil – panique”. Le fait d'attendre trente secondes ne fait pas mal et peut réellement aider.

## “LES ROTORS DE QUEUE: DES JOUETS DANGEREUX”

Un accident qui a récemment causé la mort d'un passager d'hélicoptère commercial n'est pas sans nous rappeler le danger permanent que représentent les rotors de queue.

Le pilote s'était posé pour débarquer ses passagers sans couper les moteurs. Ce membre d'équipage faisait descendre les passagers du côté droit de l'appareil lorsqu'un autre passager sortit et alla se heurter au rotor de queue.

Le pilote doit toujours s'attendre au pire et prendre toutes les précautions qui s'imposent, même si ses passagers sont habitués à voyager par hélicoptère. Il doit donc toujours les informer et toujours surveiller.

À moins que des considérations opérationnelles exigent le débarquement des passagers sans couper les moteurs, il serait peut-être utile de rédiger une consigne permanente à ce sujet, particulièrement sur hélicoptères dont le rotor principal représente un danger supplémentaire.

## TURBULENCE DE SILLAGE D'UN CH-147

Un CH-147 évoluant à 30 000 livres à pleine charge, venait juste d'effectuer une transition du stationnaire pour décoller de la piste 14 après avoir été autorisé par la tour. La tour avait également autorisé un réacteur de liaison à se poser sur la piste 14 avec seulement trente secondes d'intervalle derrière

l'hélicoptère mais n'avait pas averti le pilote des possibilités de turbulence de sillage. Alors qu'il était en courte finale, le réacteur se retrouva soudainement en inclinaison à droite, incontrôlable, de 70 degrés de laquelle le pilote sortit de justesse pour remettre les gaz et se poser ensuite en sécurité. Il est presque certain que la situation incontrôlée fut provoquée par les turbulences de sillage du rotor du CH-147. Au moment de l'incident, il soufflait un vent de dix noeuds à trente degrés de la piste.

Bien que cet incident ait impliqué un avion civil, il constitue, pour les pilotes des Forces canadiennes, un bon avertissement contre les dangers de la turbulence de sillage.

Type d'appareil: – Tutor

Événement: – (1) Corps étranger dans le carburant  
(2) technique d'extraction du corps étranger

Récit: – (1) Au cours du ravitaillement de l'appareil, une cigarette éteinte est tombée de l'oreille du soutier, dans le réservoir

– (2) Le pilote, utilisant un balai et un hameçon redressé a réussi à harponner la cigarette pour la retirer du réservoir.

Morale: – (1) Les soutiers doivent éviter de porter dans ou sur leurs oreilles ou sur leur personne des objets qui risqueraient de tomber dans le carburant.

(2) Les pilotes devraient toujours avoir sur eux des balais et des hameçons!

– (3) Les hameçons devraient toujours être relativement émoussés et donc capables d'harponner des cigarettes mouillées sans piquer les réservoirs de carburant.

– (4) Santé et Bien-être social Canada, a raison de dire que les cigarettes sont dangereuse. Right?

Type d'appareil: – T-33

Événement: – Extinction à la course à l'atterrissage

Récit: – Le passager n'avait pas été avisé de l'importance et de la position du robinet haute pression mais on lui avait demandé de ne toucher à rien sauf s'il savait ce que c'était. Au lieu de manoeuvrer en va-et-vient le levier de blocage des bretelles, ce qui est parfois nécessaire, le passager manoeuvra le robinet haute pression ce qui provoqua une diminution de l'arrivée de carburant suffisante pour entraîner l'extinction du réacteur.

MORALE: Tout ce qui peut être fait de travers, le sera éventuellement. Nous attirons l'attention des pilotes sur l'importance qu'il y a d'informer très sérieusement les passagers.



# le stress et la sécurité en vol

par le major C. Crymble IMCME

Employé de bureau au QGDN, un pilote est affecté à la BFC Chatham. Il reçut d'abord cette nouvelle avec un certain plaisir: un retour au vol après cinq années à Ottawa était un changement agréable. Sa joie cependant, était tempérée par un certain pressentiment. En regardant son instruction d'affectation, il pensait "Comment ma femme et mes enfants accepteront-ils cette nouvelle et que fera mon aînée maintenant qu'elle a débuté à l'université Carleton?" La nouvelle créa un certain remous dans une famille qui s'était établie dans une plaisante vie de banlieu à Ottawa. L'épouse avait un petit emploi intéressant à la bibliothèque publique de Nepean qu'elle aimait, un cercle d'amis civils et militaires ainsi que les commodités d'une petite ville très plaisante. La fille aînée, prête à commencer sa deuxième année à l'université Carleton, devrait se trouver un logement, et d'après sa mère elle était trop jeune pour vivre seule dans une ville. Les cadets, trop jeunes pour se souvenir d'une ville autre qu'Ottawa, étaient bouleversés en apprenant qu'ils devaient s'éloigner de leurs amis et de la sécurité d'une vie et d'une maison où ils avaient grandi.

Bien sûr, le pilote et sa femme avait parlé de l'affectation imminente, et ils réalisaient la nécessité de son retour à un poste de vol actif. Cependant, ce fut un choc pour la famille, choc auquel elle n'était pas préparée.

Le pilote partit ensuite pour l'Unité d'entraînement opérationnel (UEO) à Bagotville, laissant à sa femme la tâche de préparer les meubles et d'emballer leurs effets pour le déménagement. Il promit qu'il reviendrait de Bagotville le plus de fin de semaine possible pendant le cours.

Pendant le cours à l'UEO, il suivit un régime à cause de la vie trop douce en "pilotant son bureau" à Ottawa. Il réussit assez bien les vols de transformation, bien que dans une ou

deux parties de l'instruction il avait une maîtrise en bas de la moyenne. Cependant, il était confiant, avec un peu plus d'expérience avec le CF101, il pourrait faire un assez bon pilote d'interception. Il ne put descendre à Ottawa avant la fin du cours étant donné qu'il dut passer les deux fins de semaine libres pendant le cours à chercher des maisons dans la région de Chatham. En revenant à Ottawa, il pouvait au moins annoncer la bonne nouvelle qu'il avait réussi à acheter une jolie maison à environ 12 milles de Chatham.

Le déménagement eut finalement lieu après un adieu plein de larmes à la fille aînée et aux amis de la famille. Ce fut un groupe plutôt triste qui arriva à la nouvelle maison près de Chatham, deux jours avant les meubles, l'épouse se plaignant de l'isolement de la maison et du manque de bons magasins, les enfants traînant partout parce qu'ils ne semblaient pas trouver de camarades de jeu.

Les choses s'améliorèrent quelque peu avec l'arrivée des meubles et des effets de la famille, faisant presque un chez-soi de la nouvelle maison. Une réception de l'escadron au Mess donna au pilote et à sa femme l'occasion de rencontrer à nouveau de vieux amis.

Cependant, le pilote était toujours ennuyé pour plusieurs raisons, dont la fille à Ottawa, le coût supplémentaire de son logement, la dépression de sa femme, etc. Il se rassurait en pensant qu'avec le temps, sa famille s'habituerait à la nouvelle routine. Deux semaines après son arrivée à Chatham, le pilote commença des vols de service pour l'escadron et après son troisième vol d'entraînement...

Bien, avant de continuer cet exposé-type d'un grand nombre de nos pilotes militaires les plus âgés, voyons le stress que ce pauvre gars subissait. Eh oui! le stress, ou peut-être devrions-nous dire "détresse". Un article du Globe and Mail de

Toronto du 23 novembre 1974, donne les statistiques suivantes au sujet du stress attribué aux changements de la vie, comme ceux subis par notre pilote fictif.

*En 1971, 2600 canadiens se sont suicidés, 2000 sont morts de la cirrhose du foie, 49 000 sont morts de maladies coronariennes et 44 000 ont été traités pour des ulcères gastriques. Le journal croyait que plus de la moitié de ces maladies au Canada étaient d'origine psychologique.*

Comment le stress apporté par les changements de la vie nous affecte-t-il? Il diminue notre résistance à toutes sortes de maladies infectieuses comme le rhume et la grippe. Il aggrave la plupart des maladies et ralentit la convalescence. Quand le stress dépasse notre résistance, ses effets se multiplient sans cesse. Les employés de bureau peuvent avoir plus d'ulcères, les pilotes peuvent devenir moins prudents et causer des accidents.

Les résultats de la recherche sur le stress jusqu'à maintenant semblent indiquer que le cerveau dirige les réactions du corps envers les menaces extérieures. Il en découle que pour les pilotes, le stress peut diminuer leurs réactions face au danger d'un accident en diminuant leur concentration sur les tâches précises nécessaires pour voler en toute sécurité.

Récemment, de nombreux psychologues ont commencé à analyser les effets des changements de la vie, dans l'apparition des maladies et sur le rendement. Le docteur Thomas Holmes a consacré sa vie à ce travail et il a mis au point une échelle intéressante de points de comparaison pour les nombreux changements auxquels nous faisons face à partir de changements heureux comme un mariage jusqu'aux changements malheureux comme un décès dans la famille.

L'histoire du pilote fictif, en passant, a une cote de 230 points sur l'échelle du docteur Holmes, ce qui d'après celui-ci indique que le pilote subissait un degré de stress pouvant entraîner une maladie quelconque.

Le travail sur le stress en est à ses débuts et la relation entre le stress et certaines aptitudes des pilotes comme la vision, la concentration, le calcul mental, le temps de réaction, etc., n'est actuellement que soupçonnée. Ayant subi des périodes de stress nous-mêmes, nous n'avons pas besoin de psychologues ou de médecins pour nous dire que nous tendons à consacrer notre attention sur la source de notre stress par moments au détriment de nos autres responsabilités et fonctions. Nous avons tous expérimenté un virage de routine manqué en conduisant, parce que nous pensions à autre chose que la conduite de l'auto. Un tel manque d'attention en vol peut avoir des résultats désastreux. Le poste de pilotage n'est pas un écran magique qui coupe tous les soucis sauf la conduite prudente de l'aéronef. Dans la cabine de pilotage, le pilote n'est pas immunisé contre les soucis auxquels il fera face à l'atterrissage.

Les pilotes sont des gens actifs qui tentent de remédier à la cause de leur stress. Il n'ont habituellement pas besoin de conseils de professionnels pour les aider à y faire face. Ce dont ils ont besoin est de savoir quand ils subissent TROP de stress. Les annales des rapports d'accidents d'aviation présentent de nombreux cas de pilotes qui disaient "qu'ils se sentaient bien" tandis qu'ils étaient très contrariés par des maladies dans la famille, des querelles ou d'autres questions personnelles. Si, en tant que pilote, vous vous sentez nerveux ou tracassés par quelque chose, si vous vous apercevez que votre esprit retourne continuellement à un problème précis, si vous remuez constamment des événements passés ou futurs dans votre esprit, vous êtes alors un candidat de choix pour prendre quelques jours de congé en tant que pilote.

L'angoisse entraînée par les changements de la vie nous affecte d'une manière psychologique, physiologique et aussi dans notre comportement. Par exemple, nous pouvons ressentir un abattement mental et émotionnel après une affectation et changer d'attitude envers le travail, la famille et nous-même. Les effets physiques de cette angoisse peuvent entraîner une tension pour le cœur, un ulcère, ou peut-être seulement une attaque de diarrhée. Le changement de comportement comme dans le temps de réaction, la conscience du temps écoulé, l'inattention, la négligence, l'irritabilité et l'impatience peuvent avoir des effets évidents sur l'aptitude d'un pilote. Ces trois facteurs travaillent dans le même sens et tant que la cause du stress n'est pas éliminée, ils augmentent et s'aggravent l'un l'autre.

Que faire? la réponse évidente est de donner des congés au pilote pour démêler ses problèmes et réduire son stress. C'est impossible dans la plupart des cas car la fierté du pilote ne lui permet pas d'admettre que son stress est suffisamment sérieux pour cela. Deuxièmement, il pense toujours. "Qu'est-ce que le médecin PN et le commandant de l'escadron penseront si je demande un congé? Ils vont peut-être penser que je suis devenu un peu détraqué et puis en admettant que je suis stressé, quels effets cela aura-t-il sur l'opinion que le commandant a de moi en tant que pilote?"

La tendance à long terme est de supprimer la pensée que le stress peut réduire nos aptitudes ("Ouais, ça peut affecter certaines personnes, mais pas moi") et continuer de voler. Nous pouvons avoir des possibilités innées pour contrer le stress mais personne n'en est immunisé. Le stress diminuera vos capacités de fonctionnement dans votre travail. Le moins qu'on puisse faire en acceptant ce danger en vol est d'en être conscient et de prendre ses précautions en redoublant de vigilance lors des étapes critiques du vol au décollage et à l'atterrissage. Si l'on peut prendre quelques jours de congé pour démêler ses problèmes, c'est encore mieux.

Ah oui! Voici la fin de notre histoire. Il y a au moins trois fins possibles:

- Le pilote a atterri train rentré à cause d'un manque d'attention dans le pilotage de l'avion.
- Le pilote, réalisant que ses problèmes personnels le dérangent tellement que ses capacités en étaient diminuées, a décidé de vérifier par deux fois ses actes lors des étapes critiques du vol.
- Le pilote a discuté de ses problèmes avec le médecin PN qui les a bien compris et a recommandé que le pilote reste à terre pour quelque temps. Le commandant de l'escadron n'a pas accusé le pilote de tirer au flanc mais il l'a recommandé comme ayant une bonne attitude face à la sécurité en vol.

## Sécurité

Quand on parle de sécurité, la plupart soupirent, La sécurité, c'est pour les imbéciles, ils vont dire, Ils écoutent à peine les exhortations, aux autres faites. Mais toi, tu es toujours bien éveillé et alerte. Oui continue à braver le danger après y avoir échappé, Mais sans rien comprendre? Pas toi, mais Dédé. On connaît bien les consignes de sécurité. Alors pourquoi toujours en parler? La morale de cette histoire, c'est simple, ça se voit: Pour moi, le voisin, c'est toi; pour toi, lui, c'est moi.

# Évitez le piège

par le CDR C. H. Zilch Directeur adjoint,  
Météorologie et Océanographie

Vous voilà, caracolant au FL380 sur votre FlugenJet J80 à réchauffer, un sourire béat éclairant votre visage. Rien ne peut vous tracasser, le royaume des cieux est à vous, pas vrai?

Soudain, droit devant vous, les signes avant-coureurs d'un grain, suivis d'un front d'orages à rendre Zeus jaloux. Diable! Pas de problèmes dites-vous, je n'ai qu'à grimper plus haut. Après un rapide avis de changement d'altitude au Centre, on met la "gomme" et on monte. Mais, comme dirait l'autre, "un doute affreux m'envahit" . . . ces orages maudits se rapprochent plus vite que vous ne pouvez grimper! Un écran de pluie, des turbulences "maison", un moteur qui halète puis, soudain, vous voilà en plein dedans, et le rodéo commence.

Attention, les mordsus de l'hélice, ne gloussez pas de joie . . . Qu'advint-il du gars qui savait que son zinc à hélice ne pourrait JAMAIS passer au-dessus de l'orage et qui décida de passer en dessous? Vous rappelez-vous de la vieille expression "être en VFR quand vous ne l'êtes pas"? Nous y revoilà!

Notre "Rapide" décide de passer sous la tempête, ayant entendu dire qu'il y trouverait le moins de turbulences. Le VFR est la seule réponse. Donc, Rapide descend à 1000 pieds et passe dessous. Là, il se rend compte qu'il doit encore descendre toujours plus bas, jusqu'au moment où il n'y a plus de descente possible. Aie, droit devant, un magnifique "cumulus" de granit de la plus belle facture! Boom! Adieu camarade Rapide! . . .

Cher lecteur, un jour viendra où vous *devez* traverser un orage. Lorsque viendra ce moment, soyez prêt. Voici donc quelques conseils à cet égard. Il ne s'agit pas là d'une panacée et encore moins d'une invitation à pénétrer sciemment dans un orage. Nous espérons néanmoins que ces quelques "tuyaux" vous inciteront à étudier ou à revoir les caractéristiques de votre appareil en milieu orageux et turbulent.

Il n'existe aucune règle immuable dans ce genre de situation: c'est pourquoi nous vous avons précisé d'éviter les zones orageuses dans la mesure du possible, et pour cause! Toutefois, cela ne veut pas dire qu'il faut le faire à *tout prix*. Trop nombreux sont les pilotes qui, tentant de survoler un orage, se sont rendu compte que ce dernier atteignait une hauteur supérieure au plafond pratique de leur avion ou ont subi les affres d'une extinction réacteur entraînée par une altitude et un angle d'incidence trop élevés. Chose certaine, c'est toute une expérience que de traverser un orage en piqué et sans moteur!

On trouve, dans la plupart des manuels NATOPS, une section réservée aux vitesses, configurations et techniques les plus favorables au vol dans un orage avec un appareil donné. Les suggestions et conseils donnés ici sont de nature générale et, s'ils diffèrent de ceux d'un manuel NATOPS, c'est à ce dernier qu'il faut se fier.

On ne doit minimiser l'ampleur d'aucun orage et la décision de l'affronter ou non doit être prise en fonction des considérations suivantes: expérience du pilote, planification prévol, connaissances, genre d'avion et performances, soutien radar, étendue verticale et apparence de l'orage. (À cet égard, il est préférable d'éviter, dans la mesure du possible, tout orage dont les échos radar situent le plafond à 35,000 pieds ou plus. Il existe souvent une marge d'erreur de plusieurs milliers de pieds dans de telles estimations.) Toutefois, si vous devez y pénétrer, conformez-vous aux procédures générales

de vol suivantes qui vous offrent les meilleures possibilités de réussite.

- Avant la pénétration, préparez-vous en conséquence: vérification de l'éclairage des instruments et de la cabine réglé à pleine intensité; chauffage cabine allumé; ceintures et harnais de sécurité bien ajustés et bouclés; régime recommandé et vitesse réduite selon les recommandations en fortes turbulences pour votre avion, et préparation mentale au vol en assiette et aux dangers.

- Si vous avez le choix, établissez une altitude de pénétration permettant d'éviter la zone située entre le point de congélation et -10 degrés C, soit environ 5000 pieds au-dessus de l'altitude du point de congélation. Bien des pénétrations ont été menées à bonne fin entre 4000 et 6000 pieds au-dessus du relief le plus élevé. Cette zone a été qualifiée de "plus favorable". Une hauteur de 4000 pieds au-dessus du relief environnant le plus élevé devrait être l'altitude minimale de pénétration.

- Adoptez la plage de vitesses recommandée pour votre appareil pour les pénétrations en turbulences. Elle vous permettra de réduire les risques de dépasser les limites de contrainte et de maîtriser relativement mieux l'avion. Réglez les compensateurs en fonction de la vitesse de pénétration *avant* de pénétrer dans l'orage.

- Modifiez le régime réacteur pour obtenir la vitesse recommandée *avant* de pénétrer dans la perturbation. Comme vous aurez sous peu d'autres chats à fouetter, maintenez le régime constant dans la mesure du possible. Les indications des anémomètres sont souvent faussées par les courants verticaux et les fortes pluies.

- Évitez toute manoeuvre inutile et, dans la mesure du possible, volez aussi droit et aussi à l'horizontale que possible.

- Si possible, choisissez avant la pénétration un cap qui vous permettra de traverser la tempête en un temps minimum et conservez-le. Exploitez tous les renseignements disponibles, radar, éclairs et autres caractéristiques météo, afin d'établir le meilleur cap. Une fois engagé, ne rebroussez pas chemin.

Ces procédures ne sont évidemment pas complètes, mais elles sont pour vous un point de départ. Comme le disent les pilotes de l'aéronavale:

"Si vous gardez votre sang-froid, votre appareil ne vous laissera probablement pas tomber".

"Ne changez pas de cap".

"Ne changez pas d'idée".

Si vous devez traverser un orage, allez-y franchement. Tenter de rebrousse chemin *après* avoir pénétré dans la zone orageuse débouche souvent sur des conditions de vol plus dangereuses, notamment des turbulences plus marquées, un vol plus long dans la tourmente et des risques accrus de décrochage à cause d'un angle d'incidence et d'une inclinaison latérale trop prononcée. Rappelez-vous enfin qu'il est préférable d'arriver à destination en retard, mais sain et sauf que de ne pas arriver du tout. N'ayez aucune honte à rebrousse chemin *avant* de pénétrer dans la tempête, alors que vous en avez tout le loisir. Cette manoeuvre a sauvé bien des vies et des appareils et aurait pu en sauver bien d'autres.

Préparation et prévoyance vous seront d'une aide incalculable face à l'orage. Un pilote averti en vaut deux!

# accident - CH136 265

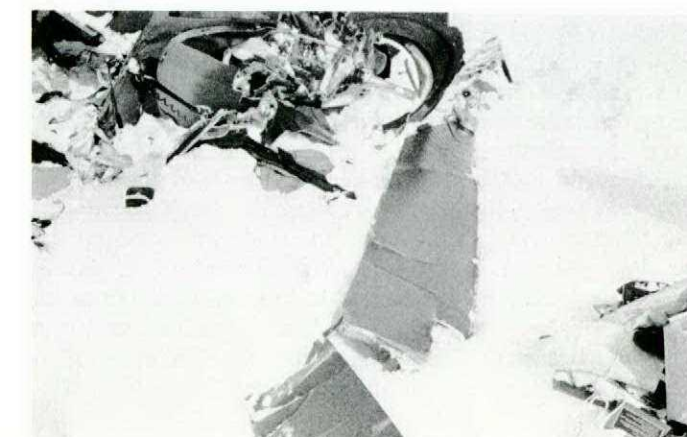
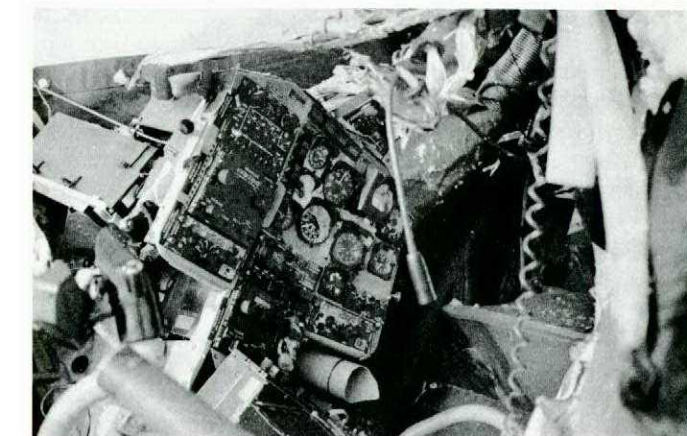


L'accident s'est produit au cours d'une mission de liaison de Botwood à Cornerbrook (Terre-Neuve) et retour, dans le cadre de l'exercice Northern Ranger. L'appareil avait quitté le camp de base de l'escadron pour se rendre en un point tactique situé à 10 milles de là, afin de prendre un passager. Ayant ensuite mis le cap sur Cornerbrook et il s'est écrasé sur l'étang gelé appelé Dawes Pond, sur sa route, à environ 16 h le 17 février 1977.

Aucun plan de vol n'avait été déposé, car cette mission était effectuée hors de l'espace aérien contrôlé, mais le pilote avait donné son itinéraire à la salle des opérations de l'escadron. La mission devait normalement se terminer à 19 h. Une recherche par téléphone a été déclenchée à 21 h 45, sans résultat. Summerside a ensuite envoyé un CC115 Buffalo pour effectuer des recherches électroniques, mais l'appareil a eu des ennuis techniques en cours de route et n'a pu terminer la mission. La météo locale interdisait les recherches de nuit par hélicoptère, aussi le Centre de Coordination du Sauvetage demanda-t-il au 424<sup>e</sup> et 422<sup>e</sup> escadrons d'hélicoptères d'effectuer les premières recherches à petite échelle. Un hélicoptère du 422<sup>e</sup> escadron repéra les lieux de l'accident le 18 février 1977 à environ 8 h 10, le pilote et le passager étaient morts. L'observateur qui manquait a été repéré par l'hélicoptère à 9 h 45 le même jour. Il était grièvement blessé et on constata son décès à l'arrivée à l'hôpital de Gander.

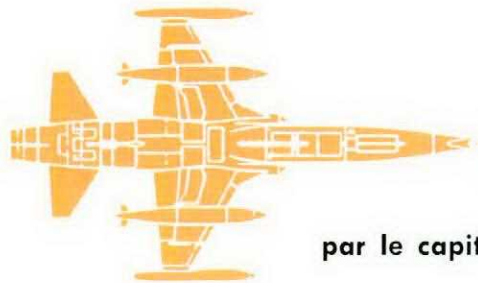
L'enquête a révélé que l'appareil avait heurté le sol en piqué et incliné à droite, avec une forte vitesse de chute. Il avait rebondi deux fois avant de s'immobiliser sur le côté gauche. Le choc avait désintégré le fuselage et la turbine s'était éteinte par suite d'emballement. On a déterminé que tous les circuits de l'appareil fonctionnaient avant l'accident. Il est apparu à l'enquête que les conditions météorologiques rencontrées pendant le vol étaient bien pires que prévu.

Les enquêteurs ont conclu que le pilote traversait une zone d'averses de neige et a eu affaire au "voile blanc" au-dessus du lac. Il a essayé de faire demi-tour, mais a été désorienté pendant le virage. Comme il volait probablement très bas pour essayer de rester en contact visuel avec le sol, il a dû, sans s'en apercevoir, perdre de l'altitude au cours du virage et a heurté la surface du lac.





# L'évolution des systèmes de marquage des polygones de tir aérien des FC



par le capitaine W. G. Walton QGDN/CDOA

Il y en a encore parmi vous qui se souviennent du bon vieux temps de 1951 alors qu'on décollait de la station McDonald (Manitoba), à bord de Harvards, pour aller effectuer des exercices au polygone de tir air-sol de Langruth.

Chaque appareil transportait 100 balles de .303 trempées, la nuit précédente, dans de la cire fondue et colorée de sorte que celles qui toucheraient la cible de 12' sur 12' en jute suspendue entre deux poteaux y laisseraient une empreinte distincte. Pour faire le bilan, les armuriers arrêtaient le tir, abaissaient les cibles (manuellement) et comptaient individuellement le nombre de trous "rouges", "bleus", etc., sur celles-ci. Puis ils masquaient les trous (ou les rapiéçaient), remettaient les cibles en place et rouvraient le polygone afin de poursuivre les opérations. Leur travail était ardu et s'effectuait souvent dans des conditions extrêmement pénibles. Le temps perdu à compter les coups au but démontrait l'inefficacité de l'opération et, ce qui était plus grave, le pilote ne savait pratiquement jamais à quel moment il avait exécuté sa bonne ou sa mauvaise passe étant donné que la plupart du temps, il n'était mis au courant de son score que dans la soirée ou le lendemain.

Tout ne fonctionnait donc pas pour le mieux. La seule réelle distraction consistait à avaler trois fois par jour ces énormes biftecks de 16 onces sur place, alors que les pilotes retournaient à la base en volant à 40 pieds du sol (pour compter les canards, disaient-ils).

Peu de temps après, on introduisit les T-33, tandis que le magnifique Sabre faisait sa première apparition à d'autres polygones de tir comme celui de Tracadie (N.B.). Plus tard ce fut au tour du CF 5 puis, finalement, nos Starfighter, qui se font vieux, furent équipés de systèmes d'armes classiques.

Le point qu'on désire soulever à la lumière de ces souvenirs est que jusqu'au début des années 70, la façon de compter les coups au but n'avait pas changé même si les appareils d'appui tactique à haute vitesse et les armes s'étaient nettement améliorés.

Comme c'est souvent le cas, des raisons économiques nous obligèrent à apporter des changements. Les armes classiques étaient de nouveau en vogue, entraînant par conséquent un besoin sans cesse croissant d'entraînement. Devant l'obligation de mieux exploiter nos polygones de tir ou d'en construire un plus grand nombre avec des fonds que nous ne possédions pas, la décision ne demanda pas beaucoup de réflexion.

Une étude fut entreprise en vue de savoir si nos amis de l'OTAN faisaient face à des problèmes analogues et, si tel était le cas, quelles étaient les solutions apportées. La plupart des pays européens de l'OTAN utilisaient un système de marquage automatique fabriqué par Saab Electronics, alors qu'aux États-Unis, deux autres systèmes en étaient au stade des dernières mises au point: l'un basé sur la technique radar,

l'autre sur l'acoustique. Celui qu'on adopta finalement fut "l'Acoustiscore", un système de marquage moderne fabriqué par les Del Mar Engineering Laboratories de Los Angeles.

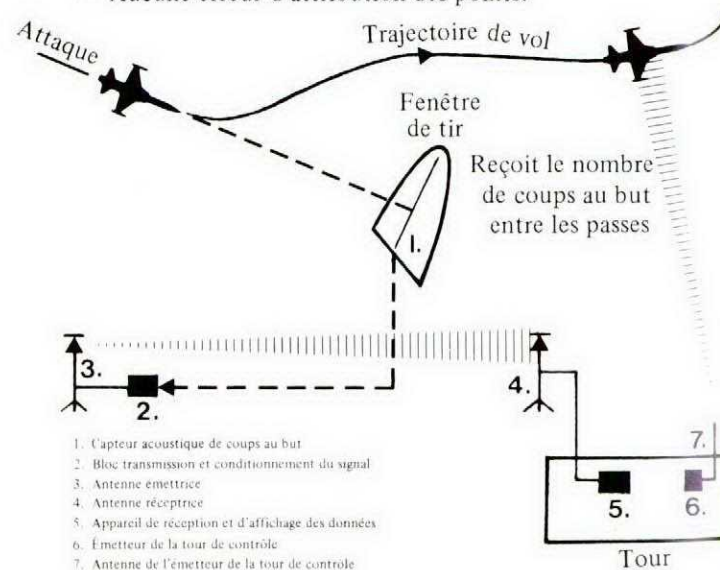
Le premier fut installé en 1970 au polygone de tir de Jimmy Lake à Cold Lake (Alberta) et l'EERA fut chargé des essais d'évaluation.

Sur le plan technique, ce fut une réussite immédiate et ce l'est encore. Certains équipages ont eu cependant des ennuis, notamment lorsqu'il s'agissait de payer la tournée au bar à la suite d'une "performance" inférieure. Après tout, qui va croire une machine qui dit au "tireur d'élite" qu'il ne peut atteindre un éléphant dans un tunnel? Le temps et les résultats obtenus par les équipages gagnèrent finalement leur confiance quant à la fiabilité du système et l'escadron de l'Est ne mit pas longtemps à en réclamer l'adoption avec insistance.

Le système de marquage à distance de Cold Lake est composé de dispositifs acoustiques électroniques pour la détection des projectiles tirés, et d'appareils de télémétrie pour la transmission sur compteur des coups au but à l'intention de l'officier de sécurité du tir et du pilote, qui reçoit les mêmes renseignements en vol, afin d'apporter des corrections avant d'entreprendre sa prochaine passe.

Voici quelques uns des avantages qu'offre ce système au pilote et au personnel du polygone:

- Grande précision et uniformité dans le comptage des coups au but.
- Meilleure utilisation des lieux et élimination du temps de fermeture pour le comptage.
- Élimination des erreurs humaines dans le comptage.
- Aucune erreur d'attribution des points.



1. Capteur acoustique de coups au but
2. Bloc transmission et conditionnement du signal
3. Antenne émettrice
4. Antenne réceptrice
5. Appareil de réception et d'affichage des données
6. Émetteur de la tour de contrôle
7. Antenne de l'émetteur de la tour de contrôle

Son avantage réel toutefois est qu'il permet d'améliorer nettement l'entraînement. Constatez ces faits:

- Élimination des délais pour le marquage lors de passes de tir, permettant ainsi une évaluation immédiate et offrant la possibilité d'apporter des corrections en vol.
- Méthodes d'entraînement et équipement placés sur un pied d'égalité avec les systèmes d'armes élaborés utilisées à l'heure actuelle.

La simplicité de conception est à la source de l'excellente fiabilité et du bon fonctionnement de ce système.

Lors d'une passe de tir, tous les projectiles passant dans la fenêtre de tir ou à proximité produisent des ondes de choc qui sont détectées par le capteur (transducteur). Ces ondes sont transmises au bloc transmission et conditionnement du signal sous forme d'impulsions électriques. Dans ce bloc, les signaux de projectiles qui ne sont pas passés dans la fenêtre de tir pré-établie sont éliminés. Les signaux de projectiles qui sont passés dans la fenêtre de tir sont conditionnés, codés et acheminés par l'intermédiaire de l'antenne émettrice à l'antenne récep-

trice, puis enfin à l'appareil de réception et d'affichage des données. Chaque signal reçu illumine un compteur numérique et donne à l'officier de sécurité du tir une indication du nombre de coups au but par passe.

Le système installé plus tard au polygone de tir de Tracadie était fort semblable à ce dernier, si ce n'est qu'on utilisa des lignes terrestres à liaison directe au lieu de la télémétrie.

Voilà donc un court historique de notre cheminement en matière de systèmes de marquage. Toutefois, nous espérons que ce qui peut sembler la fin n'est en fait que le commencement. On étudie actuellement de nouveaux systèmes de marquage pour les exercices de tir (largage de bombes et lancement de fusées) et, si tout va bien, nos polygones de tir air-sol en seront bientôt équipés.

Maintenant que nous avons modernisé ces installations, nous sommes impatients de voir arriver le NOUVEL APPAREIL DE CHASSE.

Achetez-le, nous serons prêts à le recevoir!!

## descendez, on vous demande



Habituellement, lorsqu'un parachutiste saute d'un avion, il touche la terre ferme bien avant l'avion d'où il a sauté. Habituellement oui! Mais pas toujours.

Quatre parachutistes de compétition, trois élèves et un moniteur, vont sauter en "automatique" d'un Cessna 182 depuis une altitude de 2.500 pieds. Pour le premier élève, tout se passe normalement, mais le deuxième, en sortant de l'avion, glisse sur la marche et tombe devant le train d'atterrissage. Instinctivement, il se raccroche au mât d'aile, y reste suspendu quelques instants puis lâche prise. Entre-temps, son parachute déployé s'est enroulé autour du train.

Avec la trainée supplémentaire, l'avion éprouve maintenant des difficultés à rester en vol normal, tandis que l'élève, lui, se balance derrière et en dessous de la queue. C'est une situation certes scabreuse mais, qui n'a rien de critique, l'élève pouvant encore utiliser son ventral. À bord, le moniteur essaye de dégager les sangles du parachute, mais avant qu'il n'y parvienne l'élève agité "fait ventral".

C'en est trop pour le 182 qui, sous le choc, passe aussitôt, en vol dos. N'étant pas prévu pour ce genre de vol, le moteur s'arrête. Et tout cet étrange attelage se met à foncer vers la terre ferme: l'avion en tête, son train encore relié aux sustentens du parachute, puis l'élève et enfin le ventral surchargé.

Incroyable mais vrai, personne ne fut tué. Juste quelques fractures parmi les occupants de l'avion mais l'élève s'en sortit indemne. Le deuxième parachute conçu pour freiner une personne de 200 livres, à 20 pieds/seconde était parvenu à faire descendre une charge de 2,500 livres, à 45 pieds/seconde.

Prenez-en de la graine, messieurs les navigateurs qui avez du mal à atteindre la DZ!

# accident: **attention aux anneaux tourbillonnaires**

Le déploiement de troupes par hélicoptères, représente, pour le pilote, un problème particulier. Pour obtenir un effet de surprise, il faut s'approcher de la zone de poser à basse altitude ce qui peut en retarder le repérage et l'identification obligeant ainsi le pilote à modifier rapidement sa trajectoire de vol, avec tous les risques que cela comporte.

L'accident dont nous allons vous parler se produisit au cours d'une mission de soutien tactique au sol pour laquelle l'hélicoptère devait s'approcher de la zone d'atterrissage en basse altitude. Une erreur dans le repérage de la zone obligea le pilote à modifier de beaucoup sa trajectoire de vol juste avant d'atterrir, créant ainsi une situation propice à ce que l'on appelle "le décrochage complet du rotor". (Dans une certaine mesure ce phénomène ressemble au décrochage d'un aéronef à voilure fixe. Il peut survenir lorsqu'on laisse augmenter la vitesse verticale de descente au cours d'une approche au moteur à vitesse faible ou nulle. Voir l'article sur l'aérodynamisme de l'hélicoptère.)

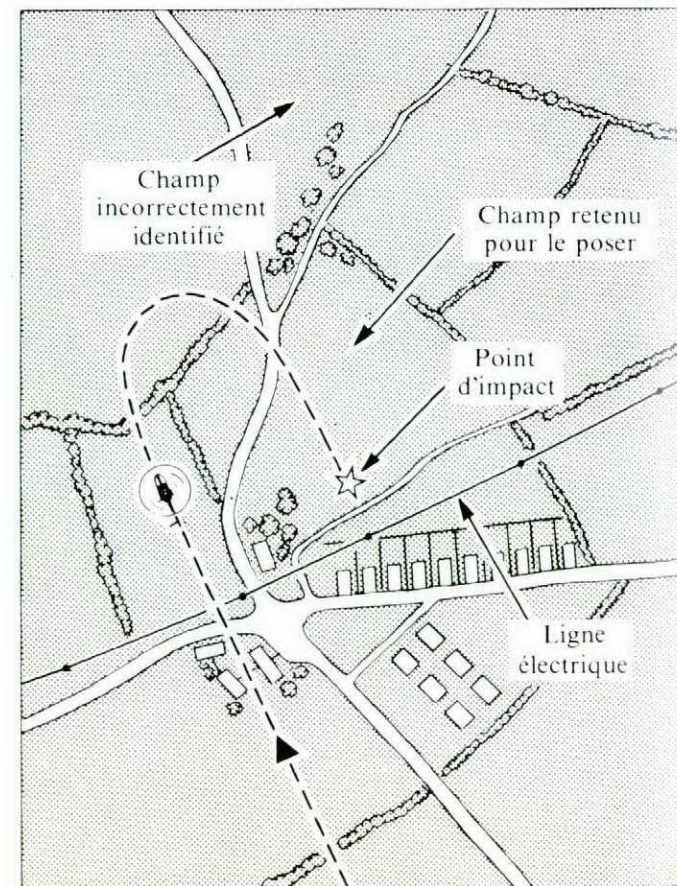
Dans cette affaire, un Puma devait déposer deux équipes de saut de 8 hommes chacune en deux endroits différents. Les prévisions météo étaient bonnes, aucun nuage bas, visibilité excellente avec vent dominant, en surface, soufflant du nord à 15 noeuds. Lorsqu'il embarqua les équipes à 5 milles environ des aires d'atterrissage, le pilote remarqua que le vent était, en fait, léger et variable. Plus tard, en déposant la première équipe il put confirmer cet état de chose.

L'hélicoptère redécolla alors pour rejoindre la deuxième D.Z. et se poser face au nord. La réussite de la mission dépendant en grande partie de l'effet de surprise, le pilote se présenta entre 50 et 100 pieds-sol. Il savait qu'il devrait effectuer une approche incognito et qu'il ne pourrait reconnaître qu'au dernier moment la zone d'atterrissage, en l'occurrence un champ situé au nord-ouest du carrefour d'un village. Ne reconnaissant pas l'aire de poser, il la dépassa et continua entre 100 et 150 pieds-sol en direction nord pour se retrouver enfin à l'ouest du carrefour. Il s'aperçut alors que le champ sur lequel il était en approche n'était pas le bon qu'il cherchait, l'autre se trouvait maintenant à quelque 200-300 verges plus à droite. Une grande ligne à haute tension passant en bordure sud-ouest du champ, le pilote décida d'effectuer un 180° par la droite et de se poser, face au sud, juste au nord des fils (le croquis ci-joint permettra au lecteur de mieux se repérer).

Parvenu à un point situé à environ 100 verges au nord de l'aire d'atterrissage prévue, et volant à 30 noeuds environ, le pilote vira à droite en piquant du nez pour maintenir sa vitesse. Il appliqua légèrement du pas général dans le virage, mais découvrit lorsqu'il remit à plat que son taux de descente

était trop élevé. Son treuilleur, à genoux dans l'ouverture de la porte droite ressentant que la descente s'accélérait rapidement et que le moteur devenait plus bruyant, bondit sur le siège en avant de la porte et se cramponna, prêt pour un atterrissage dur. Le pilote s'aperçut qu'il était en conditions idéales pour un décrochage complet du rotor. Il continua de tirer sur le pas, mais ne put prendre de la vitesse à cause du terrain qui était en pente ainsi que de la ligne et des maisons qui se trouvaient devant. Il aurait pu dégager sur la gauche, vers l'est, mais, d'après son estimation du vent, il se serait retrouvé vent arrière risquant ainsi de ne pouvoir maîtriser son appareil. Dès lors il était condamné à se poser "durement" près du point d'atterrissage choisi.

Les trois atterrisseurs heurtèrent violemment le sol. Le choc fut tel que l'empennage se plia vers le bas, coupant ainsi l'arbre de transmission du rotor de queue. L'appareil rebondit, fit un quart de tour pour enfin s'écraser sur le côté



droit. Le treuilleur aida les parachutistes à sortir de la cabine. Le copilote dont le gilet pare-balles s'était pris dans la fenêtre gauche de la cabine parvint tout de même à se libérer, à enjamber le commandant de bord et à se hisser hors de l'appareil. Ce dernier, resté sanglé sur son siège pour ne pas tomber sur le copilote, aperçut soudain que le voyant d'alarme incendie moteur était allumé. Avant "d'abandonner le navire" à son tour, il déclencha l'extincteur et coupa les contacts.

Peu après l'accident, alors qu'ils attendaient du secours, les deux pilotes remarquèrent qu'une forte brise soufflait du nord par rafales. Quelques réflexions...

Conditionné peut-être par ce qu'il constata au départ et au premier point d'atterrissage, le pilote avait mésestimé la vitesse et la direction du vent à la deuxième aire de poser. Parce qu'il avait mal repéré la zone d'atterrissage et reconnu trop tard le "bon" champ, le pilote fut contraint d'effectuer une approche face au sud et d'exécuter un virage lent et serré, passant ainsi vent arrière. Pendant le virage, avant l'approche finale, il tira sur le pas et piqua du nez pour maintenir sa vitesse, accélérant ainsi le taux de descente ce

qui, ajouté à la faible vitesse de translation conduisit tout droit au décrochage complet du rotor. À moins de 150 pieds-sol avec un terrain qui montait et des câbles haute tension devant lui, le pilote ne put rétablir l'assiette.

Il va sans dire qu'en plus de l'approche et de l'atterrissage, nombre d'éléments absorbaient l'attention du pilote. Il était en milieu hostile et, pour ménager l'effet de surprise, il devait dissimuler son approche et déposer les équipes le plus tôt possible. Compte tenu des circonstances particulières, ses erreurs de jugement l'avaient placé dans une situation inextricable. Y a-t-il eu décrochage complet du rotor ou l'appareil a-t-il notamment piqué? On ne le saura sans doute jamais, mais cet accident nous rappelle cruellement les dangers inhérents aux approches à faible vitesse et à fort taux de descente, conditions propices à la formation des anneaux tourbillonnaires. Cet accident survint à un appareil relativement puissant démontre une fois de plus que les hélicoptères légers n'ont pas la jouissance exclusive des anneaux tourbillonnaires et que la puissance seule ne peut empêcher un décrochage complet du rotor.

*courtoisie de l'Air Clues*

## CONSEILS AUX GUERRIERS DE BUREAU

### ou choisissez votre position

LE GLAS vient de sonner, c'est du moins ce que vous croyez. Pendant les trois prochaines années, vous piloterez de la paperasse. Huit heures par jour, vous vous promènerez sur votre chaise à roulettes, tout autour de votre tombeau modifié à six tiroirs. Il n'y a vraiment pas de quoi rouler à tombeau ouvert! Mais ce n'est vraiment pas aussi décourageant que cela en a l'air. Après tout, ce poste doit être indispensable. S'il ne l'est pas, vous pouvez faire un bon coup en suggérant son élimination.

Croyez-moi, vous ferez sûrement un "bon coup" si vous êtes aussi terrible que l'armée semble le penser. Si cela peut vous remonter le moral, sachez que la position du corps influe sur le tempérament. En effet, des psychologues en sont venus à la conclusion qu'il existe une corrélation entre les positions du corps et la pensée. On distingue trois positions de base: debout, assis et couché.

On suppose qu'une personne est plus réceptive aux nouvelles idées lorsqu'elle est assise. Vous n'avez qu'à penser à une salle de cours ou à une réunion d'administrateurs. Une personne est également censée avoir plus d'idées créatrices lorsqu'elle est couchée, position difficile à prendre à un bureau, quoique certains semblent y arriver. La dernière position, debout, est celle qui vous intéresse le plus, vous, homme de décision. Les psychiatres vous apprennent en effet qu'il est plus facile de prendre des décisions lorsqu'on est debout.

L'évolution de ce processus s'est faite en même temps que l'évolution à proprement parler. Les animaux sont les seuls

êtres vivants qui peuvent décider volontairement d'aller vivre ailleurs. Même certains quadrupèdes s'arrêtent pour prendre la station debout et ainsi mieux décider dans quelle direction ils iront. Ce n'est donc que lorsque l'homme se redressa que cette aptitude à se déplacer de lui-même, ou de prendre une décision en ce sens, fut vraiment exploitée à fond.

Les bons gestionnaires encouragent ceux qui prennent les décisions, à se tenir debout quelques heures par semaine, car ils se sont rendu compte avec l'expérience que cette position améliore leur travail et cela, quelles que soient leurs fonctions.

Les avocats, qui doivent arriver à des conclusions bien tranchées qui auront une influence certaine sur la vie et l'emprisonnement des gens, plaident leurs causes debout. Que diriez-vous si votre avocat s'asseyait pour plaider votre cause? Les gens soucieux font de longues promenades. Les timoniers, qui doivent garder le cap en dépit du vent, prennent leurs décisions debout. Les conducteurs de char, des couteaux acérés à leurs roues, tenaient les rênes debout. Si jamais les dimensions de l'habitacle et les sangles le permettent peut-être les aviateurs piloteraient-ils mieux en étant moins recroquevillés.

En résumé, lorsque vous vous retrouverez derrière un bureau, rappelez-vous les positions les plus favorables à votre travail. Levez-vous! Quittez votre chaise! Prenez de meilleures décisions!

U.S. Army Aviation Digest

# l'aérodynamique hélicoptère

Certains accidents d'hélicoptères présentent une première caractéristique frappante: le manque de réaction au pas cyclique en phases finales d'approche. Le type d'accident décrit dans "anneaux tourbillonnaires" n'est certes pas isolé, mais s'inscrit au contraire sur une longue liste d'accidents qui, au mieux, ont sérieusement ébranlé les pilotes et entraîné des réparations coûteuses, et au pire, tué l'équipage et détruit l'appareil. Deuxième caractéristique commune: on aurait presque toujours pu les empêcher. Alors pourquoi se produisent-ils et comment peut-on les éviter?

## ANNEAUX TOURBILLONNAIRES

Les aéronefs à voilure fixe créent, comme sous-produit de la portance, une turbulence de sillage. Les hélicoptères en créent une aussi qui est en fait le souffle rotor. Lorsqu'un hélico descend avec une vitesse verticale comprise entre 70 et 150% de la vitesse induite du souffle rotor, il peut se créer ce que l'on appelle des "anneaux tourbillonnaires" ou "décrochage complet du rotor". C'est un peu comme voler dans sa propre turbulence de sillage.

Tout comme dans le cas d'une aile, l'extrémité de la pale rotor crée un fort tourbillon qui influence la nature de l'écoulement d'air sur le rotor. Sur un aéronef à voilure fixe les tourbillons marginaux sont projetés vers l'arrière et vers le bas. Par contre dans le cas d'un hélicoptère en stationnaire on a affaire à un écoulement vertical géométrique.

L'air environnant est pris dans le tourbillon pour être transformé en un souffle dirigé vers le bas, souffle qui s'étrangle en son milieu. Bien que le tourbillon le plus important soit localisé en bout de pale, il reste que des tourbillons moins importants forment une nappe sur toute la longueur de la pale. La présence de plusieurs pales complique ce phénomène, chaque pale créant son propre système tourbillonnaire et les tourbillons qui interfèrent entre eux déformant un peu plus la turbulence de sillage.

À la même vitesse de translation, l'écoulement aérodynamique à travers le rotor est différent si l'hélicoptère descend ou s'il reste en palier. Ceci est particulièrement vrai dans le cas d'une descente verticale pure, lorsque le souffle rotor est dirigé en sens opposé à la trajectoire de vol. La figure n° 1 présente deux types d'écoulement en descente, dans le cas idéal d'une descente verticale pure.

Comme on peut le voir d'après cette figure (1b), le taux de descente élevé a neutralisé le souffle rotor dirigé vers le bas sur les zones intérieures de la pale. Donc par rapport au disque rotor, l'écoulement sur ces zones est dirigé vers le haut et ailleurs vers le bas. Ceci provoque un deuxième anneau tourbillonnaire qui vient s'ajouter à ceux déjà existants. Ces deux tourbillons combinés créent une turbulence qui s'exerce sur une large zone du disque; elle est accompagnée d'une perte de poussée et de fluctuations considérables, bien que le moteur fournisse toujours de la puissance.

Si nous regardons maintenant ce qui se passe au cours d'une descente en translation, on remarque que l'écoulement est à peu près le même qu'en descente verticale, si ce n'est que le taux de descente auquel il se produit est différent et que le pilote en ressent les effets différemment. Cette situation est d'ailleurs résumée par la figure 2.

Dans cette figure, qui fait ressortir les vitesses de translation et les vitesses verticales, les lignes droites partant du point origine représentent des trajectoires de descente à angle constant. Les zones d'écoulement rotor d'un hélicoptère type sont superposées sur ce graphique. Il est intéressant de remarquer qu'on peut éviter le décrochage complet du rotor, quelle que soit la vitesse, si l'angle de descente est inférieur à 30°. Pour les approches sous angle fort, on peut aussi l'éviter si on maintient des vitesses très faibles ou très élevées. Dans les deux cas, les turbulences de sillage dues au système tourbillonnaire ne restent pas près du rotor; il n'y a donc pas de problème. À des angles de descente très faibles, le sillage reste surtout derrière l'hélicoptère. À des angles plus forts, il reste au-dessous du rotor, si le taux de descente est faible et au-dessus, s'il est élevé.

Notons cependant que si l'on adopte une assiette plus cabrée, quelle que soit la ligne de descente à angle constant, il faut ajouter cet angle à l'angle de descente, pour compenser la perte d'efficacité du rotor causée par l'augmentation des tourbillons marginaux. Voir fig. 3.

Fini pour la théorie, passons maintenant aux recettes de cuisine. Résumons ainsi les conditions propices à la formation d'anneaux tourbillonnaires.

- Faible vitesse indiquée (moins de 20 noeuds) et taux de descente qui augmente constamment (à partir de 400 pieds/m).
- Approche vent arrière.
- Nouvelle application de pas général après une autorotation à faible vitesse sans avoir d'abord repris de la vitesse.
- Dans une approche trop rapide due à une erreur de jugement lorsqu'il faut arrondir l'approche pendant la phase finale de la descente.

Pour rétablir l'assiette normale d'un hélicoptère pris dans un anneau tourbillonnaire, il faut changer la position du disque et l'écoulement d'air ascendant, soit en piquant du nez et en augmentant la vitesse, soit en inclinant l'appareil. Cependant si l'hélico est complètement prisonnier de l'anneau, une réaction lente du pas cyclique risque d'augmenter le temps nécessaire pour modifier l'assiette, accélérant ainsi la perte d'altitude, déjà considérable et qui peut atteindre 6000 pieds.

Puisqu'un pilote d'hélicoptère passe la plus grande partie de son temps en vol à des altitudes inférieures à 1000 pieds, il est inutile d'approfondir davantage les mesures de

redressement. Ce sont les mesures préventives qui l'intéressent et il doit se rappeler:

- que l'anneau tourbillonnaire se forme lorsque l'appareil vole à faible vitesse. S'il doit mettre en puissance pour freiner la descente, qu'il le fasse avant d'avoir une vitesse faible;
- que la vitesse est la plus faible en virage et en approche vent arrière. Il doit donc toujours CONNAÎTRE LA DIRECTION DU VENT et vérifier l'anémomètre lorsqu'il vole à faible vitesse. Le conseil donné en a revêt encore plus d'importance si le pilote n'a pu établir d'où vient le vent.
- Ce qui risque d'aggraver cet "enfouissement".
  - Une application tardive du pas général lorsqu'on passe en vent arrière à faible vitesse.
  - Le fait que le pilote ne se rend pas compte qu'à faible vitesse il faut plus de puissance pour maintenir l'altitude, quelle que soit l'inclinaison.
  - Un vol à 30 noeuds en suivant une pente descendante de 6% donne une vitesse verticale de 200 pieds/m.
  - Le variomètre n'indique pas toujours avec précision chaque chute soudaine et provisoire. Il lui faut en effet un certain temps pour accuser un taux de descente.
  - Le variomètre peut manquer de précision dans un virage. Dans le cas du Puma, par exemple, il reste à zéro dans un virage à inclinaison constante de 30° à 30 noeuds alors que l'appareil descend à environ 150-200 pieds/m.
- Quel que soit le taux de descente, une assiette légèrement cabrée dirige l'écoulement partant du dessous du disque dans le sens presque opposé au souffle rotor et le risque de décrochage complet du rotor s'aggrave.
- Il faut se rappeler que presque toutes les conditions énoncées ci-dessus, propices au décrochage complet du rotor apparaissent plus tôt lorsque l'hélicoptère est lourdement chargé et qu'on vole à de hautes altitudes densité.
- En descente à faible vitesse, même hors de l'enveloppe où se produisent les anneaux tourbillonnaires, le rotor perd de son efficacité et la puissance supplémentaire

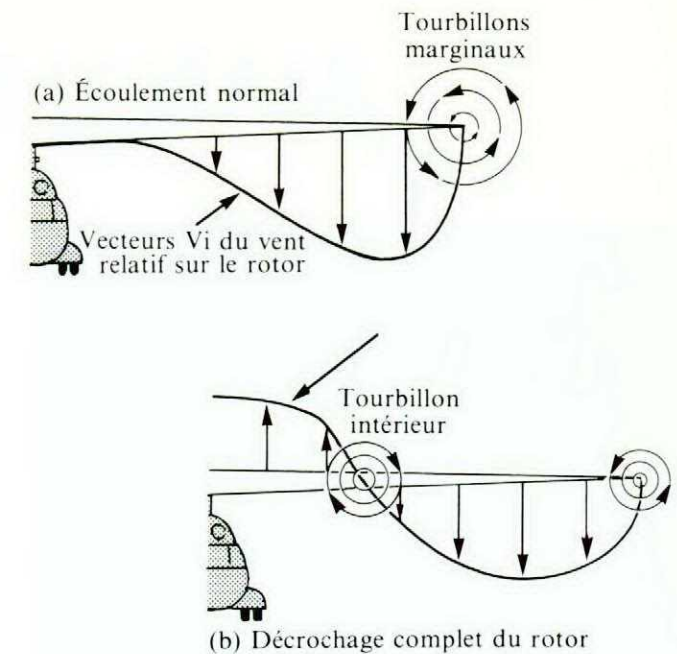


Fig. 1 Types d'écoulement

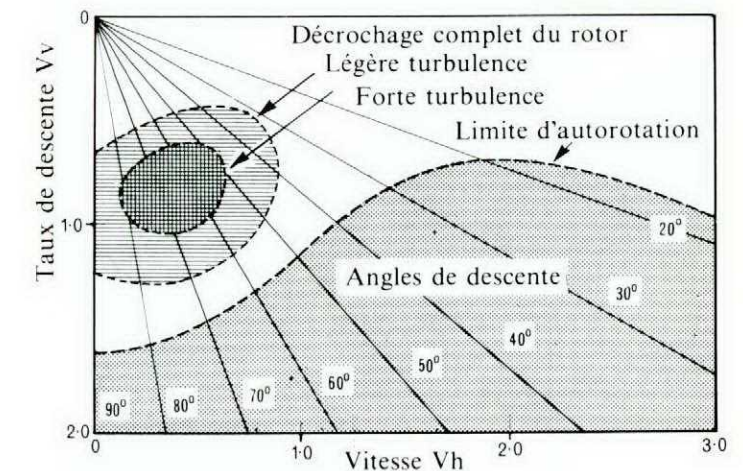


Fig. 2 - Types d'écoulement au cours d'une descente en translation

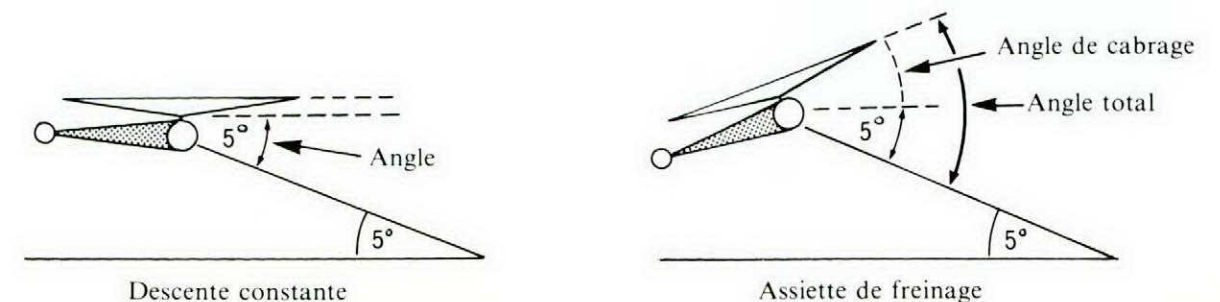


FIG.3

nécessaire pour freiner le taux de descente est supérieure à celle normalement requise pour s'opposer à la force d'inertie.

Une fois aux commandes et avec d'autres considérations en tête, le pilote risque d'oublier toute cette théorie. Mais s'il la connaît bien et y revient de temps à autre au sol, il pourra mieux reconnaître les symptômes lorsqu'ils se présenteront et ainsi se tirer instinctivement de situations difficiles.

### EXCÈS DE PAS GÉNÉRAL

Une forte incidence sur toutes les pales provoque une forte trainée rotor et par conséquent il faut plus de puissance (couple) pour maintenir le régime rotor. Si en régime de vol normal, on augmente le pas sans augmenter le régime, le régime rotor diminue et les pales rotor se mettent en cône. La zone de disque rétrécit donc et il faut donner plus de pas pour conserver la poussée du rotor; par suite, le régime rotor diminue encore plus et l'appareil s'enfoncé. C'est ce qui se produit lorsqu'on met trop de pas général.

Pour chaque hélicoptère il existe un régime rotor optimal, régime qui est critique car une chute de vitesse de rotation de seulement 10% peut provoquer une perte de portance de 19%.

L'excès de pas général est assez fréquent sur les hélicoptères à commandes de gaz manuelles. Le pilote qui met un peu tard en puissance apprend, à ses dépens, que le régime rotor a beaucoup baissé et qu'il n'y a pas assez de couple moteur pour que le rotor retrouve sa vitesse normale. Résultat: l'appareil s'enfoncé rapidement. Sur les appareils modernes équipés de régulateurs, ce risque est considérablement réduit. Mais il n'en demeure pas moins.

L'excès de pas collectif se produit dans deux cas: d'abord lorsqu'un des moteurs d'un hélicoptère bimoteur tombe en panne (c'est plutôt évident) et ensuite, lorsque le moteur passe en moins de trois secondes du régime nul ou très faible au plein régime (ou presque). Dans ce cas, les moteurs, au moyen du circuit régulateur qui demande un certain temps

pour modifier le régime, doivent aussi passer du régime nul au plein régime pour freiner l'appareil avant qu'il n'atteigne le sol. C'est ce qui se produit lorsque le pas général est soulevé rapidement, ce qui réduit le régime rotor bien avant que les moteurs n'aient eu le temps d'accélérer pour empêcher la perte de vitesse. La puissance maintenant nécessaire pour rétablir le régime rotor normal et freiner la descente est de beaucoup supérieure à celle requise pour maintenir l'appareil en stationnaire. De plus, il est fort possible que la transmission soit soumise à un phénomène de surcouple du fait de l'application rapide des gaz. Comme pour le décrochage complet du rotor, le remède consiste à prévenir le mal: si vous n'êtes pas très sûr, mettez les gaz plus tôt. (Ce problème concerne plus particulièrement le Puma; le Wessex, pour sa part, est muni d'un circuit qui envoie un signal électrique aux ordinateurs qui commandent les moteurs, empêchant ainsi le régime rotor de chuter.

Pour citer un dernier exemple, le Puma qui a un disque rotor relativement petit, peut cependant soulever de lourdes charges; sa charge alaire est donc élevée. La poussée rotor nécessaire pour freiner la force d'inertie d'un Puma lourdement chargé, en descente rapide, doit donc être considérable. Si la vitesse de translation est faible et la mise en puissance tardive, le Puma a de fortes chances et de faire face à des problèmes d'excès au pas général et d'être pris dans un anneau tourbillonnaire. Si de plus l'hélicoptère vole à basse altitude, le résultat ne peut être que tragique.

La morale est simple et il faut la répéter: le pilote d'hélicoptère doit toujours connaître la vitesse du vent local et s'arranger pour atterrir vent de face. S'il observe cette règle et emploie des techniques sûres, tous les ennuis d'anneaux tourbillonnaires restent de la théorie.

Un dernier mot: l'erreur est humaine. Si vous vous rendez compte que vous avez mal jugé votre approche, tant pis pour l'amour-propre et l'auditoire. "remettez les gaz", sinon le rideau va tomber une bonne fois pour toutes sur votre petit numéro. *courtoisie de l'Air Clus*

### QUI DISPUTE LA FINALE?

L'attention des contrôleurs d'une grande base militaire est rivée sur l'approche finale de la piste 36. Ils attendent dans des préparatifs fébriles un C-141 chargé de puissants explosifs et qui doit se poser avec un train endommagé. L'équipage du Starlifter se signale en finale et reçoit l'autorisation de la tour pour se poser.

Quelques minutes plus tard le petit avion ne s'est toujours pas montré à l'horizon. Flairant l'insolite, le contrôleur demande à l'élève de lui faire connaître sa position.

"Je suis en courte finale" répond-il.

À peu près certain maintenant que l'élève va se poser au

nord, sur la base militaire, le contrôleur lui demanda quelle est la couleur de la piste et de la tour; les réponses de l'élève-pilote confirme ses soupçons. Mais il est déjà trop tard, le pilote vient de se poser sur la piste signalant qu'un gros avion se rue sur lui.

Sans perdre la tête, le contrôleur lui ordonne de sortir de la piste et d'avertir la tour militaire. Il s'écécute laissant ainsi suffisamment de place pour rouler à l'équipage ébahi du MAC. Les tuniques bleus remarquèrent alors la présence de l'avion civil et "l'accueillirent" comme il se doit.

# accident - KIOWA

L'appareil effectue une mission de reconnaissance sur Venzone, dans la région du tremblement de terre dans le nord de l'Italie, afin que l'équipage puisse se familiariser avec le secteur tout en recherchant d'autres dommages.

L'équipage remarque quelques anomalies au barrage situé au nord de Avasinis et remonte la vallée vers celui-ci. Il prend note de la présence d'un câble sur le versant sud et de quelques lignes à haute tension près du barrage, mais un câble sur le versant nord passe inaperçu. Après un rapide survol du barrage, l'appareil quitte la vallée par le nord et heurte un câble non balisé que l'équipage n'avait pas remarqué auparavant.

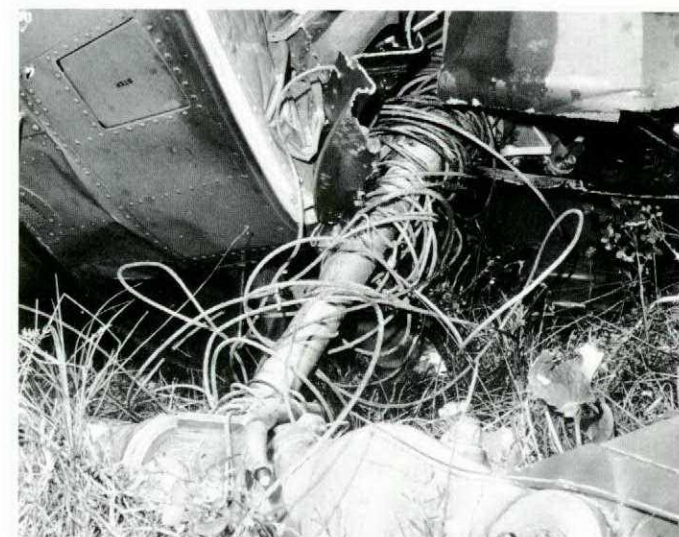
L'hélicoptère vole à une altitude d'environ 200 pieds et à 60 noeuds lorsque le pare-brise heurte un câble d'acier. Le câble glisse sur le pare-brise, sectionne le capotage supérieur puis heurte le mât et les biellettes de commande. Il se rompt alors, l'une des extrémités tombant en chute libre, l'autre s'enroulant autour du mât. Le pilote amorce une descente, mais à une cinquantaine de pieds du sol, le câble ayant fait environ 70 tours sur le mât et les biellettes de commande étant brisées, le rotor ralentit et s'arrête presque complètement. L'appareil désemparé s'embarque sur la gauche, heurte le sol à droite en assiette de piqué et capote.

Des militaires italiens sont témoins de l'accident et sont sur les lieux en moins d'une minute. Ils tirent l'équipage et le passager de l'épave, leur donnent les premiers soins et appellent une ambulance. Les blessés sont transportés à un poste de secours italien et y sont examinés; quelques minutes plus tard, ils sont évacués par hélicoptère jusqu'à un hôpital civil à Udine.

Un équipage expérimenté en mission officielle dans une région qu'il connaissait mal a été impliqué dans cet accident. L'équipage volait à une altitude normale d'exploitation (200 pieds sol) ainsi qu'à une vitesse raisonnable et respectait les techniques normales d'évitement de câbles. Il s'est montré prudent dans la vallée et a découvert avec peine un câble non balisé sur le versant sud, sans apercevoir le câble sur le versant nord.

Le câble que l'appareil heurta courait du sommet de la colline jusqu'à l'extrémité la plus éloignée du fond de la vallée. Cette région du nord de l'Italie est encombrée de câbles semblables qui servent au transport des denrées du haut en bas des vallées. L'équipe chargée de l'enquête se rendit dans la même région et, volant près de câbles dans des conditions d'éclairage identiques, en vint à la conclusion que même en connaissant l'emplacement des câbles, il était pratiquement impossible de les voir, sauf s'ils étaient balisés. Il était donc peu probable que l'équipage ait pu remarquer le câble avant l'impact, étant donné l'altitude et la situation de l'appareil.

Le pilote du Kiowa a succombé aux blessures subies dans l'accident. Les autres occupants de l'appareil s'en sont tirés.





# LE COMPLEXE DE LA SUPER-VEDETTE



par le by LCDR Carl McCullough  
Naval Air Systems Command

1er CAS. En tant qu'observateur de sécurité au cours d'un vol de navigation à basse altitude, un pilote d'escorte se plaça très bas au-dessous du chef de file et s'écrasa au sol.

2e CAS. Au retour d'une randonnée de fin de semaine, l'équipage entreprit d'effectuer des figures de voltige interdites et heurta le sol presque à la verticale.

3e CAS. Au cours d'une phase de rassemblement, un pilote tenta de perdre de la vitesse en exécutant un tonneau au-dessus du chef de file et il en résulta une collision.

Derrière ces résumés d'accidents récents se trouve un certain nombre de facteurs trop interreliés pour qu'on les néglige; le plus important d'entre eux est le fait que les trois pilotes concernés avaient déjà fait preuve d'une discipline de l'air et d'un jugement douteux. Que ces trois pilotes aient été autorisés à prendre l'air n'entre pas ici en considération. Le point important consiste en ce que les renseignements dont les commandants disposent sur les pilotes trop fougueux sont souvent incomplets.

Au fil des années, l'aéronavale a réussi à réduire considérablement son taux d'accidents graves. Cette réduction est en partie attribuable à ce que les pilotes prennent de plus en plus conscience qu'on ne peut plus tolérer de bouffonneries à bord des appareils de l'aéronavale. Celui à qui son inconduite méritait autrefois un petit coup sur les doigts se trouve aujourd'hui amené devant un conseil de discipline. Ces incidents et d'autres du même genre montrent toutefois que l'aéronavale, en dépit de cet effort, est toujours victime du complexe de la "super-vedette".

Dans le premier cas, la vedette avait accumulé 875 heures de vol. La commission d'accidents décrivit le pilote comme très actif et extrêmement soucieux de l'image qu'il projetait à ses compagnons. Cette description s'applique à tous, n'est-ce pas? Sauf que dans son cas, cela se manifestait apparemment par une tendance à voler extrêmement bas. Il avait confié à plusieurs reprises à son compagnon de chambre qu'il aimait voler à basse altitude et qu'on le lui avait récemment reproché. Au cours de son dernier exposé pré-vol, il avait prédit à ses camarades (et le destin lui donna raison) qu'ils le verraient probablement sous eux.

La deuxième vedette avait accumulé 835 heures de vol et était considérée comme une personne très douée et pleine de possibilités mais faisant parfois preuve d'un manque de maturité prononcé, d'un mauvais jugement et d'une faible maîtrise de soi. D'après le médecin PN, c'était un narcissique qui avait formé une conception exagérée de la fascination qu'il exerçait. Ses chefs et ses navigateurs l'avaient trouvé difficile à diriger et, malheureusement, c'est précisément cette difficulté qui a coûté la vie à l'un d'eux.

Dans le troisième cas, le pilote avait 1100 heures de vol et était un chef de section qualifié. Il avait déjà exécuté des tonneaux au-dessus d'autres appareils avec si peu d'espace latéral que la marge d'erreur était très faible, mais son commandant n'en était pas au courant. Moins de 3 se-

maines avant son accident, une personne n'appartenant pas au même commandement avait signalé qu'il avait transgressé les ordres de vol en exécutant trois toneaux lents consécutifs au-dessus d'un navire tout en vidant ses réservoirs d'ailes.

La commission d'accidents et les vérificateurs qui ont par la suite étudié ces accidents se sont aperçus qu'il existait un embouteillage dans la voie hiérarchique. Dans le premier cas, le commandant conclut que la perte tragique d'un pilote et de son avion aurait pu être évitée si les autorités avaient été au courant de la compétence du pilote en vol ou si on leur en avait fait part immédiatement. Dans le deuxième cas, un vérificateur a observé que les collègues du pilote et d'autres personnes ont donné, après l'accident, des exemples spécifiques de son manque de discipline de l'air qui prouvent clairement que ses actions ne respectaient pas tout à fait la norme. Dans le troisième cas, finalement, la commission a conclu que ceux qui avaient déjà vu le pilote faire de l'esbroufe ne l'ont pas signalé aux surveillants.

Les questions que soulève une telle série d'accidents valent qu'on s'y arrête. Comment se fait-il que les commandants n'obtiennent tous ces renseignements qu'après l'accident? A-t-on suffisamment insisté sur ce qui constitue un manque inacceptable de discipline? Comment peut-on convaincre ces super-vedettes? Comment peut-on mettre un frein à leur étalage sans étouffer une ardeur extrêmement souhaitable de la part de tout notre personnel navigant? Peut-on le faire sans nuire au moral du personnel?

Le fait que des accidents de ce genre continuent de se produire en dépit d'une application de plus en plus sévère des règlements indique que les commandants doivent modifier leur tir. Plutôt que de diriger tous leurs efforts du côté de la super-vedette, il est temps qu'ils tentent de convaincre les "spectateurs" (c'est-à-dire la majorité) qu'il est leur responsabilité de tenir les autorités bien informées. Les aviateurs sont indiscutablement les gardiens de leurs frères. Nulle part ailleurs n'est-il aussi essentiel qu'on puisse avoir confiance l'un dans l'autre. De la même façon, nulle part ailleurs ne trouve-t-on un endroit plus propice à la communication que la salle des pilotes. Dans cette situation, nous devons nous efforcer sans relâche d'obtenir la collaboration des collègues des "super-vedettes".

Les bases de ce programme sont déjà en place. Nous connaissons tous la discipline à observer. Aucun effort supplémentaire n'est donc nécessaire ou souhaitable dans ce domaine. On devrait cependant indiquer clairement à un pilote en recyclage qu'il ne peut se permettre d'exécuter avec un camarade (ni seul d'ailleurs) une manoeuvre qu'il n'oserait faire en présence de son commandant. En choisissant les sujets à recycler, notons que l'expérience de vol des pilotes donnés comme exemples se situait dans les trois cas aux alentours du chiffre magique de 1000 heures. Par ailleurs, ces pilotes ont trouvé la mort alors qu'ils volaient en compagnie de collègues possédant une expérience simi-

laire.

Il faut amener les officiers subalternes à renseigner leurs supérieurs tout en tenant compte des risques que cette action comporte. Un moral élevé et une discipline de l'air énergique sont essentiels au déroulement sûr et efficace des opérations. Les deux risquent cependant de se dégrader si l'atmosphère se charge d'accusations et de contre-accusations, mais cette question nous éloigne de notre sujet. Un escadron d'attaque bien connu (sans toutefois l'être internationalement) a réussi à créer un esprit de compétition salubre et un régime de contrôle mutuel en décernant chaque année une récompense prestigieuse à un récipiendaire choisi en fonction de sa fiche de bombardement, de son examen de préparation au combat, de ses heures de vol et d'une évaluation anonyme effectuée par ses pairs. Bien que seules les cinq meilleurs notes soient révélées, les pilotes se rendent de plus en plus compte qu'ils se doivent d'agir en professionnels, quel que soit le grade de leur chef ou de leur équipier. Certains escadrons d'appareils à plus d'un pilote ont aussi obtenu de bons résultats grâce à la

création de divers comités d'évaluation des commandants d'avions, notamment dans les cas où on encourage tous ceux qui ont navigué avec le pilote en question à faire des observations sur son habileté et ses tendances. Dans des programmes de ce genre, les plus importants membres de l'escadron sont évidemment l'officier de sécurité et l'officier des opérations. La communication ne peut être entretenue que grâce à eux. Non seulement doivent-ils s'assurer que les officiers subalternes comprennent les lignes directrices des commandements et les mettent en application, mais ils doivent également informer le commandant des questions pouvant présenter des problèmes. Les commandants auront toujours à faire face à des super-vedettes... des accidents en puissance. Ce n'est que lorsqu'ils connaîtront tout de ces hommes qu'ils pourront prendre les décisions appropriées quant à l'utilisation et à la composition des équipages. Comme l'a dit un vérificateur, les temps de paix sont propices à une sélection sévère, car bien des jeunes professionnels n'attendent qu'une chose: un siège de pilote libre.

*courtoisie de la revue Approach*

## cables d'arrêt

Dès l'apparition des câbles d'arrêt en travers des pistes, on s'est rendu compte que les avions subiraient des dommages si ces derniers n'étaient pas installés ou tendus convenablement. Récemment, une formation de quatre F-106 en ont fait l'expérience.

On était à redresser le câble avant de le tendre lorsque la formation demanda l'autorisation de décoller. Averti que le câble n'était pas encore tendu, le leader réclama quand même cette autorisation. L'équipe d'entretien dégaugea la piste et la formation décolla. Le leader quitta le sol sans ennuï, l'appareil du numéro deux subit des dommages à la trappe du train droit, le numéro trois s'en tira sans encombre et le numéro quatre vit le câble heurter la trappe du train gauche de son avion quatre pouces au-dessus de son point le plus bas. La trappe fut complètement arrachée, évenrant le réservoir n° 3 de l'aile gauche. Une énorme quantité de carburant se répandit aussitôt sur la piste et fut enflammée par la post-combustion, créant un panache de flammes à l'arrière de l'appareil. Fort heureusement, l'arrêt de la post-combustion mit un terme à l'incendie, et l'avion put atterrir sans autre complication.

Si les équipages ne sont pas déjà conscients du danger que présentent au décollage les câbles d'arrêt non tendus, ils devraient être immédiatement mis en garde. Les pilotes ne doivent pas laisser certaines conditions particulières, un ordre de décollage immédiat par exemple, estomper leur jugement et les forcer à se compromettre dans des situations dangereuses.

À titre d'exemple, voici quelques dangers du câble d'arrêt:

a. L'atterrisseur avant peut faire rebondir le câble jusqu'à hauteur de la trappe du train principal de certains avions.

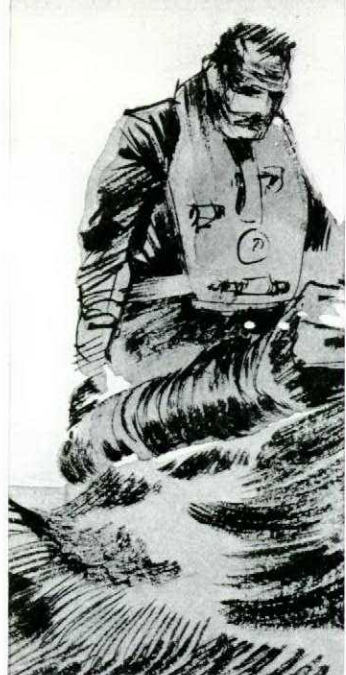
- b. L'atterrisseur principal peut faire rebondir le câble et lui faire heurter le dessous de l'avion.
- c. Le décollage en formation peut souvent faire rebondir le câble et endommager l'appareil de l'aïlier.
- d. Plus votre vitesse d'impact sera élevée, plus le câble rebondira. Toutefois, le risque d'accident dépend du synchronisme du rebondissement et du passage des roues du train principal au-dessus du câble.
- e. Un câble lâche rebondit plus haut qu'un câble tendu.
- f. Un mauvais espacement des anneaux de support favorise le rebondissement.
- g. Il semble que les anneaux larges (2"), analogues à ceux utilisés sur certaines pistes à bombement prononcé, sont à l'origine des dommages causés aux trappes de train principal de T-33.
- h. Il est probable que le rebondissement d'un câble soit plus prononcé sur une piste plate que sur une piste bombée.

Afin que personne ne croie que l'incident cité au début n'est qu'un cas isolé, voyons ce qui est arrivé, voici moins de deux ans, à l'aïlier d'une formation de F-102 qui ne pouvait rentrer son train après ce qui lui sembla un décollage normal... Le câble avait endommagé la trappe. La jambe gauche fléchit à l'atterrissage, l'avion quitta la piste puis l'autre jambe s'écrasa. Bilan: un accident mineur.

**Note du rédacteur:**

Il ne s'agit pas là d'un problème propre aux avions de chasse! Dans une base, on a trouvé trois "échantillons" d'antennes UHF laissées par des appareils de transport...

*USAF Study Kit*



# SEUL À LA DÉRIVE

Les opinions exprimées dans cet article sont celles de l'auteur et ne reflètent pas nécessairement les principes généraux du DS — Air ou des Forces canadiennes. Nous publions cet article pour le seul plaisir d'en discuter.

Le rédacteur en chef

Il n'y a pas tellement longtemps, un pilote d'hélicoptère est venu me voir à mon bureau et m'a annoncé qu'il avait demandé son retrait temporaire du service aérien. Sa décision me stupéfia, car je le connaissais depuis plusieurs années et j'avais toujours respecté sa compétence et sa conduite. Il avait une grande expérience des hélicoptères embarqués sur destroyers et on l'avait récemment nommé commandant de bord.

En poursuivant la conversation, j'ai appris qu'il n'avait jamais tellement aimé décoller de nuit d'un destroyer et qu'il n'était pas certain de pouvoir en toute sécurité décoller du navire ou s'y poser, surtout par mer houleuse. Malgré ses doutes et ses craintes, il avait tenu bon pendant près de dix-huit mois en espérant qu'il prendrait confiance avec le temps. Comme ce ne fut pas le cas, il est allé voir son commandant, lui a expliqué la situation et lui a demandé son retrait temporaire du service aérien en invoquant la sécurité aérienne. Au cours des ans, il avait lu bon nombre d'articles sur la Sécurité des vols qui disaient en gros que si vous avez des problèmes personnels ou que vous n'êtes pas à l'aise dans vos fonctions, il fallait vous arrêter et demander de l'aide. Notre homme a donc demandé de l'aide parce que, comme il me l'a dit, il pouvait déjà entrevoir le jour où il se retrouverait seul sur son radeau de sauvetage, le reste de l'équipage mort ou manquant à l'appel à cause de lui. Je respecte sa décision et j'admire le courage dont il fait preuve. J'aimerais que tous les pilotes

fassent preuve d'autant de bon sens dans les mêmes circonstances.

Il ne suffit pas toutefois d'encourager les pilotes à demander de l'aide. Il y a encore en effet des questions qui demeurent sans réponse. Primo, pourquoi diable cette situation se produit-elle? Secundo, une fois qu'elle s'est produite, que faisons-nous? Je ne connais pas les réponses à ces questions, mais je veux bien formuler quelques opinions et quelques suggestions.

Comment se fait-il qu'un pilote demande son retrait du service aérien? Qu'est-ce qui ne tourne pas rond? Ceci dit, vous vous poserez bien d'autres questions avant de trouver une solution au problème. Les opérations demandent-elles trop du pilote? Sommes-nous certains que le pilote a reçu la formation nécessaire pour exécuter les tâches opérationnelles? Avons-nous bien choisi un homme qui a les qualités mentales et physiques requises? J'ai peut-être trop simplifié le problème, car nous pouvons répondre par un oui catégorique à toutes ces questions et nous retrouver quand même avec un pilote inquiet, tout simplement parce que nous ne pouvons éliminer tout le stress et la tension de la vie quotidienne. Je reviendrai là-dessus un peu plus tard.

Pour commencer, les opérations demandent-elles trop du pilote? Dans le cas qui nous occupe, je crois que non. Il est difficile de faire atterrir un hélicoptère de dix tonnes sur une plate-forme instable de 40 pieds sur 80; de nuit, ce l'est encore plus et lorsque les conditions ne sont pas idéales, surviennent la tension, la fatigue et, oui, la peur. C'est là, du matin au soir, une des tâches les plus exigeantes et ingrates que doit exécuter en temps de paix le pilote des FC. Je suis moi-même passé par là à quelques reprises et je peux vous garantir qu'il n'y a rien comme atterrir de nuit sur le pont instable d'un destroyer pour activer la production d'adrénaline et contracter le sphincter. En dépit de toutes les exigences de l'emploi et de la fréquence des vols, nous n'avons eu que deux accidents pour plusieurs milliers d'atterrissages et de décollages. Il est donc évident que les pilotes des FC d'aujourd'hui sont à la hauteur de la situation. Je suis toutefois persuadé que nous devons sans cesse évaluer et contrôler la difficulté des diverses tâches qu'on confie à nos équipages. On a de plus en plus tendance à diversifier l'utilisation de notre matériel et les tâches de nos militaires. Nous devons cependant prendre garde que les exigences du travail ne dépassent nos possibilités. Il serait également préférable de contrôler les heures de travail, car il est à peu près certain qu'à la longue, des efforts répétés face à une tâche exigeante feront s'accumuler tension et fatigue. Dans un cas comme dans l'autre, cela pourrait être désastreux.

L'entraînement du pilote est-il approprié? Je répondrais certainement à cette question par l'affirmative. Au cours des dernières années, nous avons fait d'énormes progrès dans notre façon de mesurer l'efficacité de nos programmes d'entraînement. Les normes de cours indiquent au moniteur les objectifs que son élève doit atteindre tant au Commandement de l'Instruction qu'à l'unité d'entraînement opérationnel. Au niveau opérationnel, nous avons imposé des vérifications régulières, de compétence et de perfectionnement. A chaque niveau, nous avons établi les moyens de définir les objectifs de rendement que doivent atteindre nos équipages, les méthodes qui leur permettront d'atteindre lesdits objectifs et les vérifications périodiques pour les empêcher de perdre du terrain. Seule la confiance du pilote en lui-même ne peut être jaugée. Si le pilote peut faire la manoeuvre demandée, de la façon réglementaire et le nombre de fois prescrit, le vérificateur peut très bien en conclure que l'élève a atteint l'objectif voulu.

mias cela ne veut pas dire pour autant que l'étudiant a atteint l'objectif qu'il s'est fixé. Il pouvait alors arriver que l'étudiant se sente maladroit et qu'il ait peur. Notre jeune pilote d'hélicoptère en est un exemple. Il a subi tous les examens avec succès et son rendement opérationnel était tel qu'on l'a nommé commandant de bord. Tout ce temps, cependant il doutait sérieusement de sa compétence. Comment pourrions-nous jamais résoudre ce problème? Je n'en sais rien. Je vois cependant qu'un rapport plus personnel entre l'élève et l'instructeur aiderait sûrement, surtout en mettant le doigt sur ce manque de confiance. Il serait peut-être utile de faire subir au pilote des tests psychologiques pendant la période d'entraînement et à intervalles réguliers au cours de sa carrière. De toute façon, cela ne ferait certainement pas de mal.

Et nos méthodes de sélection? Un médecin-chef m'a assuré que nos méthodes de sélection initiales sont très bonnes. Grâce à elles, nous nous assurons que l'élève-pilote est en bonne condition physique, qu'il a les aptitudes techniques nécessaires, qu'il aime l'aviation, qu'il possède l'intelligence requise et qu'il n'a pas de graves problèmes psychologiques. C'est un bon départ, mais je crains fort que nous ne fassions pas toujours aussi soigneusement correspondre les points forts et les faiblesses du pilote au travail qu'il devra accomplir. Comment décidons-nous qui pilotera un avion hautement perfectionné, un avion-cargo, un hélicoptère ou un patrouilleur à long rayon d'action?

En sommes-nous arrivés au perfectionnisme dans cette prise de décision qui caractérise la sélection initiale? Je crois que non. Il y a quelques années, j'avais pour copilote un jeune homme qui souffrait de mal de mer chronique, à un point tel qu'il a dû être hospitalisé. Il savait, avant de venir au Commandement maritime, qu'il avait le mal de mer et il s'était opposé à son affectation. Je crois comprendre qu'il fait un très bon travail dans un autre Commandement. J'ai également entendu parler d'un navigateur, lui aussi au Commandement maritime, qui avait une peur bleue de l'eau parce qu'il avait échappé de justesse à la noyade quand il était jeune. Nous pouvons sûrement faire mieux. Nous devons à tout prix mettre sur pied une méthode de vérification valable, de sorte que le bon pilote soit envoyé au bon endroit. Nous ne pouvons plus arrêter notre choix en se basant uniquement sur les diplômes universitaires, le livret de pilote, les états de service ou l'âge.

J'ai essayé, dans les paragraphes précédents de jeter un peu de lumière sur quelques-unes des raisons qui pourraient pousser un pilote à cesser de voler. Toutefois, j'ai complètement laissé de côté la possibilité que cette décision pouvait être le fait de la tension et de la vie quotidienne. On a tellement écrit sur ce sujet qu'il n'y a vraiment rien d'autre à ajouter, si ce n'est reconnaître que ce facteur a bien pu être à la source des difficultés de notre jeune pilote. Quoi qu'il en soit, il est maintenant temps d'aborder la seconde partie de notre problème.

Lorsqu'un pilote veut cesser de voler, même temporairement, que faisons-nous? En principe, deux solutions s'offrent à nous: se débarrasser du pilote, ou se débarrasser de ses problèmes. Je dois admettre que trop souvent, nous avons recours à la première solution. Il semble donc qu'il n'y ait place dans un aéronef pour celui qui n'est pas à l'aise dans ce qu'il fait. J'en conviens. Les partisans du "débarrassez-nous en" soutiennent que si, ne serait-ce qu'une fois, un pilote a connu la peur ou la crainte, on ne peut plus lui faire confiance, on doit l'expulser de la fraternité des pilotes. Cela, je ne puis l'accepter. C'est de l'exagération pure et simple, comme le serait l'amputation du pied pour un ongle incarné. D'un seul coup,

nous perdons les centaines de milliers de dollars qu'a coûté la formation du pilote, sans compter les frais supplémentaires qu'entraîne son remplacement. En outre, le pilote perd beaucoup d'argent et son amour-propre ainsi que son image vis-à-vis des autres pilotes prendront probablement un dur coup. Nous dirons tous "Ce Jos, quel courage il a de cesser de piloter", alors qu'il s'en trouvera pour dire que ce pauvre Jos est au bout du rouleau, qu'il n'est pas à la hauteur et qu'il vaut mieux le laisser tomber avant de soi-même y passer. Sérieusement, à la vue de ce pauvre Jos relégué aux oubliettes de l'aviation les autres pilotes tairont plutôt leurs problèmes que de subir le même sort.

Heureusement, il n'arrive que très rarement qu'un pilote qui demande de l'aide se fasse remercer. Il est donc évident que certains tenteront plutôt de se débarrasser du problème que du pilote. J'appuie de tout coeur cette façon de voir, mais je n'attache guère d'importance à la façon dont on s'y prend. Je suis certain que nous avons tous vu au moins une fois un pilote se rendre chez son commandant pour discuter de ses problèmes de vol et, peu de temps après se retrouver aux opérations de la base, histoire de lui changer les idées. Il arrive assez souvent que cette méthode donne de bons résultats mais je voudrais ajouter qu'en plusieurs occasions le problème est demeuré entier et que le malade fut irrémédiablement perdu. En somme, nous enlevons le clou qui provoque l'infection, mais nous laissons la blessure se cicatrifier d'elle-même. Parfois, la plaie se referme, mais plus souvent qu'autrement, elle demeure ouverte. Je crois qu'il faut bien nous rendre à l'évidence que la tension, la fatigue, le sentiment d'incompétence et la peur désordonnée sont des problèmes d'ordre médical et que nous devons les considérer comme tels. Lorsqu'un pilote se brise le bras, nous ne le remercions pas ni ne le cachons dans quelque coin sombre jusqu'à ce qu'il guérisse; au contraire, nous lui donnons les meilleurs soins puis nous le remettons dans son avion. Telle devrait être notre façon de régler les problèmes émotionnels. La procédure administrative que nous devons suivre lorsqu'un pilote veut cesser de voler comporte bien un examen médical, mais seulement à titre de complément au processus administratif. Le plus souvent, c'est le médecin du personnel navigant siégeant à la Commission d'enquête qui procède à l'examen médical.

Sauf tout le respect que je dois à sa formation et à ses connaissances, je propose qu'on procède à l'examen médical et qu'on donne les soins qui s'y rattachent avant d'entreprendre une action administrative, que cet examen et ces soins soient dissociés de la procédure administrative et que ce soient des psychologues et des psychiatres diplômés qui procèdent aux examens. Ce n'est que lorsque le traitement n'est ni recommandé ni efficace que nous devrions prendre la mesure administrative nécessaire à la reclassification ou à la libération du patient. De cette façon nous évincerions moins de pilotes en récupérant les curables et du même coup nous encouragerions ceux qui ont des problèmes à venir nous voir.

Au cours de ce long exposé, j'ai essayé de démontrer que lorsqu'un pilote veut arrêter de voler, nous devrions remettre en question toutes nos méthodes de sélection et de formation, ainsi que le rôle opérationnel lui-même; ainsi nous pourrions d'abord nous assurer que nous avons choisi et entraîné la bonne personne pour le bon travail et, ensuite, que le travail convient bien à la personne en question. De la même façon, nous devons reconnaître que nous sommes aux prises avec un problème médical et que nous devons le résoudre au lieu de reclassifier ou de libérer le pilote. Si nous échouons, je vois déjà le jour où cet homme voguera à la dérive sur son radeau.

# tante Jeanette raconte...

La vie aventureuse de quelques-uns de nos beaux avions de combat canadiens.

par Hans Dietrich et Gordon Trevor

## Le T-33

Le T-33 fut conçu en un éclair lorsqu'un kamikaze myope, au cours de la Seconde Guerre mondiale, s'en prit à une torpille qui avait oublié d'éclater. Cette union brutale donna naissance à un volatile qui, la dernière fois qu'on l'a vu, piquait vers le large à une altitude de cinquante-deux pieds.

En 1948, Le Kid transforma le rêve en réalité en produisant son F-80C modifié, qu'on connaissait alors comme le TF-80 et qu'on nomme aujourd'hui T-33 dans le monde entier. Cane-à-terre livra 656 de ces réactés à l'ARC de 1953 à 1959. Ils sont destinés à servir jusqu'à extinction de la race et les survivants seront retirés en 1990.

Pégase docile, le T-33 monomoteur porte la trace de ses origines en son corps de torpille aplatie et ses ailes négligemment assemblées. On l'utilise beaucoup à des fins générales et d'appui, ainsi que pour faire des visites turbo d'un bout à l'autre du pays.

## L'Argus

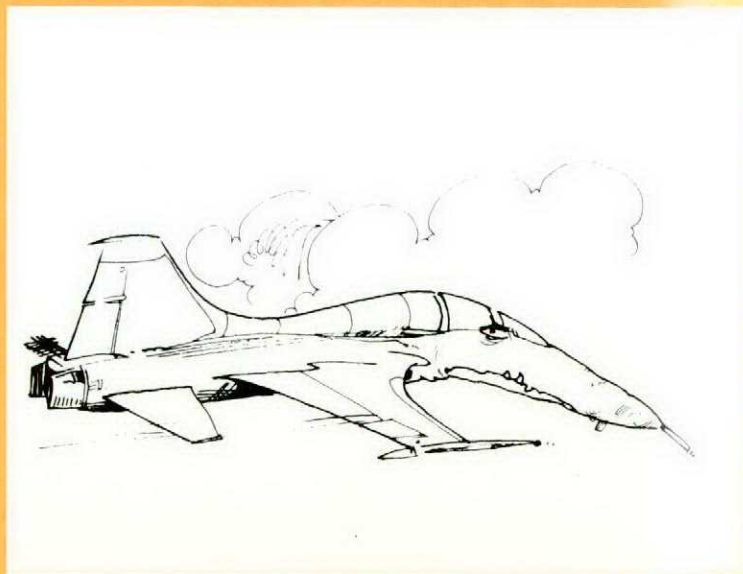
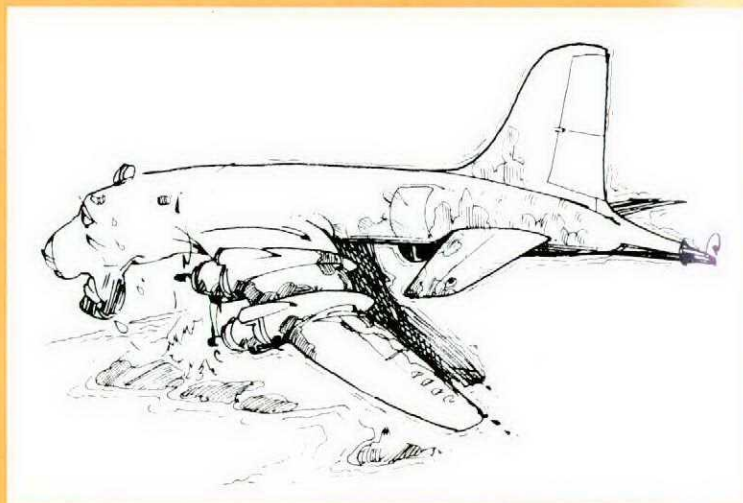
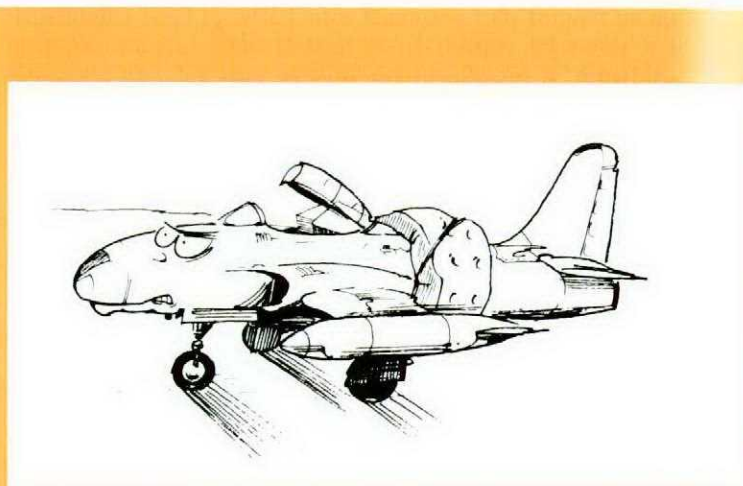
Le CL-28 Argus eut son baptême de l'air en mars 1957 et fut accepté par l'ARC six mois plus tard. On lui assigna le double rôle de patrouilleur maritime à grande autonomie et de maison mobile de convalescence mentale pour les pilotes de supersoniques.

L'Argus compte parmi nos plus impressionnants appareils. Il rappelle les bombardiers moyens moins perfectionnés de la dernière Guerre et, d'après certains, il aurait été construit à partir de leur épaves. Son menton en radôme et sa perche DAM lui donnent un air de grave distinction et le classent automatiquement parmi les gendarmes. Dans les cieux, il jouit d'une autonomie légendaire, mais hélas! son rêve d'éternité se brise au sol, où la race entière disparaîtra au début des années 80 d'une mort douce et sans souffrance, pour être remplacée par un phénomène atmosphérique d'une plus grande ampleur.

## Le CF-5

C'est de la possibilité d'un désastre financier qu'est né ce marmot, le CF-5. En 1964, une société dont la spécialité était la fabrication de jouets de guerre (et dont nous taisons le nom) fit une grave erreur dans la position d'un point décimal et reçut livraison de quelque quatre-vingts petits avions à réaction. Ils étaient de belle conception, mais leur défaut résidait en ce qu'ils avaient été construits à une échelle de 72/72 au lieu de 1/72. Une menace de chômage s'élevait et le désespoir était déjà grand lorsque l'ARC eut vent de la chose et offrit d'acheter les appareils. Le marché fut vite conclu. Nord-Trotte et Cane-à-terre se sont déclarés père et mère de cet enfant naturel; ils l'ont équipé et lui ont donné un moteur et un nom: N-156F ou CF-5.

On connaît aujourd'hui le "Freedom Grand-Parleur-P'tit-Faiseur" comme un petit excitateur dont la spécialité supposée est l'appui au sol. C'est un petit avion nerveux et à la mine patibulaire. On peut l'obtenir à un ou à deux sièges et malgré ses origines peu communes (ou peut-être précisément à cause d'elles), il s'est montré prolifique.



## Le CF-104

Bien qu'il y ait un homme à bord, il s'agit encore d'un missile!

Un ancien nazi, plein de bienveillance et faisant preuve d'une bonne volonté exceptionnelle, révéla en 1952 à son compagnon de taverne qu'il connaissait une cache d'armes (peut-être des fusées V-2) sous le lac Constance. Son copain, un type qui travaillait pour Le Kid, l'encouragea à dévoiler ses secrets à qui saurait les payer. Après y avoir considérablement réfléchi (et avoir fait l'objet de menaces), le joyeux boche finit par y consentir. Le Kid fit des recherches et découvrit le trésor aérodynamique secret un an plus tard. Il entreprit immédiatement de tirer quelque chose des fusées jusqu'alors inconnues, mais très perfectionnées, qu'il venait de trouver. Une de leurs métamorphoses les mieux connues, survenue à la suite de modifications mineures et de petites additions qu'on apporta à une cellule de fusée déjà superbe, est aujourd'hui le F-104.

Le Starfighter (ou "Falling Star", comme l'appelaient les initiés) s'avéra un avion de frappe et de reconnaissance très apprécié dès qu'on en perfectionna le modèle en 1956. Cane-à-terre emboîta le pas à ses confrères et construisit plusieurs centaines de ces jolis pigeons pour la seule ARC! Bien que celle-ci les ait reçus en 1961, ils sont pour la plupart toujours en état de vol, mais certains ont manifesté une



déplorable tendance à perdre leurs plumes aux moments les plus imprévus (surtout en cours de vol). Mis à part ce problème et un penchant malheureusement irrésistible pour le sol, lorsqu'il est dépouillé de ses plumes, le CF-104 canadien est encore considéré par la plupart des gens comme un bon appareil.

## chaussures et parachutisme

d'après l'adjudant-chef P.J. Vanderburg DSTAS 4-3-3

Pour bien des gens, le mot "parachutisme" évoque l'image du rude para-commando et de tout l'attirail indispensable à son existence mouvementée ou celle du parachutiste de compétition bien tourné dans sa tenue à la dernière mode. Nous allons parler ici d'un sujet bien terre à terre, à savoir de l'importance pour le pilote de porter les chaussures qui conviennent, surtout s'il risque d'être éjecté de son avion à réaction.

La chaussure du parachutiste militaire est un article spécialement conçu et fabriqué pour permettre au parachutiste au meilleur de sa forme physique de sauter dans une zone de combat et de triompher des difficultés que présentent le terrain et la mission.

La chaussure de parachutisme de compétition est un article conçu pour une catégorie de gens bien déterminée qui pratiquent une discipline très stricte et qui sont pour le moins pleinement préparés aux dangers auxquels ils s'exposent.

Le cas du pilote d'avion à réaction est différent, car il n'appartient ni à l'une ni à l'autre de ces catégories: il ne saute pas à proprement parler, il est éjecté de son siège et il lui arrive de perdre momentanément connaissance à ce moment là. Pour cette raison, son équipement doit être conçu pour fonctionner automatiquement et le protéger au maximum quoi qu'il advienne, car même s'il reste conscient, le trauma d'une éjection ultra rapide peut le priver de ses moyens au moment critique de l'impact. Même s'il demeure parfaitement conscient, il est néanmoins mal préparé pour ce genre d'atterrissage et son corps n'est pas prêt à encaisser le coup.

Avec une cheville emprisonnée dans une chaussure mon-

tante, le pilote éjecté est condamné à devenir un mutilé permanent. Pourquoi? Les statistiques sur les accidents font ressortir qu'à l'impact, la cheville bien soutenue absorbe le choc mais que la position du corps, aligné d'une certaine façon par rapport au sol et susceptible de provoquer une dislocation ou une fracture osseuse, transmet le choc à l'articulation du genou.

Les autorités médicales considèrent qu'une cheville fracturée se "répare" facilement tandis qu'un genou cassé entraîne la perte du pilote pour les Forces canadiennes et provoque des ennuis permanents pour la victime.

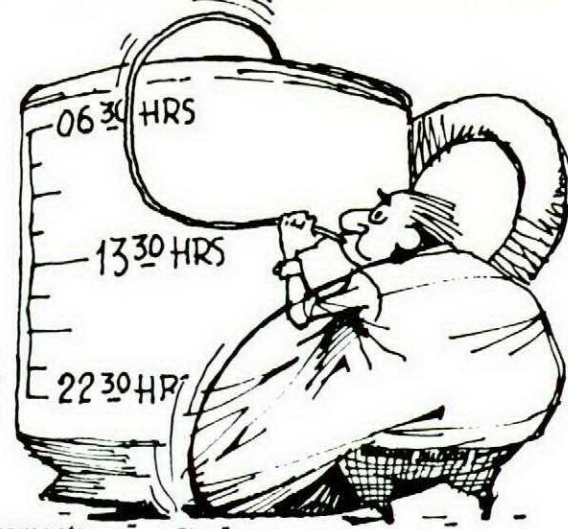
Une fois au sol, même avec une cheville fracturée, le pilote éjecté conserve malgré tout une certaine liberté de mouvement: il peut aller chercher du secours en se déplaçant à quatre pattes ou appuyé sur un bâton. Avec un genou cassé, il peut essayer, en été, de ramper quelque peu, mais en hiver, il n'ira pas bien loin.

Voici quelques raisons supplémentaires pour ne pas porter de chaussures de combat:

- Les consignes de survie exigent que vous restiez avec votre appareil ce qui rend le port des chaussures de combat inutile.
- Les mukluks sont mieux adaptés pour vous protéger contre le froid dans cette partie du globe.
- Au point de vue soutien, l'avantage que présentent les chaussures de combat sur les mukluks ne se manifeste que l'été. Et si vous avez besoin de soutien, c'est bien toute l'année.

# la caféine

par John Bardsley, M.D., Ph.D.  
Médecin de personnel navigant  
Direction de la médecine préventive



<b>2. Médicaments</b>	
Comprimés Frosst (222, 292, etc.)	30 Mg par comprimé
AC & C (Ayerst)	15 mg par comprimé
Anacin	d32.5 mg par comprimé
Comprimés pour le rhume	
Coricidin	30 mg par comprimé
Sinarest	30 mg par comprimé
Bromo Seltzer	32.5 mg par comprimé
Excedrin	60 mg par comprimé

Certains mélanges au chocolat et les comprimés Dristan contiennent également une quantité importante de caféine.

Bien que la caféine ait beaucoup d'effets secondaires agréables, l'abus de cette "bonne chose" a également des effets qui, eux, sont inopportuns, désagréables et souvent nuisibles à la santé. Lorsque quelqu'un consomme de la caféine au point d'en avoir des effets secondaires, c'est qu'il est atteint de caféisme, une intoxication dont la plupart d'entre nous avons souffert à l'occasion. Voici quelques-uns des nombreux symptômes du caféisme: irritabilité, tremblements, contractions des muscles, manque de sommeil, nervosité, respiration rapide, bouffées de chaleur, rythme cardiaque accéléré, battements de coeur irréguliers et palpitations, urinations fréquentes, crampes abdominales, diarrhée et acidité stomacale accompagnée de brûlures. La plupart de ces problèmes sont attribuables aux propriétés stimulantes de la caféine qui, répétons-le, sont la raison même pour laquelle nous buvons du café ou du thé.

L'apparition de ces symptômes et la dose de caféine qui en est cause varient selon les personnes. En moyenne toutefois, de 50 à 200 mg suffisent; deux tasses de café ou de thé peuvent donc provoquer des effets désagréables et il en est de même lorsqu'on boit plusieurs colas (ce sont d'ailleurs les colas qui causent le caféisme chez les jeunes). Cela provient en partie de ce que plus on est jeune, moins on résiste à la caféine. Il faut donc veiller à ce que vos enfants n'absorbent pas trop de produits contenant de la caféine. Les personnes qui souffrent de maladies cardiaques, d'hypertension ou d'acidité stomacale, ont un rythme cardiaque élevé ou des ulcères ou sont extrêmement nerveuses doivent également prendre garde.

Un autre aspect intéressant de la caféine est son présumé pouvoir de réduire la quantité de thiamine (vitamine B-1) contenue dans le corps. Cette théorie a poussé les partisans de la vitamine à conseiller des produits vitaminés aux buveurs de café. Il reste à voir si l'absorption de vitamines est nécessaire, mais il s'agit certainement là d'une possibilité et la chose vaut d'être étudiée.

Afin d'éviter les effets désagréables dont on a parlé plus haut, bon nombre de gens se sont tournés vers le café décaféiné. Bien que la caféine soit le principal agent à redouter dans le café, il a été montré qu'il n'en est pas le seul. Ceux qui sont passés au café décaféiné peuvent donc encore souffrir de quelques-uns sinon de tous les effets néfastes du café ordinaire. Par ailleurs, il est certains grands buveurs de café qui, alarmés par des articles comme celui-ci, ont brusquement mis fin à leur consommation de café. Il se produit alors une réaction physique dont les nombreux symptômes comprennent notamment l'irritabilité, les maux de tête et des tremblements. Donc, si vous désirez perdre votre dépendance à l'égard de la caféine, que l'on nomme — n'ayons pas peur des mots — caféinomanie, faites-le lentement ou recourez aux soins d'un

médecin. Nous ne prenons généralement pas la caféine au sérieux, mais c'est une erreur!

Pour terminer, il est intéressant de noter que beaucoup de médicaments contiennent à la fois de l'aspirine et de la caféine. Il a été démontré que si l'aspirine a pour effet d'apaiser la fièvre, cet effet peut-être annulé par la caféine, car celle-ci a tendance à faire augmenter la température du corps. À propos de remèdes contre le rhume, l'aspirine aussi a ses mauvais côtés . . .

L'abandon du café serait une solution extrême et probablement injustifiée. Il faut cependant être conscient de ce que l'on consomme et la modération est toujours à conseiller, quoi qu'on fasse. Surtout si un manque de modération nuit à votre rendement ou même affecte carrément votre efficacité, comme c'est le cas pour la caféine.

## Délégation

Qu'entendez-vous par délégation? A tous les échelons de l'administration, bien des gens affirment qu'on peut transférer des responsabilités. Tout en les conservant, l'administrateur délègue paradoxalement ses responsabilités à un subordonné. Il s'agit certainement là d'une fausse interprétation de la chose, mais cette notion est si répandue qu'elle vaut bien qu'on s'y attarde.

Initialement, lorsqu'on définit les postes, les responsabilités qui s'y rapportent sont, en théorie, déterminées explicitement mais, le plus souvent, elles demeurent implicites. Ces responsabilités dépendent de nombreux facteurs comme les qualifications requises pour un poste précis, l'expérience et les antécédents du titulaire pressenti et, le plus souvent, les habitudes de la maison. Si la définition du travail n'est pas claire, elle peut donner lieu à de nombreux malentendus quant à la norme des secteurs de responsabilité. Ce dernier point plaide en faveur de l'élaboration d'attributions plus détaillées (Expanded Terms of Reference (ETOR's)) pour tous les administrateurs. Combien de fois entendons-nous: "Ce poste englobe tant de domaines qu'il est impossible de rédiger des attributions plus détaillées. De toute évidence, s'il est impossible de bien définir le travail, il est impossible de bien le faire! . . .

Dans un monde idéal, cependant, la notion exacte des fonctions des administrateurs serait sans équivoque. Les malentendus les plus courants tiennent du fait qu'on ne peut déterminer où se limite l'intervention du supérieur dans les responsabilités du subordonné. C'est justement sur ce principe que les personnes butent lorsqu'elles affirment qu'on peut déléguer des responsabilités. Prenons par exemple le cas d'un officier d'entretien, responsable entre autre du maintien de normes et de pratiques rigides au sein de son escadron. Un technicien travaillant sous ses ordres doit suivre les normes et pratiques approuvées. Les responsabilités confiées à ce technicien découlent de sa formation et de son savoir-faire, et non pas d'une délégation. C'est ainsi que s'il commet une erreur technique, il est le seul à blâmer, à moins bien sûr qu'il puisse être démontré que ses supérieurs ont failli à leurs responsabilités, c'est-à-dire, par exemple, qu'ils ne se soient pas assurés que le travail était bien défini, que le technicien était suffisamment qualifié, qu'il n'était pas surchargé de travail, et ainsi de suite. Vous trouverez sans doute qu'il s'agit là d'un exemple bien simple, mais il illustre néanmoins un principe souvent oublié

lorsqu'on parle d'administration.

Qui dit responsabilité dit autorité, et l'ampleur de l'autorité d'un administrateur doit également être définie dans les ETOR. Parfois, un subordonné doit remplir des fonctions qui relèvent de l'administrateur, et ce, pour réduire la charge de travail de ce dernier ou pour s'habituer à prendre des décisions. Pour ce faire, il doit disposer d'un peu de l'autorité de l'administrateur, et c'est ainsi que nous en arrivons au principe de la délégation de l'autorité, principe qui signifie tout simplement qu'un subordonné accompli, au nom de l'administrateur, une partie du travail de ce dernier. Cependant, l'administrateur en question demeure responsable et, disons-le carrément, si le travail est mal fait, il devrait en supporter les conséquences!

Il peut sembler que ce "réquisitoire" ne soit qu'un moyen de jouer sur les mots, mais ceux qui soutiennent que les responsabilités peuvent être déléguées n'ont pas saisi un point important. En effet, dans tous les cas où un subordonné est rendu pleinement responsable de quelque chose, on devrait lui en donner l'entière responsabilité. C'est alors qu'apparaît l'importance de rédiger des attributions plus détaillées pour les administrateurs: il s'agit donc de déterminer jusqu'à quel point de la pyramide doivent être abaissées les diverses responsabilités de la gestion. Si elles sont bien conçues, ces attributions placent habituellement les responsabilités à un échelon inférieur à celui qui existait auparavant (sans les déléguer!) Cela ne va aucunement à l'encontre du principe suivant lequel le chef est responsable du produit fini, mais signifie que lorsqu'un homme a la formation et l'expérience nécessaires pour occuper un poste précis, on doit lui faire confiance puisqu'il en assume la responsabilité. La confiance est la clé du problème et nous en arrivons ainsi au rapport existant entre le jargon de l'administration et la sécurité des vols.

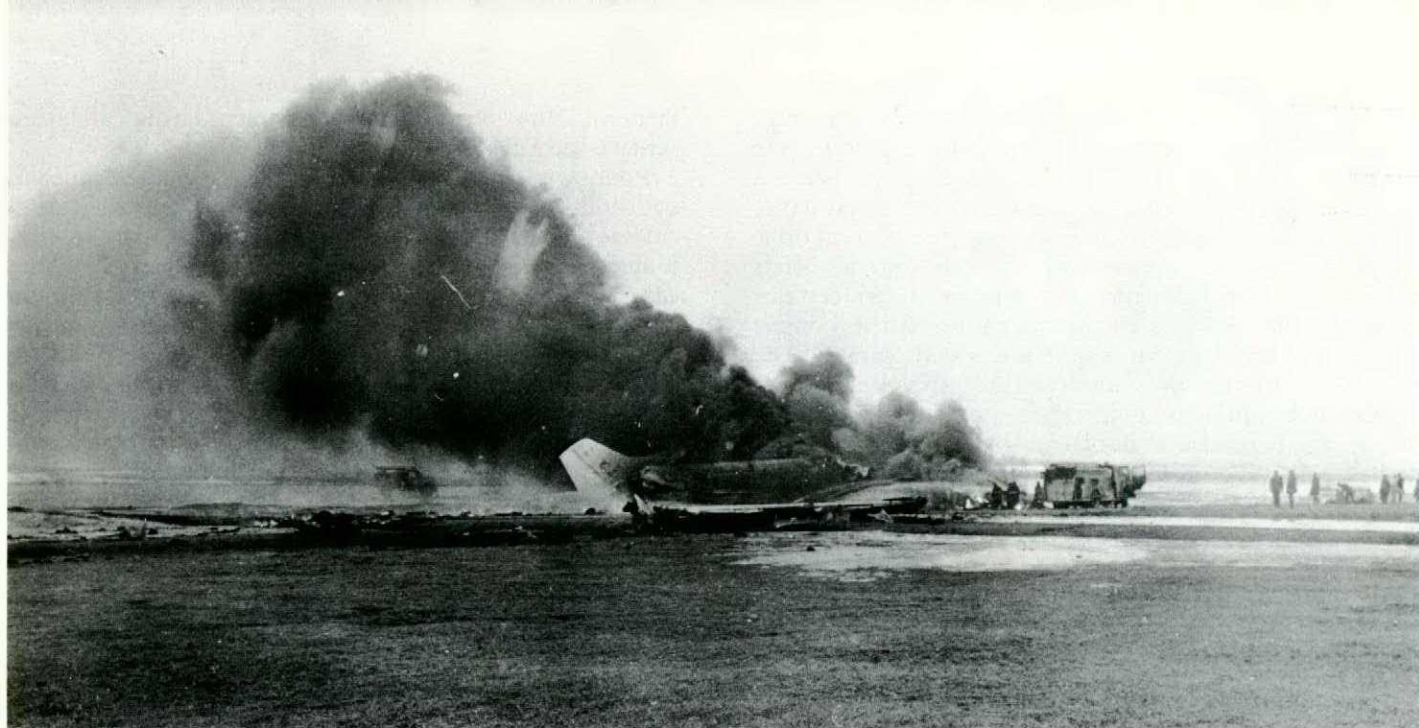
Nelson avait à moitié raison quand il disait: "On s'attend à ce que chacun fasse son devoir." En réalité, l'administrateur doit se demander s'il fait confiance à chacun de ses subordonnés. Quelquefois, cela exige un effort de volonté, mais le produit fini récompense les efforts et justifie le travail et le rendement méticuleux pour lesquels tous sont formés mais pas toujours stimulés. Lorsque les responsabilités sont bien situées et qu'on peut les assumer en toute latitude, la sécurité des vols ne peut qu'en bénéficier.

*courtoisie du Royal Navy "Cockpit"*

<b>1. Boissons</b>	<b>Caféine</b>
café au percolateur	90 à 150 mg dans une tasse de 6 oz
café instantané	80 à 90 mg dans une tasse de 6 oz
thé	70 à 80 mg dans une tasse de 6 oz
chocolat chaud*	20 à 50 mg dans une tasse de 6 oz
cola	35 à 55 mg dans une bouteille de 12 oz

\* certaines marques n'en contiennent pas (Ovaltine, par exemple)



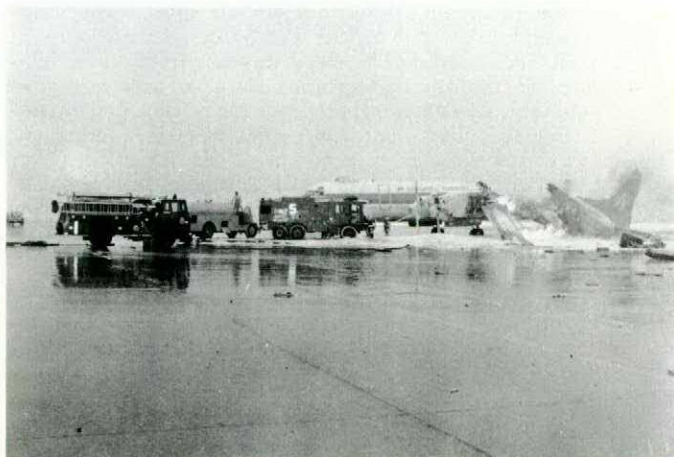


# accident - ARGUS 10737

L'Argus 737 participe à la recherche d'un navire quand on contremande la mission et que l'appareil est affecté à une patrouille de routine. Le moteur numéro 1 fonctionne mal et on le coupe. On vidange du carburant pour alléger l'avion en vue de l'atterrissage et on fait une approche au radar de surveillance jusqu'à la piste 18 de la BFC Summerside. À environ 1½ mille de l'impact et dans l'axe de la piste, l'équipage établit le contact visuel et est autorisé à atterrir. Selon des témoins, l'avion s'est alors cabré rapidement puis s'est rétabli tout aussi brusquement. Le pilote donne alors plus de puissance et l'avion commence à s'incliner sur la gauche tout en poursuivant sa descente. L'appareil se pose en cabré sur l'atterrisseur gauche dans les limites du terrain, 100 pieds à gauche du bout de la piste. Il rebondit deux fois puis reprend l'air. L'aile gauche continue de s'enfoncer et l'Argus décrit un cercle au-dessus de l'aire de trafic avant de heurter un Electra non occupé de Nordair, dont il sectionne l'arrière du fuselage et déchire l'aile gauche. L'Argus s'écrase sur l'aire de trafic, s'arrête aux abords de la piste puis éclate en flamme. Quinze des membres d'équipage ont pu quitter l'avion. Un observateur a perdu la vie au moment de l'accident tandis que le pilote de sécurité et un mécanicien navigant devaient par la suite succomber à leurs blessures.

À la BFC Summerside, au moment de l'accident, le plafond était de 800 pieds et la visibilité de deux milles avec orages et brouillard.

Pendant l'approche et au moment de l'écrasement, le commandant de l'avion occupait le siège du copilote et vice-versa. Le commandant était aux commandes et finale d'approche et au moment de la remise des gaz. Le pilote de sécurité et le mécanicien navigant tué se tenaient debout derrière les pilotes.



## Éditorial

### LE NOUVEAU JANE'S

Des changements beaucoup plus visibles que dans les éditions précédentes font que le nouveau JANE'S est neuf non seulement dans son contenu, mais aussi dans sa présentation. Le texte principal s'étale maintenant sur 820 pages, soit 1½ million de mots et 1500 photos et dessins.

Tout ce que produit l'industrie aérospatiale y passe: planeurs, engins téléguidés, engins-cibles, missiles aéroportés, fusées expérimentales, moteurs. En ce qui concerne les avions, si on fait exception des productions des trois "Grands" (R.-U., É.-U., U.R.S.S.), on ne peut que remarquer l'expansion de l'industrie aérospatiale au Brésil et en Chine (articles sur les Shenyangs F-6 et F-9).

Une grande partie de la préface de John Taylor est consacrée à la défense. Il y souligne que les É.-U., à cause de leur obsession pour les missiles nucléaires, se trouvent maintenant derrière l'U.R.S.S. pour ce qui est des armes classiques. Contre le nombre toujours croissant de bombardiers soviétiques "Back-fire" à flèche variable, "plus rapides que le Concorde et allant plus loin", l'Amérique ne possède que des B-52 qui remontent à 1955, exception faite des FB 111 dont le rayon d'action est plus court. Pour la défense de son territoire, la Russie dispose de 2600 intercepteurs, dont beaucoup de modèle récent, et de 12 000 engins sol-air (SAM). De leur côté, les É.-U. possèdent 315 F-106 vieillissants et aucun SAM dans les quarante-huit états du continent. On ne fait cependant aucune allusion à l'augmentation des effectifs NORAD par des appareils d'appui tactique F-4 et F-15 en cas d'urgence. Taylor, commentateur de réputation internationale, juge essentiel que les États-Unis adoptent le B-1 et remplacent les intercepteurs F-106 par de nouveaux appareils. Une autre idée qui mérite peut-être qu'on s'y attarde serait d'améliorer le réseau défensif SAM à l'aide d'engins Nike Hercules ou Hawk.

"Le plus complet et le meilleur": voilà deux superlatifs qui décrivent bien la dernière édition d'un ouvrage qui n'a toujours pas de rival dans le monde. Les fervents et les professionnels de l'aviation, qu'ils s'intéressent à l'aviation militaire ou à l'industrie aérospatiale, n'ont pas besoin de chercher plus loin un meilleur ouvrage de référence. Il est certain que le réseau de "renseignement" du Jane's égale et même dépasse celui de nombreux autres pays.

Je ne peux pas croire ce qui est arrivé — et je m'excuse. Sur la première page de l'article "Tribal Destroyer", dans la dernière édition, une photoentête disant "The new HMCS Huron" apparaissait au dessus du portrait de nouveau navire HMCS Athabaskan.

Encore une fois, mille excuses à ceux que j'ai offensé sans le savoir, et bravo pour les lecteurs assidus qui ont reconnu l'erreur.

MEA CULPA, MEA MAXIMA CULPA

QUARTIER GÉNÉRAL DE LA DÉFENSE NATIONALE  
DIRECTION DE LA SÉCURITÉ DU VOL

Col R.D. SCHULTZ  
DIRECTEUR DE LA SÉCURITÉ AÉRIENNE

Maj D.H. GREGORY  
Analyse et éducation

LCol J.R. CHISHOLM  
Enquêtes et prévention

- 1 accidents survenus aux fêtes aériennes
- 5 messages du contrôle de la circulation aérienne
- 6 hélicoptère à l'eau
- 10 le stress et la sécurité en vol
- 12 évitez le piège
- 14 marquage des polygones de tir
- 16 anneaux tourbillonnaires
- 18 l'aérodynamique hélicoptère
- 22 le complexe super-vedette
- 24 seul à la dérive
- 26 tante Jeannette raconte
- 28 la caféine
- 32 éditorial

Éditeur Capt John D. Williams  
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 aérienne 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 à l'Éditeur, Flight Comment, QGDN/DS Air, 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 \$4.00, chaque numéro \$1.00; étranger, abonnement annuel \$5.00, chaque numéro \$1.25. Faites votre chèque ou mandat-poste à l'ordre du Receveur général du Canada.

### Être satisfait, c'est quoi??

Pour ce qui concerne les pilotes, plusieurs personnes pensent qu'au lieu du vieux dicton "Vous ne pouvez plaire à tout le monde, tout le temps", il serait plus approprié de dire: "Vous ne pouvez plaire à la plupart d'entre eux, la plupart du temps".

Même si vous n'approuvez pas cette idée simpliste, je crois que les pilotes, dans l'ensemble, sont enclins à démontrer une forte aversion pour certaines choses, ou une grande sympathie pour d'autres, et quelquefois même ils font preuve de simples préjugés.

Jusqu'à un certain point, cela est dû à la nature de notre travail qui fait que nous constestons tout changements sans d'abord chercher à connaître toutes les raisons ou les motifs en cause.

Cette méthode arbitraire est parfois bonne car elle empêche des décisions hâtives en reconnaissant certains faits qui n'ont pas recus assez de considération.

Par contre, elle a aussi son mauvais côté lorsqu'il s'agit de la prévention d'un accident, quand cet individualiste est poussé à l'extrême, et surtout quand des décisions semblent vouloir enfreindre l'autorité du pilote ou sa liberté d'action.

Toute personne qui a participé à une discussion sur un système de sécurité ou de survie ou encore à une modification sur un aéronef connaît les nombreuses difficultés que l'on rencontre pour arriver à un consensus. Quand chacun a sa propre opinion et est peu disposé à concevoir que d'autres peuvent aussi ajouter des idées concrètes aux problèmes, ceci devient une perte d'objectivité.

Trop souvent, il faut aboutir à un compromis qui est plus ou moins acceptable, faute d'un esprit plus ouvert qui aurait pu accomplir de meilleurs résultats.

Je suis convaincu que nous pouvons avoir "le meilleur des deux mondes" si nous accomplissons nos tâches avec soin et que nous cessons de nous inquiéter de la minorité qui refuse d'être satisfaite la plupart du temps. Une fois un consensus atteint, restons en là.



COL. R. D. SCHULTZ  
DIRECTEUR DE LA SÉCURITÉ DU VOL

### SATISFACTION IS???

A lot of people feel that the old saying "You can't satisfy all of the people all of the time" is more appropriately expressed as "You can't satisfy most of them most of the time" where pilots are concerned. Whether you agree with this simplistic categorization or not I think that pilots will admit that as a group we are prone to display strong likes, dislikes and plain prejudices. To a degree this stems from the nature of our work and the consequences of taking things for granted or of accepting change(s) without questioning the reasons or the motives involved. On balance this inquisitorial approach is healthy because it often prevents hasty decisions by identifying the areas that haven't been given due consideration.

There is however an undesirable side effect from an accident prevention viewpoint when this individualistic approach is taken to an extreme. This is most obvious when an issue appears to infringe on the pilot's decision making authority or freedom of action. Anyone who has been involved in a discussion on life support equipment, operating procedures or the relative merits of an aircraft modification knows just how difficult it is to achieve a concerted and consistent approach to solving problems. When everyone has his own view and is reluctant to concede that others may have something to add there is a loss of objectivity. This in turn too often results in compromises that fall well short of what could have been achieved with more open-mindedness.

I am convinced that we can have the best of both worlds if we do our homework carefully and stop worrying about the few who refuse to be satisfied most of the time. Once we reach a consensus we must take a stand and stick to it.

COL. R. D. SCHULTZ  
DIRECTOR OF FLIGHT SAFETY

