



# FLIGHT COMMENT

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

ÉDITION 3 1978





# VÊTEMENT FONCTIONNEL ET DE PROTECTION

*Il est indéniable que cet article est un message adressé aux officiers de la sécurité des vols. Avez-vous déjà tenu votre réunion annuelle avec votre officier des approvisionnements au sujet des tenues de vol d'hiver? Si ce n'est pas le cas, vous avez encore le temps, mais faites vite!...*  
le rédacteur

par le capitaine C.R. Payne et Ms D. Carrick

Tous les articles sur cette photo sont actuellement disponibles et prévus au barème B13-035. Vous voyez ici la parka, le passe-montagne, les lunettes de soleil et pour la neige, les gants de travail en cuir avec la doublure en laine, les pantalons coupe-vent et les bottes fourrées. Si nécessaire, la pose de ruban adhésif fluorescent se fait en unité. Toute combinaison de vêtement sous la parka et les pantalons coupe-vent comprenant les sous-vêtements isolants, la tenue de travail et la salopette de travail forment ce qu'on appelle le système "à couches multiples".

Cet article a pour objet de familiariser tous les techniciens de l'aéronautique et des professions qui s'y rattachent avec les vêtements fonctionnels et de protection qui sont actuellement disponibles, et de présenter quelques nouveaux articles qui seront prochainement livrés. De façon générale, cette information s'adresse plus particulièrement aux officiers et techniciens responsables de la maintenance des appareils des forces canadiennes (FC). En chiffre rond, on peut compter 11 000 personnes chargées de l'entretien, parmi lesquelles 3 000 sont continuellement exposées aux intempéries dans leur travail d'entretien en piste, 7 000 travaillent dans les hangars et les ateliers au niveau de la maintenance deuxième échelon, et 1 000 autres qui se répartissent au niveau de la maintenance du troisième échelon et du personnel administratif d'état major.

Quel que soit son emploi actuel, tout membre du personnel d'entretien risque fort, dans les quatre années à venir, de devoir travailler ou diriger une section de maintenance du premier échelon (entretien en piste). Lorsque cette situation se présentera, une des principales préoccupations sera de savoir quels sont les vêtements fonctionnels et de protection (éléments et conditions de travail) disponibles afin que les travaux à exécuter puissent l'être en toute sécurité. La disponibilité de vêtements appropriés et en nombre suffisant ont un impact important sur le moral du personnel, sur l'efficacité et surtout sur la sécurité en vol. Un technicien qui a froid ou qui ne dispose pas du confort nécessaire pour travailler ne peut pas se concentrer sur le travail qu'il a à faire et, par conséquent, son état physique peut être une source d'accident. Il appartient donc à tous les niveaux du personnel de supervision de s'assurer que tous les membres de leur personnel technique soient dotés de vêtements appropriés, bien protégés et bien visibles, lorsqu'ils travaillent en piste, dans les hangars et dans les ateliers de réparation.

Lors d'une récente enquête effectuée au niveau de dix unités réparties à travers le Canada, on a constaté que la majorité des techniciens d'entretien en piste passait de 20 à 35 minutes à l'extérieur, avant de retourner dans les hangars, pour y terminer des travaux administratifs ou pour travailler sur les appareils. De plus, dépendamment du travail qu'ils ont à faire, on a constaté que les techniciens, au cours de leurs



Les bandes fluorescentes rouges et blanches en ruban réfléchissant posées sur la veste des signaleurs répondent au besoin d'une bonne visibilité nécessaire aux activités diurnes et nocturnes en piste. Un bonnet anti-choq combiné à des protecteurs d'oreilles est maintenant disponible, ce qui, au besoin, améliore la protection.



Voici la salopette actuellement à l'essai, elle est complète avec les bandes réfléchissantes, capuche et fermeture éclair frontale. Elle a été mise à l'essai avec un sous-vêtement isolant d'une pièce et ce vêtement sera inclus au prochain compte-rendu sur les salopettes.

Cet ensemble remplacera le modèle actuel du vêtement de protection des manipulateurs d'air liquide. Il est en néoprène très léger et comprend une capuche non détachable et des bretelles faisant partie intégrante du pantalon. Le ruban réfléchissant est posé au cours de la confection du vêtement.

jours de travail, faisaient de 7 à 10 fois le va et vient entre le hangar et la piste. À partir de ces chiffres, il ressort que la meilleure façon de pouvoir rester confortable, lorsque la température à l'intérieur se situe entre 15 et 20°C alors qu'à l'extérieur elle peut descendre jusqu'à moins 40°C (sans tenir compte du coefficient de refroidissement éolien) consiste à porter plusieurs épaisseurs de vêtement.

Ce principe des "couches multiples" est en fait l'élément fondamental de la recherche pour développer une garde-robe de vêtements de travail tout temps. Ainsi, plusieurs articles de vêtement sont portés l'un au-dessus de l'autre, chacun formant une couche isolante et créant un coussin d'air entre eux, prévenant ainsi toute perte de chaleur du corps et, par conséquent, tenant plus chaud.

Le barème de dotation B 13-035 des Forces canadiennes, prévoit l'allocation de vêtements fonctionnels et de protection à tout le personnel des unités sédentaires, ainsi qu'aux officiers du génie/aérospatiale et au personnel-sol du groupe de métier CEM 500. Actuellement, les techniciens de l'aérospatiale utilisent quatre sortes de vêtement qui, combinés entre eux, forment ce système de "couches multiples" suffisant pour les protéger tout au long de l'année et par mauvaises conditions atmosphériques. L'ensemble de ces vêtements comprend un sous-vêtement isolant, une tenue de travail, une salopette, un blouson imperméable avec pantalon, ou une parka avec pantalon coupe-vent. Pour la protection des extrémités il y a les chaussettes en laine, les bottes de sécurité, les bottes de vol fourrées, les gants de travail en cuir avec doublure en laine, le passe-montagne, la toque ou la casquette d'hiver avec oreillons. Plusieurs de ces articles sont illustrés sur les photos en annexe et sont disponibles actuellement d'après le barème de dotation B13-035.

suite à la page 4



Ce nouveau blouson mi-saison, qui est actuellement en production, a des poches taillées avec le rabat à fermeture "velcro", des poignets coupe-vents, et des bandes très visibles en ruban fluorescent. Les bottes d'hiver sont conçues pour être portées par dessus les bottes de travail et elles sont plus légères et plus confortables que les bottes de vol fourrées, actuellement en service.





C'est là une variété intéressante de vêtements contre les intempéries et qui ne sont pas tous inscrits au barème B13-035. En comparaison, les autres photos illustrent ici une nette amélioration de l'apparence des techniciens de piste. On étudie actuellement le problème du rétrécissement des combinaisons blanches et de fait on peut même dire que l'utilisation de ces salopettes blanches est remise en question.

Trois nouveaux articles, les bottes d'hiver, le vêtement de protection des manipulateurs d'air liquide et une tenue imperméable, remplaceront prochainement les articles existants dès que les stocks seront épuisés. Le blouson mi-saison, attendu depuis si longtemps, fera bientôt son apparition et viendra s'ajouter à la dotation des vêtements fonctionnels des techniciens. Ce nouveau blouson sera fort apprécié au printemps et à l'automne alors qu'il ne fait pas encore assez froid pour mettre une parka. Il sera considéré et distribué de la même façon que la parka. Ces nouveaux articles sont illustrés sur les photos en annexe. Le barème 13-035 déterminera vos droits en dotation.

Depuis de nombreuses années, l'absence d'un blouson mi-saison a été une lacune très remarquée dans la dotation de vêtements. En guise de rechange les techniciens ont pris l'habitude de "chaparder", dès qu'ils le pouvaient, le blouson mi-saison du personnel navigant. Bien que cela soit compréhensible, il reste néanmoins qu'il faut prendre conscience que tous les vêtements ont été conçus dans un but précis et qu'ils ne sont pas nécessairement appropriés pour tous les usages. Par exemple, certains vêtements ont été conçus de façon à épouser confortablement le corps humain, par ailleurs d'autres l'ont été de façon à être portés lâches: l'un comme l'autre ne correspondent pas au même travail. D'autres vêtements ont été imperméabilisés (pour l'eau ou l'huile), alors que d'autres articles, bien que de même apparence, ne le sont pas. Une autre catégorie de vêtement est faite en tissus tressé de façon spéciale, pour réduire les risques d'accroc et de déchirure alors que ce même tissu a d'autres faiblesses qui peuvent s'avérer dangereuses en cas d'utilisation dans des conditions autres que prévues.

Les recherches se poursuivent continuellement afin d'améliorer les vêtements des techniciens de la catégorie CEM 500, mais évidemment cela prend du temps. Un bon exemple de ces recherches, c'est la salopette avec doublure spéciale pour travailler par temps froid. Cette salopette a été mise à l'essai l'hiver dernier dans plusieurs bases. Alors que tous les rapports ne sont pas encore arrivés au moment de la rédaction de cet article, plusieurs indications nous permettent déjà d'avancer qu'il y a plusieurs bons ou mauvais aspects dans cette technique qui consiste à mettre un vêtement à l'essai.

Des résultats reçus à ce jour, il apparaît d'ores et déjà que la prochaine étape sera d'étudier de très près les salopettes utilisées actuellement en piste, y compris le vêtement à l'essai, de façon à pouvoir fournir la meilleure salopette ou ensemble de travail possible. Ce qui revient à dire, qu'il faudra examiner avec soin, les poches, l'ajustage, la fabrication du tissu, les ouvertures et qu'il faudra peut-être d'autres essais en milieu de travail. Il est probable qu'un certain temps passera avant



Ce nouveau vêtement de pluie est en toile plus épaisse que celui actuellement en service et n'a aucune couture sur les épaules. L'approvisionnement de cet article a commencé et il devrait remplacer sous peu le modèle actuel dès que les stocks seront épuisés.

qu'il n'y ait un changement, toutefois je peux vous assurer que nous travaillons sans relâche pour améliorer votre protection et votre confort.

Entre temps, continuez à vérifier vos besoins en vêtement fonctionnel et de protection afin d'assurer la sécurité des vols et le confort de votre personnel, de plus, assurez-vous d'avoir toujours sous la main les stocks qui vous sont nécessaires. N'attendez pas l'hiver, faites-le dès aujourd'hui. Rappelez-vous que le barème B13-050 est la norme de dotation en vêtements spéciaux pour les techniciens de la maintenance, toutefois, il existe également d'autres barèmes de dotation pour certains spécialistes; n'hésitez donc pas à vous informer auprès de votre service d'approvisionnement.

#### Les auteurs . . .

Le capitaine Roy Payne connaît bien le travail de piste puisqu'il est entré dans les Forces canadiennes en 1954, où il servit comme mécanicien-cellule avant de devenir officier (promotion par le rang) en 1969 alors qu'il enseignait les techniques de la double vérification de la maintenance des avions aux élèves mécaniciens débutants au camp Borden. Récemment diplômé en sociologie il a passé trois ans avec l'agence des services techniques à Toronto avant de retourner, au coeur de l'action, à la base de North Bay où il était officier de maintenance, s'occupant particulièrement de l'entretien du vénérable CF100 (Clunk) et des CT133 du 414<sup>e</sup> (EW) Escadron. Actuellement, le capitaine Payne travaille essentiellement à la mise au point des vêtements fonctionnels pour les techniciens de la catégorie CEM 500 et également à la mise en place d'un système de contrôle de l'outillage (TCS) pour les Forces canadiennes. Peut-être que, dans un prochain article, le capitaine Payne nous parlera de la mise en vigueur de ce système de contrôle de l'outillage au cours des cinq dernières années, c'est-à-dire, après qu'il aura terminé l'étude des problèmes que rencontrent les techniciens de la 116<sup>e</sup> escadrille du groupe de transport - actuellement basée à Ismalia - où le capitaine Payne passera les six prochains mois.



Mme Dawn Carrick a un baccalauréat en sciences, spécialisation textile, de l'université de Toronto. Elle est actuellement chargée de projet à la direction - génie et maintenance (fourniture) (DFGM) se spécialisant particulièrement dans le domaine des vêtements de combat, de travail fonctionnel et de protection contre les éléments, qu'ils soient terrestres, maritimes ou aériens.

## le mot du directeur

J'ai récemment entendu un jeune sous-officier des Cadets de l'air parler de la sécurité des vols. Selon lui la sécurité des vols procède de trois facteurs: la vitesse, l'altitude et le bons sens. Des trois, seul le dernier est un facteur humain. Bien qu'il parlait surtout des aéronefs à voilure fixe, l'idée s'applique à n'importe quel aspect de notre programme de la sécurité des vols. Et pourtant, le simple bons sens suffit si souvent à éviter un accident. Personnellement, je rajouterai que si ce que vous faites est sensé, c'est que ce doit être sûr!



Le jeune sage en question, s'appelle Douglas Patton sous officier à l'escadron 84 "ASTRA" de Thunder Bay. C'était à l'occasion du congrès annuel des Cadets de l'air du Canada qui s'est tenu à Ottawa au mois de juin 1978.

*le rédacteur*

# accident en spectacle aérien

Dans la soirée du 3 mai 1978, les Snowbirds (Escadron de démonstration 431) présentaient un spectacle aérien programmé à Grande Prairie, en Alberta. Au cours d'un des passages en solo - qui consistait à exécuter trois tonneaux sur une trajectoire opposée, au même niveau à 300 pi-sol et à une vitesse de 300 kt - l'avion du leader à commencer à "perdre des morceaux" après le premier tonneau. Quelque 5 secondes plus tard, l'avion s'écrasait

dans un champ labouré. Le pilote s'est éjecté environ 1 seconde avant l'impact, mais a été mortellement blessé. L'enquête a révélé une rupture structurale au niveau de la fixation arrière du stabilisateur horizontal qui s'est soldée par la perte de ce dernier, puis par celle de l'aile droite, à cause d'importants g négatifs imposés à la voilure. On a établi qu'une crique due à la fatigue était à la base de la rupture.



# L'OBÉSITÉ - ses hauts et ses bas

par le major John Bardsley, M.D., Ph.D.,  
médecin de l'air,  
direction générale de la médecine préventive

Au Canada, on estime que l'obésité touche entre un et deux tiers de la population. Les mêmes chiffres peuvent s'appliquer dans le cas des Etats-Unis ou, à chaque instant donné, environ 10 à 20 millions d'Américains suivent un régime quelconque et engouffrent quelque 10 millions de dollars par année dans toutes sortes de dépenses reliées à ces régimes. N'est-ce pas étonnant? Mais si l'on considère qu'un excès de poids est lié à une grande variété de maladies, et partant à une diminution de l'espérance de vie, cela devient extrêmement troublant. Il n'est pas donc pas étonnant que l'obésité suscite autant d'intérêt. Le présent exposé vise à traiter des différents aspects de l'obésité d'un point de vue éducatif de façon à susciter une compréhension générale de cet état complexe, et à vous familiariser avec quelques-unes des connaissances actuelles concernant ce problème séculaire. Il ne s'agit aucunement d'une panacée pour les personnes obèses. Commençons par les données de base de la dynamique énergétique dans l'organisme.

## Comment notre organisme se procure-t-il de l'énergie?

Les éléments essentiels au soutien de la vie proviennent des aliments que nous consommons. Fondamentalement, trois types de denrées alimentaires fournissent de l'énergie: les glucides, les lipides et les protéines. Cependant, dans nos

sociétés occidentales, l'alcool représente une partie si importante de notre apport calorique quotidien (par exemple, une moyenne de 5% en Angleterre et de 8% en France) que ce glucide particulier sera considéré comme une entité par lui-même. Ces quatre substances sont dégradées par le système digestif en éléments de base qui sont utilisés comme des matériaux de construction pour la fabrication ou la réparation des tissus (un processus appelé anabolisme) ou sont dégradées davantage pour libérer de l'énergie (catabolisme). La quantité d'énergie libérée varie: les glucides (provenant d'aliments tels que les pommes de terre, le macaroni et le spaghetti) produisent quatre calories par gramme; les graisses, neuf; les protéines (provenant principalement des viandes), cinq; et l'alcool, sept. Cependant la plupart des aliments contiennent une combinaison de trois de ces constituants, et le tableau 1 vous donnera la valeur calorique de certains aliments que l'on retrouve habituellement dans des régimes ordinaires. Comme notre régime occidental comprend des repas contenant beaucoup de glucides, de lipides et d'alcool, nous avons tendance à consommer trop de calories, l'excédent de calories étant converti en produits de réserve.

Les produits de réserve de l'organisme sont constitués de glucides (par exemple, le glycogène, utilisé à court terme pour

des activités qui consomment beaucoup d'énergie) et des lipides (par exemple les triglycérides, utilisés à long terme pour des activités qui consomment peu d'énergie). La graisse est de loin la forme la plus importante de stockage de l'énergie dans l'organisme. Une personne moyenne a en réserve suffisamment de lipides pour subvenir à ses besoins pendant une période de privation totale de deux mois. De plus, contrairement aux réserves de glucides, il ne semble pas y avoir de mécanismes inhérents pour limiter la quantité des réserves de lipides. Par conséquent, plus nos excès alimentaires sont grands, plus nous devenons gras. Voyons maintenant comment notre énergie est utilisée.

## Comment notre organisme utilise-t-il l'énergie?

Fondamentalement, l'organisme animal utilise l'énergie à quatre fins différentes: le métabolisme de base, la croissance et la réparation tissulaires, l'action dynamique spécifique et l'activité. Le métabolisme de base représente le taux de consommation de l'énergie par l'organisme au repos; en d'autres termes, c'est l'énergie nécessaire pour le maintien des fonctions vitales. Le métabolisme de base est variable et dépend de la quantité de tissu actif présent dans l'organisme (que l'on peut déterminer en soustrayant de la masse corporelle le poids de lipides, de l'eau et des minéraux qui composent les os), de l'âge (le métabolisme de base diminue avec l'âge, la diminution étant plus marquée chez les hommes que chez les femmes), du sexe (le métabolisme de base étant plus élevé de 8% chez les hommes que chez les femmes), de la condition physique (les athlètes ont un métabolisme de base inférieur de 6% à la moyenne), et de l'état d'obésité (puisque les personnes obèses ont plus de tissus vivants sous forme de cellules adipeuses, leur métabolisme de base a tendance à être plus élevé que la normale). Cependant, le métabolisme de base ne consomme

qu'une partie relativement faible de l'énergie emmagasinée dans l'organisme.

Au cours de l'enfance, la croissance représente un facteur important de consommation de l'énergie, mais cette importance diminue au fur et à mesure que la croissance ralentit après la puberté. L'énergie consacrée à la réparation sert à remplacer les tissus doués d'un taux de renouvellement élevé — par exemple, le sang, la peau et le revêtement du tube digestif — et à guérir les tissus blessés — par exemple les brûlures et les lacérations. Sauf au cours de l'enfance, ce facteur ne joue habituellement qu'un rôle peu important dans les dépenses énergétiques de l'organisme.

L'action dynamique spécifique (ADS) représente l'énergie nécessaire à l'utilisation des denrées alimentaires, et ne consomme qu'environ 6% de l'apport calorique quotidien. L'ADS varie d'un aliment à l'autre et c'est sur elle que les diététiciens s'appuient pour recommander la consommation d'aliments "bourrants" et qui nécessitent beaucoup d'énergie pour être digérés.

Et enfin, l'activité est de loin le facteur de consommation d'énergie le plus important et le plus variable. Lorsqu'on parle d'activité, on se réfère en réalité à l'activité musculaire car, bien que l'activité mentale requière de l'énergie, la quantité nécessaire est si faible qu'elle est presque négligeable — trois heures de concentration mentale intense consomment seulement 10 calories. Par contre, l'activité musculaire peut consommer de grandes quantités de combustible, une grande partie de l'énergie ainsi produite étant libérée sous forme de chaleur. Plus l'activité est intense plus elle requiert d'énergie et par conséquent, plus la consommation d'énergie est élevée. C'est ce qu'on peut voir au Tableau II. Comme nous le verrons plus tard, certains chercheurs estiment que la technologie avancée de notre société a réduit à tel point cette forme de

TABLEAU I

Nombre approximatif de calories contenues dans certains aliments que l'on retrouve couramment dans les régimes occidentaux. Lorsque la taille des portions n'est pas indiquée, il s'agit de portions moyennes ou modérées.

Denrées alimentaires	Calories
Agneau, 1 tranche	100
Asperges, 1 pied	3
Bacon, 1 tranche	50
Banane, petite	90
Beignes, ordinaires	150
Betteraves, une	50
Beurre, 1 cuillère à table	95
Bière, 1 bouteille	180
Biscuit, brisures au chocolat	50
Boissons, une once et demie, gin	120
Boissons, une once et demie, rhum	150
Boissons, une once et demie, whisky	150
Boissons rafraîchissantes, 10 onces, Cola	125
Boissons rafraîchissantes, 10 onces, Ginger Ale	110
Brownie, 1 carré	140
Carottes, crues	25
Céleri, 1 pied	8
Champignon, un	1
Chocolat, une tablette, petite	350
Chou, cru, une tasse	25
Concombre, un demi (moyen)	10
Confitures, 1 cuillère à table	100
Crème, café, une cuillère à table	60
Crème glacée, 1/6 de pinte	200
Crème fouettée, 1 cuillère à table	35
Crevettes, frites	180
Croustille, 1	10
Dinde	100
Epinards, cuits, 1/2 tasse	20
Fèves, 1 tasse	30
Fèves au lard, 1/2 tasse	175
Fromage, cheddar, 1 once	110
Fromage, cottage, 1 cuillère à table	20
Fromage, crémeux, 1 cuillère à table	50
Gâteau, 1 tranche (moyenne)	360
Gaufres	250
Gras de bacon, 1 cuillère à table	100
Guimauve, 1	20
Huile, 1 cuillère à table	110
Jambon, 1 tranche	265
Jello, 1/2 tasse	85
Lait battu malté	500
Lait battu régulier	240
Lait au chocolat	100
Lait écrémé, 1 verre	80
Lait entier, 1 verre	165
Lait glacé, 1/2 pinte	145
Laitue, 2 grosses feuilles	5
Macaroni cuit, 3/4 de tasse	100
Margarine, 1 cuillère à table	100
Mayonnaise, 1 cuillère à table	90

Miel, 1 cuillère à table	100	Sandwich, hamburger	300
Mortadelle, 1 tranche	100	Sandwich, salade de thon	280
Oeuf bouilli	75	Shortcake aux fraises	400
Oeuf frit	110	Sirop, chocolat, 1/4 de tasse	200
Orange, 1	70	Sirop d'érable, 1 cuillère à table	70
Orange, jus, 1 tasse	120	Sirop de maïs, 1 cuillère à table	75
Pain, 1 tranche (différentes sortes)	70-80	Sirop, mélasse, 1 cuillère à table	70
Pamplemousse, 1/2	50	Soda à la crème glacée	325
Pêche, moyenne	50	Sorbet, 1/6 de pinte	180
Petits gâteaux	250	Soupe aux champignons, 1 boîte de conserve	360
Petit pain, moyen	100	Soupe aux légumes, 1 boîte de conserve	200
Pizza au fromage	180	Soupe aux nouilles, 1 boîte de conserve	290
Poire, moyenne	50	Soupe aux tomates, 1 boîte de conserve	230
Pois, 1/2 tasse	85	Steak, aloyau	235
Poisson, flétan, 1/2 livre	205	Steak, surlonge	250
Poisson, morue	100	Sucre, blanc, 1 cuillère à table	50
Pommes, 1 grosse	100	Sucre, cassonade, 1 cuillère à table	50
Pommes de terre cuites au four	90	Sucre, à glacer, 1 cuillère à table	40
Pommes de terre pilées, 1/2 tasse	100	Tarte aux pommes, 1/6	380
Pommes de terre, salade, 1/2 tasse	100	Tarte aux raisins	440
Porc, côtelette	315	Tomate, moyenne	30
Poulet frit, 1/2 poitrine	230	Tomate, jus, 1 tasse	60
Radis, 1	2	Vin, champagne, 4 onces	120
Raisins, 1/4 de tasse	90	Vin, cherry, 1 once	40
Riz, cuit, 3/4 de tasse	100	Vin, porto, 1 once	50
Saindoux, 1 cuillère à thé	100	Vin de table (rouge ou blanc) 4 onces	95
Sandwich, boeuf chaud	430	Vinaigrette à la française, 1 cuillère à table	60
Sandwich, club	590	Wiener	125

consommation d'énergie qu'elle est devenue une des principales causes de l'obésité. Le fait que depuis 1900 l'apport calorique moyen dans notre société ait diminué alors que la prévalence de l'obésité ait augmenté tend certainement à donner de la crédibilité à cette hypothèse.

**TABLEAU II**

L'énergie consommée au cours de cinq activités spécifiques, fondée sur une personne "moyenne" de 150 livres. Les personnes plus lourdes consommeront plus de calories parce qu'elles ont une masse plus grande à déplacer. Par exemple, une personne de 200 livres utilise pour chaque activité au moins 33% d'énergie de plus (selon Konishi, 1965).

Activité	Calories consommées par minute
Le repos (position allongée)	1.3 calories par minute
La marche (3.5 mi/h)	5.2 calories par minute
La bicyclette	8.2 calories par minute
La nage	11.2 calories par minute
La course (jogging)	19.4 calories par minute

Nous allons maintenant porter notre attention sur l'apport et la dépense. Puisque l'obésité est fondamentalement le résultat d'un excès d'énergie, il est évident que de tels excès doivent être évités. Pour y parvenir, il faut diminuer l'apport, activer la dépense, ou une combinaison des deux. Si on regarde au Tableau I, on peut se rendre compte qu'en cessant d'ajouter une cuillère à table de sucre dans le café, on peut économiser 50 calories à l'apport. D'un autre côté, si l'on regarde ces 50 calories en fonction du Tableau II, on s'aperçoit qu'il faut une marche de 10 minutes pour brûler ces calories. On peut aussi couper de moitié la portion de sucre et marcher pendant cinq minutes. Ainsi, si on connaît la valeur calorique d'un aliment particulier (en consultant le Tableau I ou tout autre tableau semblable) et la dépense d'énergie nécessaire pour accomplir certaines activités (Tableau II), on peut alors calculer n'importe quelle combinaison d'apport et de dépense de façon à obtenir un équilibre, ou à gagner ou perdre du poids. En effet, cet équilibre devient de plus en plus important au fur et à mesure que nous vieillissons. Les quatre facteurs de consommation d'énergie dont on a parlé plus tôt diminuent leurs besoins avec l'âge. Dans l'ensemble, les besoins en énergie diminuent de 21% entre les âges de 22 à 75 ans, réduction qui ne s'accompagne pas toujours d'une diminution correspondante dans l'apport énergétique. Il en résulte une augmentation de l'incidence de l'obésité chez les personnes âgées.

#### La régulation du tissu adipeux

Le tissu adipeux est un organe dynamique qui subit un renouvellement régulier et assez rapide mais dont la quantité totale demeure habituellement sensiblement la même. Les lipides sont stockés sous forme de dépôts de graisses de deux façons différentes. La plus importante du point de vue quantitatif, c'est la conversion des lipides sanguins en triglycérides stockés par les cellules adipeuses. Ce processus dépend du glucose puisque l'un des constituants des triglycérides (alpha-glycérophosphate) est dérivé du sucre. La seconde méthode, c'est la conversion directe par les cellules adipeuses du glucose, obtenue à partir des glucides contenus dans les aliments ingérés, en triglycérides, ce qu'on appelle la voie *de novo*. La première de ces deux voies est activée principalement par un apport élevé en lipides. La seconde est activée principalement par l'apport élevé en glucides, et les deux font l'objet d'une régulation par l'insuline qui favorise le stockage des lipides.

Lorsque les calories du régime alimentaire deviennent insuffisantes, le processus est inversé, les triglycérides stockés se décomposant en acides gras libres et en glycérol, qui sont ensuite utilisés comme combustible. Ce processus, qui est inhibé par l'insuline (et par conséquent par la consommation de glucides, qui stimulent la sécrétion de l'insuline) est favorisé par plusieurs hormones cataboliques provenant des glandes surrénales (adrénaline, noradrénaline), de l'hypophyse (ACTH, LH, TSH, prolactine) et du pancréas (glucagon, sécrétine).

Faisons ici une courte pause, histoire de reprendre notre souffle et de faire une brève récapitulation. Jusqu'à présent, nous avons vu une suite d'événements au cours desquels un aliment présenté à l'organisme est décomposé et utilisé soit pour construire des tissus, soit pour libérer de l'énergie. Cette énergie est utilisée pour les fonctions vitales de l'organisme dont la plus exigeante est l'activité musculaire. Tout excès alimentaire est converti en énergie de réserve, principalement sous forme de graisse, ou tissu adipeux, qui peut atteindre des dimensions presque illimitées. Lorsqu'il y a privation, le tissu adipeux peut être utilisé pour répondre aux besoins énergétiques de l'organisme. L'obésité est donc en réalité la manifestation externe d'un déséquilibre énergétique qui résulte d'un apport d'énergie trop élevée, d'une dépense trop faible, ou d'une combinaison des deux. Tout cela semble certes assez simple, mais toute la complexité de l'obésité telle que manifesté par ces causes s'en trouve voilée d'autant.

#### Les causes de l'obésité

Les causes de l'obésité demeurent mystérieuses. Bien qu'il ne fasse pas de doute qu'il s'agit fondamentalement d'un déséquilibre énergétique — c'est-à-dire, l'énergie fournie à l'organisme dépasse les besoins de cet organisme pour le maintien des fonctions vitales et de l'activité —, les raisons profondes de l'état d'obésité demeurent vagues.

Au niveau cellulaire, on distingue trois types d'obésité. Premièrement, il y a l'obésité que l'on retrouve chez les personnes ayant dans leur organisme un nombre de cellules adipeuses plus élevé que la normale; deuxièmement, celle qui touche les personnes qui ont des cellules adipeuses plus grosses que la normale; et troisièmement, l'obésité liée à un tissu adipeux dont les cellules sont non seulement plus nombreuses, mais aussi plus grosses que la normale. Lorsque les cellules adipeuses sont plus grosses que la normale, la raison semble évidente — elles ne font que stocker la quantité de lipides correspondant à l'excès d'énergie présenté à l'organisme; cependant, dans le cas du nombre de cellules adipeuses plus élevé que la normale, la situation est beaucoup plus complexe. Des études récentes révèlent que le nombre de cellules adipeuses est déterminé au cours de la vie foetale et au cours de l'enfance (jusqu'à 5-13 ans) et dépend, du moins en partie, de la quantité d'aliments présentée à l'organisme au cours de ces périodes. Des expériences effectuées chez les rats ont indiqué que cette tendance des cellules adipeuses à se reproduire est déterminée génétiquement, à la fois en ce qui concerne le taux de division et la durée pendant laquelle cette division peut avoir lieu. Cette dernière permet à certaines souches de rats d'augmenter le nombre de leurs cellules adipeuses même une fois la vie adulte avancée. De plus, il semble que les cellules adipeuses doivent avoir une taille minimale et lorsqu'elles sont inférieures à cette taille minimale, elles peuvent "ordonner" au cerveau d'accroître la consommation des aliments. Ainsi, ces rats deviennent gras principalement à cause d'un trouble interne. Si le même phénomène s'applique chez les humains, on peut facilement comprendre combien il sera difficile pour

une telle personne obèse de maintenir un faible poids, parce que son désir de devenir mince et, par conséquent, de manger moins serait constamment en conflit avec une impulsion intérieure le portant à manger davantage.

Si l'on pousse plus loin les considérations relatives à l'hérédité, des études effectuées sur des jumeaux identiques séparés après la naissance ont révélé que ces jumeaux présentaient les mêmes tendances à l'égard de l'obésité en dépit des milieux différents où ils ont grandi. Qui plus est, dans les familles où l'obésité s'est manifestée, les enfants nés de parents obèses démontrent des degrés plus élevés d'obésité que leurs frères et soeurs adoptés. Ces résultats indiquent que des facteurs autres que les simples habitudes alimentaires liées au milieu familial entrent en jeu.

Bien que les déséquilibres hormonaux jouent un rôle relativement faible dans l'étiologie de l'obésité, ils jouissent d'une grande popularité, probablement parce qu'ils constituent une "excuse" facile pour justifier l'obésité. Ces déséquilibres comprennent aussi bien les facteurs héréditaires que les conséquences d'un traumatisme ou la présence de tumeurs dans les glandes endocrines. Il est curieux de noter que les enquêtes concernant les causes hormonales de l'obésité révèlent que les anomalies hormonales observées sont plus souvent le résultat que la cause de l'obésité. Parmi ces anomalies figurent des taux d'insuline sérique élevés (et l'insensibilité tissulaire à l'insuline), une diminution de la concentration des hormones de croissance dans le sérum et une augmentation de la production et de l'excrétion des corticostéroïdes. Des études effectuées sur des personnes rendues obèses et qui ont par la suite perdu du poids ont démontré que ces anomalies hormonales se manifestent en même temps que l'obésité et qu'une fois la personne redevenue à son poids "normal", les anomalies disparaissent. Ces modifications hormonales secondaires chez les obèses peuvent aider à expliquer en partie pourquoi lorsqu'une personne maigre mange avec excès, sa production de chaleur augmente de 25 à 50% (phénomène potentialisé par l'effort physique), effet beaucoup moins prononcé chez les obèses.

Du point de vue psychologique, une théorie veut que 95 à 97% des cas d'obésité soient le résultat de mauvaises habitudes alimentaires; c'est-à-dire que la majorité des personnes obèses le sont parce qu'elles commettent des excès de table en réponse à des impulsions externes plutôt qu'à des impulsions internes. Cette théorie est fondée sur des études qui ont démontré que les personnes obèses consommaient des aliments en réponse à toute sorte de sentiments comme l'ennui, la solitude, l'anxiété ou encore à cause du temps ou de la situation. En d'autres mots, ces personnes ne mangent pas parce qu'elles ont faim, mais l'acte de manger devient une réponse comportementale à certaines situations. Certaines personnes semblent désirer devenir maigres (et le deviennent) lorsque tout va bien dans leur vie, et désirer être grasses (et le deviennent) lorsque les choses ne vont pas aussi bien. Tout en restant dans le domaine de la psychologie, on peut aussi s'attarder à considérer les effets de la personnalité et de la culture sur ces habitudes et ces préférences alimentaires. Il faut aussi prendre en considération le fait que certaines personnes deviennent grasses et le demeurent parce que c'est ainsi qu'elles se voient ou parce que cela comble un besoin intérieur. Et oserons-nous même suggérer que l'obésité soit une forme de toxicomanie?

Certaines personnes croient que leur besoin continu de se nourrir, est causé par une anomalie inhérente au niveau des centres contrôlant la faim ou la satiété. Rien n'indique que ces deux centres, situés dans la partie du cerveau appelée l'hypo-

thalamus, soit directement responsable de ce comportement alimentaire anormal; cependant, on a avancé que les modes de vie sédentaires provoquent un mauvais fonctionnement du centre régulateur de l'appétit de telle façon que la consommation des aliments n'est plus réglée. Au contraire, chez les personnes actives, l'appétit est mieux réglé de telle sorte que la consommation des aliments est reliée plus directement à la dépense d'énergie. Cela signifie que lorsque le corps humain est inactif, les mécanismes qui règlent la consommation des aliments deviennent faussés, permettant ainsi la surconsommation. Ce mécanisme peut expliquer en partie la tendance à l'obésité qui prévaut dans notre société, mais il n'est pas le seul à entrer en jeu.

On ne risque pas de se tromper en affirmant que la plupart des Nord-Américains mangent trop ou, tout au moins, qu'ils consomment trop de calories; que dire de notre régime axé sur la viande riche en lipides, de nos "pauses-café" aux boissons sucrées, de nos habitudes de loisir toujours accompagnées de l'inévitable collation et notre recours aux boissons alcoolisées comme le centre de nos activités sociales — le tout constamment renforcé par une pluie interminable de réclames publicitaires fort séduisantes. Tout est alors en place pour engendrer le déséquilibre énergétique. Même si d'après certaines études, il appert que certaines personnes obèses consomment seulement un petit nombre de calories de plus que les personnes non obèses, cette petite différence peut devenir très importante avec les années. Si on consomme un petit peu moins de calories, le même phénomène peut s'appliquer, mais à l'inverse. Les progrès techniques du XX<sup>e</sup> siècle ont rendu possible et ont fortement encouragé la sédentarité. Il en a résulté une diminution de la dépense d'énergie. De plus, les observations faites sur des personnes obèses indiquent qu'elles sont moins actives que les personnes non obèses, à la fois pour ce qui est du type d'activité que de la façon de l'accomplir. Avez-vous déjà observé les personnes minces? Elles sont généralement de véritables mouvements perpétuels — jambes sautillantes, bras gesticulants; tandis que la personne obèse s'assoit et ne bouge que très lentement. La conséquence de tout ceci, c'est qu'au bout d'une longue période, la personne qui consomme quelques (ou plusieurs) calories de plus qu'elle n'en utilise chaque jour devient, et reste, grasse.

#### La mesure des graisses accumulées dans l'organisme

Il est tout aussi difficile de mesurer l'obésité que d'en cerner les causes. Bien que la technique d'Archimède que l'on nous a appris à l'école secondaire soit la méthode la plus précise, cette méthode est pratiquement inutilisable à tous points de vue. Les tableaux habituels taille/poids, qui donnent supposément le poids "idéal", "désirable", ou "relatif", sont coulés d'erreurs. Pour commencer la plupart de ces tableaux sont fondés sur les données actuarielles des compagnies d'assurance et, par conséquent elles ont tendance à être partiales. L'utilisation de ces tableaux dépend souvent de la bonne interprétation de la grosseur de l'ossature, autre mesure au petit bonheur. Du point de vue sanitaire, ces tableaux ont aussi tendance à diminuer le poids "idéal", car les personnes qui ont cinq ou dix livres de moins que leur poids "idéal" ont en moyenne une longévité accrue. Enfin, ils ont tendance à ignorer le gain en masse musculaire qui accompagne l'augmentation de l'activité physique et ils ne laissent pas voir qu'il y a eu une diminution de la masse de graisse alors qu'en réalité, tel est le cas.

Les indices, comme l'indice pondéral, constituent d'autres méthodes parsemées de difficultés. Parmi ces méthodes, l'in-

dice de la masse corporelle, qui est le poids/taille<sup>2</sup>, est la méthode préférée à l'heure actuelle; cependant le système des indices est à ce point nouveau, et il a suscité tant de controverses, qu'il n'est pas, pour le moment, utilisable de façon pratique.

La méthode à la fois la plus fiable et la plus pratique dont on dispose à l'heure actuelle semble être la mesure de l'épaisseur du pli cutané. Cette méthode consiste à prendre un pli cutané entre les doigts et à en mesurer l'épaisseur avec un compas spécial. Comme on peut se l'imaginer, cette méthode comporte plusieurs difficultés "importantes". D'abord elle ne permet la mesure que de la graisse sous-cutanée et nous savons tous très bien que les dépôts de graisses se produisent partout dans l'organisme. Deuxièmement, cette méthode varie selon le sexe — nous sommes tous parfaitement au courant des variations évidentes dans la distribution de la graisse chez les hommes et chez les femmes. Mais il y a d'autres inconvénients: les résultats peuvent varier d'un médecin à l'autre, et même d'une lecture à l'autre effectuée par le même médecin; les endroits à mesurer font l'objet d'un débat. La méthode dépend aussi de l'âge et de la population et le matériel nécessaire est coûteux. Malgré tous ces inconvénients, il semble que cette méthode soit la meilleure dont on dispose. On mesure habituellement l'épaisseur du pli cutané à trois endroits: la partie dorsale du bras (triceps), dans le dos juste en dessous de l'omoplate (sous-scapulaire) et sur le côté juste au-dessus de la hanche (supra-iliaque). Pour obtenir une plus grande précision, on peut faire la moyenne de deux ou trois lectures.

Peut importe la méthode utilisée pour la détermination du poids, il est évident que le jugement clinique doit jouer un rôle important, et il faut aussi se fier à l'avis du malade puisque la personne moyenne sait si elle porte un excès de poids et comment cet excédent la touche. Voyons maintenant comment l'obésité touche le porteur.

#### Les conséquences pour la santé

Il ne fait aucun doute que l'obésité est néfaste pour la santé, à la fois du point de vue physique et du point de vue psychologique, mais elle n'est peut être pas aussi nuisible qu'on le croit généralement. La diminution de la longévité chez les obèses semble avoir été établie suffisamment pour être considérée comme un fait. Cependant, comme ces données sont tirées de populations choisies (par exemple les personnes assurées auprès des compagnies d'assurance), il faut en tenir compte dans leur interprétation. Le lien entre d'une part, l'obésité et, d'autre part, l'apoplexie et l'ostéo-arthrite dégénérative est aussi bien établi. C'est aussi le cas de l'hypertension; cependant, cette dernière tend à être surestimée parce qu'on utilise habituellement des brassards pneumatiques de taille normale pour mesurer la tension artérielle et la combinaison de ce brassard trop petit avec un bras trop gras tend à augmenter considérablement la valeur de la tension artérielle (jusqu'à 8-12 mm Hg).

Les conséquences de l'obésité sur le durcissement des artères et les maladies cardiaques nécessitent quelques observations. L'obésité elle-même n'est pas liée à l'augmentation de l'incidence de ces troubles; cependant, elle est liée à l'augmentation des facteurs de risque à l'égard des maladies cardiaques tels que l'augmentation des triglycérides et du cholestérol sériques, le diabète sucré (ou diminution de la tolérance à l'égard du glucose) et possiblement, la diminution de l'activité physique. En d'autres termes, les maladies cardio-vasculaires sont dues à une complication des mécanismes qui engendrent l'obésité, ou qui en sont souvent la conséquence, plutôt que

que l'obésité elle-même. De plus, la conception populaire qui veut que l'obésité contribue aux maladies cardiaques en surchargeant le cœur, ou en le fatiguant, est absolument fautive, et elle doit être écartée une fois pour toutes. De fait, l'effort imposé au cœur peut être salutaire.

En résumé, bien qu'il fasse peut de doute que l'obésité, et particulièrement la grande obésité, est néfaste, ses effets sur la santé semblent être grandement surestimés et exagérés, ce qui a sans doute pour effet de nuire encore davantage à la santé à cause des effets psychologiques qui en découlent. Peut-être serait-on plus avancé si l'on s'attaquait à la prévention des facteurs de risque qui accompagnent l'état d'obésité plutôt que de tenter d'inverser le phénomène. Cette possibilité peut s'avérer bien fondée si l'on considère que certains psychologues estiment que les chances de réaliser une perte de poids permanente chez les personnes atteintes d'obésité chronique sont aussi faibles que 28 contre 1. Et il faut se rappeler que l'obésité est une manifestation qui touche chaque personne d'une façon différente et que, par conséquent, il faut tourner notre attention sur les effets de l'obésité chez la personne atteinte plutôt que de supposer au départ que l'obésité est toujours mauvais. De fait, à tout prendre, elle peut ne pas l'être!

#### Traitement

Devant des données aussi sombres et devant la complexité de l'obésité, on frémit presque à l'idée de ce qui peut être fait pour soulager cet état. De dire que l'obésité est un trouble difficile à traiter est devenu le moindre des euphémismes; cependant, il est prouvé qu'on peut la traiter avec succès et des efforts dans ce sens semblent valoir la peine.

Dans la discussion concernant le traitement de l'obésité, commençons par analyser certaines formes radicales de traitement. Premièrement, non seulement la pharmacothérapie de l'obésité (exception faite de certains troubles hormonaux) cache de véritables dangers, comme l'assuétude et d'autres effets secondaires indésirables, mais elle est pratiquement inutile. Deuxièmement, le pontage iliaque est une intervention chirurgicale recommandée seulement dans le cas de la prétendue "obésité morbide" ou grande obésité. En plus des risques qu'elle comporte, l'intervention chirurgicale a des effets secondaires graves, et bien qu'il y ait au début une perte de poids, le malade a tendance à atteindre un niveau d'obésité stable après une ou deux années. Et finalement, il y a tout l'éventail des régimes-miracle et des régimes-éclair jusqu'au jeûne. Le jeûne est inutile puisqu'il n'a pas plus d'effet sur la perte pondérale qu'un régime de 700 à 800 calories et des effets secondaires néfastes sont possibles. Les régimes-éclair sont aussi à éviter à cause de la réduction importante des calories et du fait que ces réductions peuvent nuire au rendement dans le travail. Les régimes-miracle sont une pure perte de temps, et habituellement ils gonflent d'espoir les obèses pour ensuite les décevoir, ce qui peut renforcer les troubles psychologiques du malade et par conséquent aggraver son état. De plus, ces régimes sont conçus pour une action à court terme, tandis que la lutte contre la perte de poids de façon permanente est une entreprise qui dure toute la vie durant et au cours de laquelle le "perdant" doit adapter son mode de vie, et particulièrement son état d'esprit et ses habitudes à l'égard des aliments et des activités. Voyons certaines méthodes qui offrent ces caractéristiques à long terme.

Les traitements efficaces semblent presque toujours être multidisciplinaires. Un régime équilibré à faibles calories est évidemment nécessaire, mais les méthodes efficaces ont mis en évidence la nécessité d'une éducation, de la modification im-

portante du comportement et de l'augmentation de l'activité physique. La nécessité de ces quatre éléments qui englobent les domaines de l'alimentation, de l'éducation sanitaire, de la psychologie et de la culture physique, devient évidente lorsque l'on prend en considération les principaux facteurs étiologiques discutés ci-dessus. Ce programme semble éliminer la participation médicale, mais il n'en est rien puisque, même si ces quatre disciplines constituent le cœur même du traitement, il existe encore une minorité de cas où le problème primaire est d'ordre médical. Par conséquent le dépistage médical est nécessaire. De plus, une surveillance médicale appropriée pour prévenir les effets secondaires néfastes du traitement semble pertinente.

Préons quelques instants pour parler de trois des aspects clés de ce mode de traitement multidisciplinaire. Un régime équilibré à teneur faible en lipides d'origine animale et contenant un peu moins de calories que la quantité requise pour les besoins énergétiques de la personne, est nécessaire. Ce régime doit comprendre chaque jour une variété d'aliments tirée des quatre groupes alimentaires principaux (c'est-à-dire, produits laitiers, pain et céréales, viande et substituts, et fruits et légumes). La réduction calorique doit être modérée et orientée vers une perte pondérale hebdomadaire d'environ 1 à 2 livres. Une réduction plus considérable peut avoir des effets secondaires indésirables. Par exemple, le rendement au travail diminue en fonction de la réduction de l'apport calorique — une coupure de 1000 calories chez une personne dont le besoin calorique quotidien est de 3600, peut diminuer son rendement au travail d'environ 50%. Il semble aussi que les régimes doivent diminuer la consommation de sel. Non seulement on reconnaît que le régime des Nord-Américains contient beaucoup trop de sel, contribuant ainsi à l'hypertension, mais certains travailleurs diminuent leur consommation de sel comme un élément pour perdre du poids de façon satisfaisante. La perte de l'eau qui est retenue dans l'organisme par l'excès de sel explique la perte pondérale importante immédiate (5 à 10 livres) qui accompagne nombre de régimes (et qui entraînent par la suite une déception lorsque ce taux n'est pas maintenu).

L'activité physique est un autre aspect clé d'un régime amaigrissant efficace. La nature de l'activité revêt une grande importance puisque le genre de dépôt interne utilisé dépend du genre d'activité musculaire. C'est au cours des moments d'inaction que l'organisme stocke les graisses; il est donc évident qu'il faut consacrer le moins de temps possibles à l'inactivité. Tandis que les activités qui requièrent le maximum d'énergie, comme le sprint, consomment principalement les réserves de glucides, les activités qui requièrent peu d'énergie, comme la marche, le jogging et la bicyclette, consomment principalement les réserves de lipides; les niveaux intermédiaires d'activités consomment une partie de chacun des deux produits de réserve. Par conséquent, on peut constater que les exercices qui ne demandent qu'une faible activité sont les meilleurs en ce qui concerne la perte de poids, non seulement parce qu'ils consomment principalement des lipides mais aussi parce que ce sont des exercices qui ne demandent habituellement pas une grande forme physique et qui sont le plus faciles à exécuter. Ce sont là des considérations importantes si l'on pense que la plupart des personnes obèses se jettent probablement sur n'importe quel type d'exercice. La durée de l'effort est tout aussi importante que le degré d'effort — l'exercice doit durer au moins deux minutes et, de préférence, 20 minutes ou plus chaque fois. Enfin, comme dans tout programme d'exercice, les exercices doivent être adaptés aux besoins, aux goûts, à l'état de santé et à la forme physique particuliers de la per-

sonne qui pratique ces exercices, et ils doivent suivre une certaine progression de façon à introduire graduellement des exercices qui exigent plus d'effort.

Plusieurs personnes croient qu'il n'est pas bon de faire des exercices tout en suivant un régime parce que cela peut augmenter l'appétit. Cette conception est fautive dans le cas des personnes moyennes. Le fait de s'exercer pendant moins de deux heures par jour peut ne pas influencer sur l'appétit ou, au contraire, peut le diminuer; c'est un phénomène observé chez plusieurs personnes sédentaires qui ont commencé à pratiquer des exercices. De plus, comme nous l'avons vu précédemment, la sédentarité semble être responsable de l'augmentation de la consommation d'aliments. Si on se reporte au tableau II, on constate qu'en réalité les personnes obèses sont avantagées en ce qui a trait à la consommation d'énergie au cours d'un exercice à cause de la masse accrue qu'elles ont à déplacer. Cependant, même à des niveaux de consommation d'énergie moyens, lorsqu'une personne garde le même régime alimentaire, tout en ajoutant seulement trente minutes de bicyclette ou 45 minutes de marche par jour, elle peut perdre environ 26 livres par année (valeur déduite à partir de la constatation suivante: pour perdre 1 livre de graisse, il faut 7½ heures de bicyclette, 5½ heures de natation ou 11 1/6 heures de marche). Cela ne signifie pas seulement la perte de deux livres par mois, mais une restructuration de son mode de vie; les deux demandent de la patience, cette "vertu" étant l'élément décisif quand vient le temps de perdre du poids de façon permanente.

L'élément éducatif est une partie vitale du programme dans son ensemble. Cette composante sert non seulement à informer les gens sur ce qu'ils font et pourquoi ils le font, mais elle permet aussi d'écarter des mythes et de placer les espoirs dans leur juste perspective. L'obèse doit être incité à modifier ce comportement en lui substituant des intérêts différents et plus sains.

Dans l'ensemble, cette approche multidisciplinaire tend à réduire l'apport calorique tout en conservant une alimentation équilibrée, à augmenter la dépense calorique au moyen d'une activité saine et appropriée, à éduquer les obèses sur les domaines liés à la perte de poids de telle sorte qu'ils puissent comprendre ce qu'ils font et pourquoi ils le font, et, plus important encore, à substituer un comportement sain à un comportement qui provoque l'obésité (c'est-à-dire, des modifications salutaires du comportement). Cela nécessite une restructuration majeure du mode de vie. Mais il y a plus! Les personnes grasses qui maigrissent, et particulièrement celles dont l'obésité était très prononcée, doivent s'attendre à bien d'autres choses que la seule modification de leur image réfléchie par un miroir. L'entourage de l'obèse qui a perdu du poids peut le voir sous une lumière différente, le traiter différemment ou s'attendre à des choses différentes de lui. Cela n'est pas attribuable uniquement au fait que la personne qui a perdu du poids est une personne différente (c'est-à-dire, qui a changé tout son mode de vie), mais aussi au fait que son être, qui est étroitement lié à son apparence, est bien différent de ce qu'il était. En d'autres termes, le fait de perdre du poids de façon permanente entraîne non seulement un réaménagement important du mode de vie, mais aussi une révision tout aussi importante des relations interpersonnelles.

Perdre du poids d'une façon permanente n'est pas une tâche facile. L'obésité doit être reconnue comme une *maladie* sur laquelle le malade peut exercer une certaine maîtrise et qui peut être traitée grâce à la compréhension, à l'éducation et à l'aide des thérapeutes. Patience et espoirs modérés (la perte de poids jugée "sûre" est d'environ 1 à 2 livres par semaine) sont

deux éléments essentiels à la fois pour l'obèse et pour les thérapeutes. Tout comme l'eau d'une bouilloire que l'on surveille prend du temps à bouillir, le poids indiqué par la balance que l'on surveille prend du temps à changer. Il ne faut pas s'attendre à vaincre l'obésité en un court laps de temps lorsque cet état est le fruit des habitudes de toute une vie. Le malade doit aussi avoir la ferme intention de perdre du poids de façon permanente. Dans toute entreprise, le principal signe précurseur de succès semble être la conviction de la personne qu'elle sera récompensée à cause de sa propre maîtrise de la situation.

#### La prévention de l'obésité

Une des meilleures façons de lutter contre l'obésité est sans doute d'en prévenir l'installation dès le début. Il semble que la tendance à l'obésité à l'âge adulte soit déterminée dès la vie foetale; c'est pourquoi l'alimentation de la mère est importante. De plus, comme un enfant de trois ans qui est obèse sera probablement obèse à l'âge adulte, l'alimentation de l'enfant au cours des premières années de sa vie est d'une importance capitale. Cette importance est liée en partie au fait qu'à ce moment de la vie, il est en mesure d'augmenter le nombre des cellules adipeuses de son organisme. Il ne s'agit pas uniquement d'un appel en faveur de l'allaitement maternel, qui permet à l'enfant d'obtenir une régulation de sa consommation à partir d'un régime équilibré, mais aussi d'un appel au bon sens lorsque l'allaitement maternel n'est pas possible. Les préparations concentrées pour bébés sont très en vogue présentement et la tendance est à la suralimentation de façon à obtenir un enfant sain et tranquille, ce qui trop souvent veut dire également un enfant gras. De plus, les aliments solides sont introduits généralement trop tôt dans l'alimentation des nourrissons (cette introduction ne devrait pas se faire avant l'âge d'environ cinq mois et doit être graduelle) et ils sont habituellement donnés comme suppléments plutôt que comme succédanés du lait ou des biberons. Plus tard au cours de l'enfance, les enfants occidentaux continuent à être suralimentés et ce, avec une grande variété d'aliments inappropriés. Les habitudes alimentaires, tout comme les autres habitudes qui persistent à l'âge adulte, prennent racine au cours de l'enfance. Par conséquent, il faut inculquer aux enfants de saines valeurs concernant l'alimentation et l'activité physique, à la maison et à l'école, tout comme on le fait pour tant d'autres sujets.

#### Les avantages de la perte de poids

Maigrir est l'une des rares situations où le perdant est en réalité le grand gagnant. Outre les avantages psychologiques immensurables, des études démontrent que parallèlement à la perte de poids survient un ensemble de modifications salutaires pour l'organisme: diminution de la tension artérielle (systolique et diastolique), du glucose sanguin, des triglycérides sériques, et de l'acide urique sérique de même qu'une amélioration des tracés de l'ECG et du volume cardiaque. En perdant du poids, la personne obèse peut faire beaucoup pour corriger certains troubles comme l'hypertension, le diabète, la goutte, l'arthrite, les dorsopathies et autres. En plus de ces troubles, dont certains constituent des facteurs de risques pour les maladies cardiaques, il peut aussi réduire d'autres facteurs de risques comme les taux élevés de lipides sanguins. Par conséquent, comme on peut, en perdant l'excès de graisse, combattre autant de troubles physiologiques, et en éviter d'autres, il semble que ces résultats justifient un effort sérieux et réfléchi. C'est une question de vie ou de poids.

L'obésité est une maladie liée au déséquilibre énergétique.

C'est pourquoi elle touche les sociétés occidentales du XX<sup>e</sup> siècle à un degré exceptionnel. Tous les éléments sont présents. Les besoins en dépenses d'énergie sont faibles: nous utilisons des voitures, des autobus, des ascenseurs, des escaliers roulants et une grande variété d'autres appareils mécanisés; notre divertissement est centré sur la maison, comme le démontre les 40% de Canadiens qui regardent la télévision pendant quinze heures ou plus par semaine. Et nous sommes une société de spectateurs plutôt que de participants. Dans notre société, la disponibilité de l'énergie est impressionnante: nous sommes envahis par une multitude de comptoirs "de repas-rapides"; des aliments "à collation" et des "aliments-camelotes" nous sont imposés par des campagnes publicitaires fort alléchantes; l'alcool est devenu l'élément essentiel de nos rencontres sociales; la viande, riche en graisses, est devenue la denrée principale de notre régime; et les boissons gazeuses sont devenues pratiquement indispensables à la vie et, pour couronner le tout, la société est devenue si peuplée, si impersonnelle et si incertaine, qu'il existe des éléments de troubles psychologiques qui incitent les personnes vulnérables à chercher une consolation dans la nourriture, la télévision et autres modes d'évasion du même type.

Cependant, il y a un choix à faire et c'est à vous qu'il appartient de le faire. Faites-le et vous aussi pourrez peut-être appartenir à ce groupe de personnes maigres et actives qui vivent une vie plus longue et plus heureuse. Par contre, si vous connaissez les risques et que vous êtes prêts à les courir, de grâce soyez le type classique de "l'obèse jovial" — pourquoi ajouter à vos soucis en nourrissant un sentiment de culpabilité ou quelque autre souffrance psychologique inutile. Ce choix est en effet le vôtre, et quel qu'il soit, soyez-en heureux!

## Le Webster

Selon la définition du dictionnaire Webster, — nous traduisons — un accident est un événement fortuit attribué à l'insouciance, à l'ignorance ou à d'autres raisons inévitables.

Un examen des accidents aériens me ferait plutôt penser que le terme "inévitables" ne convient pas. Ignorance, dans le sens de "dépourvu de connaissance" ne convient pas non plus, étant donné les connaissances exigées d'un candidat pilote et le long entraînement qu'il doit subir pour en acquérir d'autres.

Par suffisance, on entend un sorte de présomption mêlée d'ignorance du danger; on la retrouve dans plusieurs comptes-rendus d'accidents aériens.

L'insouciance, elle, évoque plutôt la nonchalance, l'indifférence, l'imprévoyance ou tout simplement la négligence. Et ces termes paraissent convenir, en partie tout au moins, à certains de nos accidents.

Webster semble donc avoir trouvé la note assez juste pour illustrer le thème qui nous préoccupe.

# S'éjecter oui! Mais quand?

par le capitaine J. D. Williams

Imaginez pendant une minute que l'action qui suit concerne votre avion à réaction (équipé d'un siège éjectable).

Vous effectuez une navigation, dûment préparée et autorisée, à l'altitude de trois mille pieds/sol et à la vitesse normale de croisière lorsque, soudain, vous constatez une perte de poussée. Que faites-vous alors?

Votre réaction est probablement de transformer la vitesse, en altitude en tirant légèrement, en laissant monter, jusqu'à atteindre la meilleure vitesse de plané ou la vitesse de rallumage, tout en cherchant la cause de la panne.

A partir de cet instant introduisons une variable très importante: VOUS NE PARVENEZ PAS À RALLUMER LE(S) RÉACTEUR(S)! L'enjeu de la partie: votre survie, vous apparaît plus clairement et ce que vous savez de la physique la plus élémentaire vous laisse supposer que vous allez bientôt tomber sous la loi de la pesanteur. Tout ce que vous pouvez faire (et encore) c'est de décider de votre point d'impact et si vous serez toujours à bord à ce moment là.

En moins de temps qu'il n'en faut pour lire ces lignes, vous avez grimpé sans pouvoir rallumer le moteur et êtes redescendu à votre altitude initiale de croisière. Si vous maintenez la vitesse que recommande le manuel, vous pourrez, pendant les quelques secondes nécessaires à l'éjection, le taux de descente avec le surplus de vitesse. Ce point est très important, car si vous êtes au-dessous de cette vitesse, vous ne rétablirez pas complètement le vol en palier et votre vecteur à l'éjection sera incliné de quelques degrés. Les statistiques confirment qu'avec un siège zéro-zéro et des facteurs favorables, votre altitude doit être égale au dixième de votre taux de descente si vous voulez réussir votre éjection. Pour compliquer les choses, lorsque vous lâchez le manche, l'appareil va probablement piquer du nez (le compensateur ne suffit pas toujours à garder le palier) et si vous passez au-dessous de l'altitude minimale vous allez signer votre propre condamnation à mort.

D'une façon très simple: si votre altitude est de mille pieds/sol et que votre taux de descente est de dix mille pieds/min (ce qui n'est pas impossible pour un avion qui décroche) vos chances de vous en tirer sont infimes même si vous êtes dans la meilleure position possible pour vous éjecter et si vous le faites sur-le-champ.

D'une façon encore plus simple: même si la situation n'est pas dramatique à ce point, pourquoi attendre davantage? Le retard ne peut qu'aggraver une situation déjà épineuse. Je vous dispense du long exposé technique, mais vous assure que si votre réacteur n'a pas réagi à la deuxième ou troisième tentative de rallumage, il ne le fera pas à la dixième et vous devez prendre sans plus tarder la décision vitale de sauter.

Il semble que la mort récente d'un instructeur et son élève soit imputable au fait qu'ils n'ont pas prévu leur éjection ou, que si tel était le cas, qu'ils ne s'y sont pas tenus.

Lorsque les réacteurs s'arrêtent, il est simplement trop tard — et nous l'avons suffisamment démontré — pour se

pencher sur l'étude de facteurs complexes; une multitude de cas semblables nous amène inéluctablement et peut-être sans remord à cette conclusion:

"Dangers certains: saute"

"Dangers probables: saute"

#### Pourquoi ne pas tenter un atterrissage forcé?

Un appareil comme le Tutor permet dans certains cas d'envisager cette solution surtout si l'altitude rend l'éjection dangereuse et si l'appareil est contrôlable. Il ne faut pas oublier qu'un terrain qui d'en haut semble très bien convenir peut s'avérer être un traquenard. Ne vous leurrez surtout pas: atterrir sur un terrain aménagé, est une chose, atterrir sur des collines boisées, en est une autre.

Si vous envisagez un atterrissage forcé par vents violents pour éviter une éjection, considérez les risques supplémentaires que vous prenez. Nous ne connaissons aucun cas de pilote gravement blessé pour avoir été entraîné par son parachute; par contre, nous connaissons le triste cas d'un pilote qui s'est écrasé avant l'éjection.

Conditionnez-vous de façon à sauter automatiquement lorsque les circonstances le justifient. Nous vous offrons, quant à nous, le meilleur équipement sur le marché et nous vous garantissons le succès si, quant à vous, vous en acceptez le risque.

Quitte à découvrir plus tard que vous avez commis une erreur de jugement, ne vous laissez pas paralyser par la peur de perdre un appareil lorsque vous savez pertinemment que vos chances de vous en tirer sont virtuellement nulles. Apprenez plutôt les procédures d'urgence et appliquez-les strictement dans le laps de temps imparti.

Voici deux cas que nous livrons à votre méditation où des pilotes sont parvenus à s'éjecter... de justesse. Dans le premier cas, les moteurs du CF5 étant tombé en panne pendant la vent arrière, le pilote a vainement tenté à plusieurs fois de les rallumer avant de s'éjecter et les spécialistes affirment qu'il a bien failli creuser sa propre tombe. Dans le deuxième cas, malgré un décrochage de compresseurs lorsque le n° 4 était encore à quelques milliers de pieds d'altitude, le pilote a attendu d'être à quelques centaines de pieds du sol avant de sauter. Dans les deux cas, si les pilotes avaient eu un ennui quelconque après avoir tiré les poignées, ils auraient atterri durement, sans parachute pour amortir le choc.

Nous sommes profondément sensibles aux efforts que vous déployez pour préserver nos précieux appareils, mais nous vous prions de ne pas le faire aux dépens de vos vies. Nous ne préconisons pas, au nom de la sécurité, une politique d'abandon systématique des appareils à la vue du moindre danger mais nous demandons aux pilotes, lorsqu'ils se trouvent dans une impasse inextricable, de l'admettre et de sauter.

Avez-vous autre chose de mieux à proposer? Nous pourrions en discuter plus tard au mess en buvant ensemble à nos vieux jours.



# un casque bien ajuster

par le capitaine John A. Winship



“Votre casque n’a guère changé depuis les 15 dernières années, pas plus que votre tête d’ailleurs! Si l’on considère les résultats de l’inspection d’un certain nombre de casques à la suite d’accidents récents, il semble que l’attitude générale en ce qui a trait à l’emploi du casque n’a guère plus évolué. Des 20 derniers casques inspectés récemment, 35% d’entre eux (7 sur 20) étaient mal ajustés. Comment savoir si un casque est bien ajusté et que faire pour qu’il le soit?”

## DÉFINITION DE L’ITFC

La toute nouvelle ITFC sur les casques du personnel navigant stipule que “le casque est conçu, s’il est bien ajusté, pour demeurer en place au cours d’une éjection à grande vitesse. Il protège la vue et le visage, assourdit le bruit et protège la tête de celui qui le porte contre les effets des battements en vol, des éjections, des sauts et des atterrissages forcés. Le casque répartit le choc de l’impact sur toute la tête par l’intermédiaire du treillis de sangles d’amortissement extérieur. . .”

L’ITFC ajoute . . . “Il incombe au personnel portant des casques de veiller à leur entretien et à leur sécurité lors des inspections précédant leur emploi, des essais et du nettoyage de la visière . . .”. Au chapitre de l’ajustement . . . “Le casque de vol doit être ajusté à chaque membre d’équipage par un technicien des systèmes de sécurité. Les membres d’équipage ne doivent pas ajuster eux-mêmes leur casque. Pour offrir une protection, un confort et une insonorisation maximums, un bon ajustement consiste en un ajustage serré au niveau des joues, du front et de la nuque . . .”

## “UN COUP DE POUCE”

À l’Institut militaire et civil de médecine environnementale (IMCME), on a convenu qu’il n’existe pas vraiment de tête standard. Certaines sont longues et étroites, d’autres présentent une couronne large et d’autres encore sont assez volumineuses. Cependant, il existe toute une gamme de dimensions de casques, ce qui fait que chaque tête peut, en quelque sorte, . . . trouver chaussure à son pied. Pour ce faire, il faut faire

preuve de minutie, de patience et profiter d’un “coup de pouce”.

Un casque bien ajusté ne doit pas tourner autour de la tête de celui qui le porte lorsqu’on essaie de le déplacer en plaçant les mains sur le dessus. C’est ici que le pouce entre en jeu: les courroies de suspension doivent être ajustées de façon que si vous appuyez le pouce à l’intersection des courroies de suspension, vous devriez à peine pouvoir toucher l’intérieur du casque. Cette vérification assure que les courroies de suspension peuvent bien remplir leur rôle de répartitrices de charge, c’est-à-dire que votre tête n’est pas en contact avec le casque proprement dit.

Je n’en dirai pas plus de la nouvelle ITFC, mais vous recommande de prendre le temps de la lire. Les maux de tête occasionnés par la lecture de celle-ci seront sans doute moins lancinants que ceux causés par un casque mal ajusté. Cependant, je tiens à vous faire remarquer que si vous pouvez reconnaître les signes d’un casque mal ajusté, cela ne signifie pas que vous puissiez en ajuster un.

## L’IMCME ET LES CASQUES

L’IMCME s’intéresse activement à l’ajustement de votre casque, puisqu’il en a créé le modèle fondamental voilà vingt ans. L’exigence primordiale à cette époque était le confort. Cette exigence est toujours vraie aujourd’hui. Si l’on regarde les modifications qui ont été apportées au casque depuis ce temps-là, on remarque une housse améliorée pour les visières, de nouveaux boutons-poussoirs de visière et des caractéristiques améliorées d’ajustement et de retenue du serre-tête. L’essai le plus récent effectué sur le casque a été celui du bouton tournant pour le casque à visière unique. Pour répondre aux critiques formulées à l’égard de l’emploi du bouton-poussoir, une nouvelle option est offerte. L’essai d’un nouveau serre-tête aux coupelles auriculaires proéminentes qui épousent les formes vient d’être terminé. Comme très peu de têtes ont des côtés parfaitement droits, une coupelle auriculaire épousant les formes, dont les attaches offrent une plus grande sou-

plesse latérale est en cours d’essai. Le nouveau modèle présente déjà certains problèmes, mais des modifications supplémentaires devraient y remédier.

Il est intéressant de noter que ces essais valaient la peine d’être effectués. A prime abord, les nouveaux modèles de casques semblaient ne poser aucun problème. Mais grâce aux essais, nous avons découvert qu’il y avait une trop grande flexibilité avant/arrière entre le serre-tête et la coque. Ce problème est maintenant résolu, et un essai supplémentaire (d’une durée, espérons-le, plus courte) devrait venir confirmer notre travail pour que nous y intégrions des améliorations.

## PROBLÈMES DE VISIÈRE

Certains problèmes ont été cernés en ce qui a trait aux visières. Le plus important est la longueur de la visière, surtout dans le cas des pilotes d’hélicoptères. Le fait d’allonger la visière n’est pas une solution si simple en soit. En fait, elle avait été d’abord raccourcie pour résoudre le problème de surplomb en position entièrement relevée. Toutefois, lors de l’essai du nouveau bouton tournant, nous avons peut-être trouvé la solution au problème. Pour installer le bouton tournant d’essai, il faut enlever le rail de métal ondulé situé à l’intérieur de la housse de la visière. De cette façon, il est possible de prolonger la rainure dans laquelle le bouton de la visière doit glisser, ce qui permet d’abaisser encore plus celle-ci. Dès lors, si la visière se rabat sur le nez, il s’agit maintenant de prolonger soigneusement la rainure dans la visière elle-même pour permettre à cette dernière de s’abaisser encore plus. Il est prévu de rédiger un dépliant sur ce modèle de casque à partir des résultats obtenus lors des essais des boutons de visière.

## AJUSTEMENTS SPÉCIAUX

Saviez-vous que si votre casque ne peut être ajusté convenablement, vous gagnez un voyage à Toronto? L’ITFC stipule que si toutes les mesures nécessaires à un ajustement convenable échouent, votre casque peut être spécialement ajusté à l’IMCME! Nous nous faisons un devoir de rappeler au personnel navigant qui bénéficient d’un ajustement spécial (environ 25 par année) de nous avertir s’ils éprouvent des ennuis avec leur casque. Devant le degré de satisfaction manifesté et le peu de plaintes reçues, nous croyons vraiment en l’utilité de notre service. Donc, si vous avez des problèmes, n’hésitez pas à nous consulter.

## L’ATELIER SUR L’AJUSTEMENT DES CASQUES

Après avoir passé quelques années à faire suggestions et recommandations, le caporal-chef Jerry Green a finalement “gagné son point” l’an dernier en animant un atelier sur l’ajustement des casques à l’IMCME. Présenté aux soldats et aux caporaux (ceux dont le travail est d’ajuster des casques), l’atelier a révélé que les techniciens ont besoin de connaissances en ce domaine et qu’ils sont désireux de les acquérir pour ajouter à leur expérience. La réaction a été telle qu’il y a maintenant un projet de norme de cours destiné à présenter la spécialité 531.40 (Ajustement spécial – casque de vol) aux techniciens des systèmes de sécurité. Dans le cadre d’un cours d’une durée d’une semaine à l’IMCME, les techniciens assimileront les caractéristiques de conception et d’utilisation du casque, ses caractéristiques de protection ainsi que les techniques de base d’ajustement spécial. Peu glorieuses auparavant, les techniques d’ajustement des casques sont maintenant devenues une spécialité consacrée à l’ajustement approprié et à l’entretien des casques du personnel navigant.

## D’AUTRES NOUVELLES?

Compte tenu du fait qu’aucune personne n’est affectée à plein temps à l’ajustement des casques à l’IMCME, nous croyons nous en être assez bien tiré jusqu’ici. Mais nous sommes conscients qu’il reste beaucoup de travail à faire. Nous sommes en train de préparer une norme de rendement sur les casques du personnel navigant, afin de définir les critères fondamentaux de rendement, de concert avec les procédures d’évaluation. En considérant la nouvelle technologie qui sera à la base d’une flotte de nouveaux chasseurs (NC), nous travaillons déjà à la conception d’un casque qui puisse faire partie intégrante de la trousse de survie.

Évidemment, les casques poseront toujours certains problèmes, mais nous avons trouvé le bon filon. Notre modèle de casque est efficace, témoin son rendement lors d’accidents dans les Forces canadiennes, et a évité de nombreux “maux de bloc” ainsi que d’autres blessures plus graves. Cependant, il n’en tient qu’à ceux qui portent un casque de s’assurer qu’il répond bien à leurs attentes, même soumis aux limites de ses possibilités, s’il est bien ajusté.

## QUELQUES CHIFFRES

Des vingt casques inspectés (onze 41-2 et neuf 411), six avaient des courroies diagonales de suspension trop desserrées, et un avait une courroie de nuque trop lâche. Ces chiffres témoignent de l’ajustement, de l’attitude générale face à cette question et de l’efficacité du casque s’il est poussé à ses limites. Nous tâchons d’améliorer le casque, mais entretemps, il y a certes place pour une amélioration de l’emploi de celui-ci.

# un trou extrêmement dangereux

Le contremaître mécanicien devait trouver l’origine d’une fuite de liquide hydraulique récemment découverte sur la partie inférieure du fuselage de l’avion dont il était chargé. Ayant enlevé un panneau, il a constaté que du liquide s’échappait d’une canalisation située en haut du compartiment. Il a passé le doigt sur la canalisation pour identifier le liquide rouge dont elle était enduite lorsque le trou s’est agrandi, laissant échapper un filet très fin, à une pression de 3 000 lb/po<sup>2</sup>, un filet dangereux qui lui a blessé l’extrémité du doigt.

Ce n’est pas la première fois que ce genre d’accident se produit et ce ne sera probablement pas la dernière. Tout gaz ou tout liquide à forte pression qui s’échappe d’un petit orifice peut s’avérer très dangereux pour le doigt qui s’y aventure. Même s’il ne le blesse pas chaque fois, il peut pénétrer dans l’épiderme, endommager les tissus et entraîner l’amputation ultérieure du doigt, de la main ou du bras.

Il faut toujours aborder les canalisations à haute pression avec extrême prudence. Toute fuite provient d’un trou situé quelque part dans le circuit et ce trou peut se révéler extrêmement dangereux.

*courtoisie de l’RAF Air Clues*

# LA QUESTION DE L'AMIRAL

par Byron Farwell

L'amiral d'une flottille de galères "propulsées" par esclaves saisit un jour une feuille de papyrus et griffonna ces quelques mots à l'intention d'un de ses capitaines: "Quelle est la vitesse maximale que peut atteindre votre galère?"

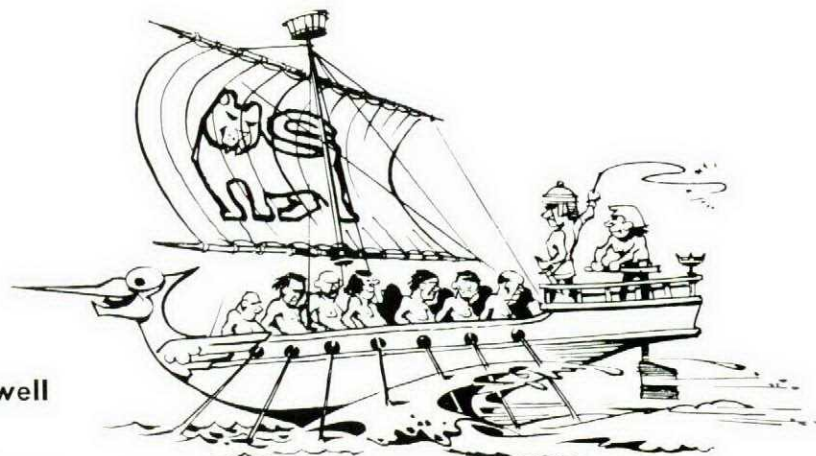
Les capitaines prennent très au sérieux les questions des amiraux et celui-ci, ancien élève du Collège Naval de Tyre et de l'École Byzantine du Commerce à l'Université de Constantinople considéra la question comme prioritaire. Étant homme d'action, il convoqua sur-le-champ ses analystes engagea des experts conseils et leur communiqua ses intentions, alors que sur un plan moins scientifique, il tentait de répondre, avec l'aide de ses collègues, aux nombreuses questions qui le harcelaient: Pourquoi l'amiral me pose-t-il cette question? Doute-t-il de ma capacité à diriger ma galère? Envisage-t-il, pour augmenter les profits, de remplacer les rames par des voiles? Dans ce cas, qu'advierait-il des capitaines de galère, moi en particulier? Comment puis-je influencer une éventuelle décision? Qui, réellement, prend les décisions? Qui était ce type au bureau des opérations navale à qui j'ai offert du vin de Grèce l'année dernière?

Pendant que le capitaine se débattait avec ces questions, ses analystes s'attaquaient à la première phase du projet qui était de définir le problème. La galère formait à leurs yeux un ensemble mécano-humain constitué essentiellement d'un certain nombre de sous-systèmes homogènes, mécano-humains eux aussi, et il fallait examiner et évaluer l'interaction homme-machine. On rassembla les statistiques sur l'âge et le poids moyens des esclaves et l'importance de ces facteurs fut mathématiquement calculée. Des spécialistes en matériaux apportèrent des précisions sur la longueur et le poids des rames, sèches et mouillées. L'effet psychologique des conditions atmosphériques sur les esclaves était une variable à ne pas négliger. L'état de la mer en était une autre. Le calcul de l'accélération souleva des doutes sur l'état actuel de la technologie.

L'aspect socio-économique et politique n'étaient pas directement concernés, mais on consulta les spécialistes de l'université de Phénicie au cas où il aurait fallu, par la suite, répondre à des questions et prouver aussi le sérieux des recherches.

N'ayant pas reçu de réponse rapide, l'amiral re ouvra sa question en ajoutant: "Mais que diable, que font-ils la dessous?"

À cette expression modérée d'irritation, un frisson de panique circula dans la galère. La tension s'accrut, la patience diminua, on peina dur à la lueur de la chandelle et on fouetta un peu plus les galériens. Les esclaves grecs dont les doigts s'agitaient sur leurs bouliers, étaient particulièrement surmenés. Mais en 62 heures un rapport provisoire



était présenté au capitaine pour signature. Long et comprenant plusieurs appendices, il donnait cependant une idée claire des progrès accomplis au cours de la phase I, définissait la portée de l'étude, expliquait les difficultés rencontrées, donnait un aperçu des recherches futures, louait le dévouement désintéressé des participants aux travaux témoignait la confiance que tous avaient dans le succès du projet. Une des appendices énumérait en détail les frais subis jusqu'ici et estimait avec précision les frais futurs.

L'amiral fut interloqué à la vue du rapport sur son bureau. Fils de pêcheur, il était sorti du rang et n'avait pas eu le privilège d'étudier à Tyre et à Constantinople; il poursuivait les pirates quand son tour fut venu d'entrer au collège militaire et ce privilège, il ne le connut pas davantage. À 55 ans, il était trop âgé pour son grade et on le jugeait incapable d'innover dans ses fonctions. Malgré ses succès au combat et sa connaissance approfondie des bateaux, il savait que le roi prêtait une oreille attentive à ceux qui lui auraient préféré un homme plus jeune.

L'amiral regarda le rapport du capitaine: 382 pages de papyrus, format léger, et son oeil rapide décela les longues équations et les mots peu courants. Il décida d'en confier l'évaluation à l'un de ses brillants officiers d'état-major et d'un "Réduisez-moi tout ça à 2 pages" il résuma la situation.

Une semaine plus tard, le tout tenait en 2 pages. L'auteur n'avait toutefois pu résister au désir d'ajouter une appendice d'une page qui, par un fascinant graphique de son cru, résumait de façon vivide l'ensemble du projet. Le rapport confirmait que le capitaine faisait preuve d'une énergie remarquable, que son approche était correcte, que toutes les données sur l'organisation avaient été étudiées et tous les aspects techniques couverts. L'officier affirmait sa conviction personnelle selon laquelle le capitaine et ses hommes ne pourraient que réussir dans leur entreprise. Il fit aussi remarquer que certaines équations contenaient à l'origine de petites erreurs, corrigées par ses soins, et que les assistants du capitaine en avaient été avertis.

En soumettant le rapport, l'officier précis que mille scribes reproduisaient avec ardeur l'original dont un exemplaire était déjà entre les mains de certains chefs de service et techniciens. Puis il lui demanda à qui il faudrait l'envoyer.

Sentant les forces de l'Intelligentsia se renfermer sur lui, l'amiral, désarmé, ne répondit pas: il regarda fixement la mer par la fenêtre ouverte, jamais elle ne lui avait paru aussi lointaine. Pensant que son supérieur désirait étudier les options, l'officier s'éclipsa discrètement. L'amiral con-

sulte à la page 19

extrait de "Proceedings" publié avec permission; droit d'auteur (c) Institut Naval des E.U. 1975.

## à travers des lunettes noires

par le major Jack Soutendam  
Institut militaire et civil de médecine de l'environnement

Pour voir, il nous faut de la lumière. Presque tous les organismes vivants sont sensibles à la lumière. Chez l'Homme, les organes de la vue sont l'oeil et le cerveau. Quelqu'un a dit un jour: "Les richesses affluent chez celui qui a la vue perçante..." Mais l'importance d'une bonne vision va bien au-delà de ces considérations: en effet, avoir une bonne vision est d'une importance primordiale pour la survie. L'oeil humain est un système optique magnifiquement conçu, très complexe et constitué de tissus spécialisés.

Fondamentalement, le cristallin, qui est une lentille focalisante, fournit de minuscules images renversées à un ensemble incroyablement dense de petites cellules nerveuses photosensibles dont la tâche est de convertir l'énergie lumineuse en impulsions électriques, langage que le cerveau peut comprendre. Contrairement à la croyance populaire, l'objet n'est donc pas représenté dans le cerveau sous la forme d'image mais sous une forme codée. La lumière visible ne constitue qu'une région très étroite du spectre électromagnétique total qui se distingue physiquement par la longueur d'onde du rayonnement. La bande étroite à laquelle l'oeil humain est sensible est comprise approximativement entre 400 nm (violet) et 700 nm (rouge). Il faut faire une distinction importante entre la couleur qui constitue une sensation et la couleur qui est caractérisée par la longueur d'onde du rayonnement visible qui pénètre dans l'oeil. La lumière en soi n'est pas colorée mais l'oeil et le cerveau sont sensibles à la luminosité et aux couleurs: ce sont ces sensations qu'on appelle le bleu, le vert, le rouge, etc. Pour qu'une "couleur" soit perçue, le cerveau doit accepter le stimulus nerveux total comme représentant un objet.

Comme nous l'avons déjà mentionné, nous avons besoin de lumière. Malheureusement, la lumière solaire contient des rayons invisibles qui peuvent être dangereux pour l'oeil; en outre, lorsque l'intensité de la lumière est suffisamment élevée, la sensibilité de la rétine peut diminuer considérablement, le milieu oculaire peut diffuser la lumière et les contrastes et la visibilité peuvent diminuer. Certains croient qu'en cours de vol, l'équipage recueille environ 80 pour cent des renseignements nécessaires par la vue. Si un oeil non protégé est exposé à une lumière solaire très intense, il peut en résulter une gêne extrême, une certaine fatigue et même une cécité temporaire. Il est nécessaire de contrôler la lumière pénétrant dans l'oeil: l'absorption semble être une méthode de contrôle efficace. Les lunettes de soleil utilisées pour absorber la lumière extérieure servent à diminuer l'intensité de la lumière solaire atteignant l'oeil. Idéalement, elles doivent augmenter la performance visuelle et le confort en atténuant la portion de la lumière visible du spectre électromagnétique à laquelle l'oeil est sensible et en absorbant complètement les longueurs d'onde non visibles. Ce résultat est difficile à atteindre.

Les verres neutres absorbants permettent de résoudre certains problèmes; ils ont souvent un effet calmant et stabilisateur (confort) sur le porteur. Les pourcentages d'absorption de ces verres sont élevés; ils sont rarement inférieurs à 80 pour cent.

Il est important que l'absorption soit vraiment neutre et effectivement uniforme dans tout le spectre visible. La réponse

de l'oeil protégé sera essentiellement parallèle à celle de l'oeil qui ne l'est pas sauf peut-être dans les conditions d'éclairage naturel les plus rares. La question de l'absorption des rayonnements ultraviolets et infrarouges est plus complexe à étudier. Les rayons UV à longue longueur d'onde sont considérés comme inoffensifs bien qu'ils peuvent provoquer la fluorescence de certains milieux transparents; les rayons UV à longueur d'onde moyenne aide au bronzage en été et à la production de vitamine D; quant aux rayons UV à très courte longueur d'onde, il ne sont pas présents dans l'atmosphère. Le verre à vitre courant empêche la transmission de la plus grande partie des rayons UV directs de la lumière solaire; les lunettes de soleil excluent les rayons UV dont la longueur d'onde est inférieure à 340 nm. En ce qui concerne le rayonnement infrarouge, certains croient que le plastique ne peut en empêcher la transmission; le verre optique semble donc nécessaire à la protection contre ce type de rayonnement.

Il est clair que l'oeil a besoin de protection. Le filtre utilisé à cet effet doit être efficace dans une lumière naturelle intense et exclure au moins 80 pour cent de toute la lumière relativement uniformément dans le spectre visible; il doit pouvoir absorber les rayonnements situés aux extrémités non visibles du spectre. Les lunettes de soleil doivent permettre: 1) l'atténuation de la lumière sans distorsion optique ni altération des couleurs; 2) l'exclusion du rayonnement infrarouge, source de chaleur, et de la plus grande partie des rayons UV du spectre; 3) l'amélioration de la clarté et des performances visuelles dans des conditions d'éclairage naturel défavorables; 4) la prévention de la fatigue des yeux et des maux de tête et 5) l'amélioration de l'adaptation à l'obscurité s'il y a lieu.

Voici quelques-uns des verres les plus spécialisés qui sont maintenant sur le marché pour protéger l'oeil des éclairages solaires particulièrement intenses et des éblouissements: 1) les verres ayant l'apparence d'un miroir, 2) les verres photochromiques dont la coloration change en fonction de la quantité de lumière ultraviolette et 3) les verres polarisants. Vous avez peut-être remarqué qu'il est difficile de voir à travers une vitre selon un angle compris entre 35° et 55° à cause de l'éblouissement ou de la lumière réfléchi par la surface plane. Les filtres polarisants ont la propriété d'enlever complètement l'éblouissement ou les reflets à l'angle particulier de 55°. Lorsque la lumière est réfléchi sur une surface d'eau non perturbée, l'observateur regardant la surface à l'angle indiqué pourrait voir jusqu'au fond de l'eau. Regarder la surface d'eau ou de verre selon tout autre angle diminuerait cet effet polarisant jusqu'à ce que celui-ci devienne nul à 90°. Il faut cependant faire attention lorsqu'on porte des verres polarisants pour regarder à travers du verre à vitre contenant un filtre polarisant, comme c'est le cas dans certains avions.

Deux cristaux ayant la même structure moléculaire peuvent être placés face à face dans une certaine position et transmettent toute la lumière. Lorsqu'on tourne un des filtres jusqu'à ce qu'il soit perpendiculaire à l'autre, l'intensité de la lumière transmise s'annule. Certains croient que l'utilisation en vol de verres polarisants pourrait s'avérer dangereuse parce que ce type de verre modifie la fréquence de la lumière atteignant l'oeil et peut causer un vertige. Il peut aussi devenir difficile

suite à la page 19

# le facteur humain durant la guerre — VIe partie

offert spécialement à Flight Comment  
par Robert Rickerd (c) Airdigest 1977

Au lieu du célèbre: "Construisez une meilleure souris . . .", Emerson aurait pu dire: "Professeur, construisez un meilleur chasseur et la Luftwaffe cognera à votre porte". Cependant, sauf dans le cas d'un seul modèle, le succès échappa à Ernst Heinkel, un des plus talentueux concepteurs d'avions allemands de la Deuxième guerre qui, après une vie de labeur, ne trouva que frustrations.

Cette seule exception, c'était bien entendu le bombardier moyen Heinkel III dont 8000 exemplaires furent construits et même si cette bête de somme de la Luftwaffe n'incarnait pas point pour point le rêve de son auteur de construire en série un chasseur très rapide, sa popularité apporta à Heinkel les collaborateurs et les usines qui lui ont permis de s'attaquer à plusieurs projets remarquables. Et si ses prototypes n'ont jamais été réalisés en série (heureusement pour les Alliés), leur conception n'y était certes pour rien.

Fils de rétameur, Ernst Heinkel naquit en 1888 à Grunback dans le Wurtemberg et construisit 23 ans plus tard le premier d'une série d'appareils si bien réussis qu'ils devaient répandre son nom dans toute l'Allemagne vers la fin des années 30. Après un séjour aux célèbres usines Albatros et Hansa Bradenburg pendant la Première guerre mondiale, il travailla brièvement chez Caspar avant de s'établir à son compte en décembre 1922 à Warnemunde, sur la mer du Nord. Comme à cette époque le Traité de Versailles contrôlait strictement la production aéronautique allemande, il confia la réalisation de certains modèles à une entreprise suédoise.

Mais le Herr Professor, en plus du génie créateur qu'il avait déjà, s'est acquis un fin sens des affaires. Excellent juge des caractères, il sut s'entourer de collaborateurs créatifs, zélés et perspicaces comme lui. Sa personnalité présentait cependant une faille sérieuse: son idéalisme trompeur l'a persuadé qu'il pourrait réussir sous le régime hitlérien, uniquement par sa contribution à l'industrie, sans y sacrifier son indépendance d'esprit et d'actions qu'il pensait être le patrimoine de chaque individu. Cette illusion, associée à la croyance profonde que chacun doit être jugé impartialement d'après son travail, suscitèrent d'implacables luttes avec ses rivaux du milieu aéronautique et des rangs de la Luftwaffe, notamment avec le Secrétaire d'État Milch et le Directeur de l'armement Ernst Udet. Plus tard, lorsque le petit professeur à lunettes refusera de transiger avec ses principes pour sauvegarder sa position dans le Reich, la direction de ses usines sera confiée à un bureaucrate par la Luftwaffe.

Malheureusement pour Heinkel et ses pairs, Hitler avait choisi certains de ses lieutenants, étant donné leur valeur comme propagandistes de la première heure, pour l'aider à arriver au pouvoir. Des incompetents comme Goering, qui n'était pas capable de commander un escadron et encore moins l'Aviation toute entière, furent chargés de recruter d'autres incompetents et ainsi de suite. Le manque d'officiers et d'ad-

ministrateurs responsables et expérimentés sema la confusion dans la Luftwaffe où les luttes intestines et les manigances pour s'attirer des faveurs ne pouvaient que diminuer l'efficacité de tout le service.

Depuis qu'il avait vu à Venise le Supermarine S5, un précurseur du Spitfire, remporter à plus de 280 mi/h la coupe Schneider pour la Grande-Bretagne, Heinkel avait rêvé de construire un chasseur monoplace très rapide que deviendrait l'aristocrate du ciel et le représenterait le fin du fin de la technologie.

Ses He37, He38 et He49 qui préparaient la venue du He51, l'avaient exorcisé de la formule biplan et lorsqu'en 1934, les Nazis eurent besoin d'un chasseur monoplane ultra moderne, il leur proposa un appareil admirablement profilé qui surpassait trois des quatre autres concurrents. Le seul concurrent sérieux encore en lice était le Messerschmitt 109. Le chasseur de Heinkel, le He112 offrait une meilleure visibilité au sol, une performance supérieure à l'atterrissage, un rayon de virage plus court, une charge alaire réduite, une meilleure performance en montée, un plafond pratique supérieur et une plus grande manoeuvrabilité, mais il était plus difficile à construire et pesait de 20 p. cent de plus que son concurrent. Typiquement, Heinkel continua d'améliorer son avion, malgré le peu d'intérêt témoigné par les autorités, mais bien qu'il l'ait allégé de 600 livres et simplifié sa structure, Ernst Udet le refusa et conseilla à son auteur de chercher des marchés étrangers.

Heinkel devint furieux. Il éprouvait peu de sympathie pour les Nazis et avait tout d'abord refusé de laisser flotter la croix gammée au-dessus de ses usines. Il décida alors de construire un chasseur tellement supérieur à celui de Messerschmitt, son rival détestable, que la Luftwaffe serait bien forcée de l'accepter.

À ses propres frais et pour se lancer sur le marché des chasseurs, le Professor entreprit la réalisation d'un appareil qui atteindrait 450 mi/h. Lorsqu'il vola pour la première fois au début de 1938, le He100 non seulement fut un candidat sérieux à un marché de la Luftwaffe, mais promettait aussi de remporter le record mondial de vitesse, catégorie avions à hélice, détenu depuis quatre ans par l'Italie. En mars 1939, son huitième prototype, en atteignant 463 mi/h, dépassa de 23 mi/h le record existant.

Mais Messerschmitt contre-attaqua. Moins d'un mois plus tard, un Me109 spécialement construit ajoutait 5 mi/h au record de vitesse, record qu'il allait détenir pendant 30 ans. Bien qu'Hitler lui-même avait félicité Heinkel personnellement par télégramme lorsqu'il était devenu champion de vitesse, les efforts de Messerschmitt avaient éclipsé le He100 et le vol inaugural du Focke-Wulf 190, le 1<sup>er</sup> juin, le raya définitivement de la liste des candidats possibles à la deuxième place de la Luftwaffe. Et les Alliés ne perdirent rien au change.

Le Me109 détenteur du titre, ne présentait aucune simili-

tude avec le chasseur ordinaire de la Luftwaffe, tandis que le Heinkel, même modifié, était dans sa forme originale un bien meilleur appareil. Le He100 ressemblait beaucoup au Mustang américain qui allait devenir d'après certains pilotes, le meilleur chasseur de la Deuxième guerre mondiale qu'il devança dans les airs de plus de deux ans et demie. Heinkel ne fut nullement ébranlé: il mijotait quelque chose de mieux.

L'intérêt que Heinkel portait à la vitesse et sa façon remarquable de déceler le talent et les nouvelles idées l'avaient poussé en 1936 à s'adjoindre le concours de Hans Joachim von Ohain et de Max Hahn. Ohain, un physicien, avait fait breveter l'année précédente un turboréacteur et Hahn, un ingénieur mécanicien, en avait construit la première version. Heinkel leur donna les moyens de mettre au point un prototype du moteur et fit construire par ses usines l'avion approprié. Et le 27 août 1939, l'Allemagne fut la première à avoir un avion à réaction, et ce 20 mois avant la Grande-Bretagne et 3 ans avant les États-Unis. Mais Udet, une fois de plus, empêcha Heinkel de perfectionner ce mono-réacteur.

Le 2 avril 1941, le biréacteur de chasse He280 suivit les traces du He178 d'essai et remporta un autre succès pour Heinkel et l'Allemagne. Cette arme révolutionnaire atteignait une vitesse de près de 500 mi/h, était munie du premier siège éjectable, de trois canons de 20 mm et de plus, surpassait le Focke-Wulf 190 dans les simulacres de combat. Mais encore une fois, le succès échappa à Ernst Heinkel: Milch jugeait que le train tricycle du He280 ne serait pas pratique étant donné les pistes de fortune près du front.

Willi Messerschmitt, son vieux rival, avait aussi mis au point un chasseur à réaction qui utilisait à l'origine la roulette de queue qui lui valut le contrat de construction, bien qu'il ne décolla que 15 mois après le He280. Cette fois encore, Heinkel arriva bon deuxième.

Heureusement pour lui, le Professor n'avait pas concentré tous ses efforts sur les avions à réaction. Ses collaborateurs avaient en effet réalisé, à leur risque, un nouveau bimoteur à pistons qui allait devenir le He219 "Hibou". En 1942, le général Kammhuber qui était alors le chef de l'escadre des chasseurs de nuit de la Luftwaffe devait absolument trouver un appareil capable de riposter aux bombardiers anglais et lorsqu'on lui parla des performances du Hibou, il envoya son meilleur as de la chasse nocturne aux usines Heinkel pour en surveiller la mise au point. Du point de vue performance, cet appareil surclassa son rival, le Junkers 188, et fut l'un des meilleurs chasseurs de nuit à deux moteurs à pistons conçus par les deux camps pendant la guerre. Mais Milch opta contre sa production en série — sans doute à cause du train tricycle — et moins de 300 appareils furent construits.

Le concepteur frustré essaya malgré tout de sortir un numéro gagnant et son He162, surnommé "chasseur du peuple", décrocha finalement une commande de 1000 appareils par mois.

Comme tous les avions d'Heinkel, celui-ci était unique en son genre. Composé de matériaux non stratégiques et d'une simplicité telle qu'il pouvait être construit par des ouvriers à demi-spécialisés et exploité par la Jeunesse Hitlérienne très sommairement formée, le He162 ne prit que 69 jours — un autre record — pour sortir, depuis la planche à dessin jusqu'au premier vol. Mais nous étions déjà en 1945 et moins de 400 sortirent des usines avant la fin des hostilités et aucun ne prit part aux combats. À peine matérialisé, le rêve d'Heinkel de production en série s'était déjà dissipé.

Les six géniaux prototypes de Heinkel qui volèrent entre 1935 et 1944 se soldèrent par une production inférieure à

800 appareils, soit un dixième de celle de ses bombardiers He11.

Pendant l'après-guerre toute activité allemande dans le domaine de l'aviation étant virtuellement suspendue, Heinkel dut se tourner vers d'autres horizons, mais vécut assez longtemps pour voir ses usines reprendre la construction d'avions. Mais à sa mort en 1958, il n'avait toujours par réalisé son rêve de construire un chasseur en série.



suite de la page 16

tinua à regarder droit devant lui. Puis, surmontant douleur et folles pensées, il pris sa décision . . . et sa canne à pêche.

Lorsque le deuxième rapport provisoire, relié avec élégance, fut terminé, l'amiral avait été remplacé par un homme plus jeune qui balaya immédiatement les programmes de son prédécesseur et le projet entier fut abandonné.

Six mois après son entrée en fonction, le nouvel amiral, dont l'expérience en matière de navigation se limitait aux voiliers, intrigué par la vitesse que pouvait atteindre une galère, voulut s'informer auprès du même capitaine qui, entre temps avait été promu adjoint au commandant du Collège Naval de Tyre. Son remplaçant qui sortait lui aussi des écoles de Tyre et de Constantinople, ressentit la même angoisse que son prédécesseur et réagit de la même manière: il rassembla ses analystes, engagea des experts-conseils, et présenta son premier rapport.

Heureusement pour l'humanité, les leçons du passé ne sont jamais perdues. L'homme a appris à améliorer les moyens de propulsion, à obtenir une meilleure accélération, et à tirer un meilleur parti de l'ensemble homme-machine. Heureusement pour tous, les amiraux ont aussi appris à ne pas poser de questions inutiles aux subalternes ambitieux.

suite de la page 17

de déterminer les surfaces de terre et d'eau pendant les phases critiques de vol.

Les lunettes de soleil polarisantes sont généralement en plastique; elles n'absorbent donc pas efficacement l'énergie thermique (rayonnement infrarouge). Le porteur peut être tenté de fixer des sources intenses et risquer ainsi de se blesser. La pupille peut être plus dilatée que lorsque l'oeil n'est pas protégé de la lumière, ce qui augmente l'intensité du rayonnement infrarouge atteignant la rétine.

Les problèmes que peut soulever le port de verres photochromiques ont été bien documentés; on décourage l'utilisation de ce type de verres dans toutes les formes d'activités militaires. En effet, les verres photochromiques présentent certaines limitations en ce qui concerne la transmission et l'absorption; en outre, leurs propriétés mécaniques et optiques sont fonction de la température; dans les conditions climatiques canadiennes extrêmement variées, leurs limitations fonctionnelles peuvent être inacceptables pour le porteur. (Le personnel militaire doit s'informer des ordres concernant l'utilisation des verres photochromiques.)

suite à la page 22

# L'AVIATEUR ET LA PLONGÉE AUTONOME

par le major Jim Pfaff  
Médecin-chirurgien de la BFC Ottawa



Non contents "d'avoir échappé aux liens monotones de la terre et de pouvoir danser dans le ciel", comme l'a si bien écrit John Gillespie Magee, les aviateurs modernes ont cherché, et ce, en nombre croissant, à évoluer dans les profondeurs attirantes des océans. Au cours des dernières années, l'auteur américain Peter Benchly, après avoir donné à tout le monde une peur bleue de l'eau en créant *Les dents de la mer* a par la suite contribué à la vogue de la plongée autonome grâce à la merveilleuse Jacqueline Bissett portant un magnifique T-shirt transparent dans un film tiré de son roman.

Les "vols vers le soleil", le Club Méditerranée et d'autres types de voyages organisés, qui ont attiré les Canadiens las de l'hiver vers les eaux chaudes des Caraïbes et les merveilles de la plongée autonome les ont aussi exposés aux dangers que présente le passage rapide d'une pression ambiante à une autre.

Dès les premiers instants, le navigant en herbe, qu'il soit pilote, navigateur, mécanicien navigant, etc., s'est fait expliquer les phénomènes de pression sous la rubrique "décompression" ou "dysbarisme". Le dysbarisme touche à l'étude des changements physiologiques du corps dus à l'exposition de ce dernier à des variations de la pression barométrique. Cette dernière, au niveau de la mer, est considérée comme étant égale à l'unité (1 atm) ou 14.7 lb/po<sup>2</sup>. En tant qu'aviateurs, nous nous exposons à des pressions inférieures à 1 atm. dès que nous quittons le sol. La variation de la pression entre le niveau de la mer et 18 000 pi est de 9.5 atm. Comme la plupart d'entre nous l'ont constaté, la variation la plus importante se produit dans les premiers mille pieds. Pour ce qui est de la plongée, nous subissons des variations hyperbariques ou une augmentation de la pression lors de la descente. Les variations de pression dans l'eau varient à un taux fixe selon la profondeur, c'est-à-dire une augmentation de 1 atm ou de 14.7 lb/po<sup>2</sup> par 33 pi de profondeur. Malgré la différence d'importance des variations de pression, l'aviateur et le plongeur autonome sont sur le même pied pour ce qui est des effets de ces variations de pression. Ces dernières produisent certains effets invariables sur les gaz dans le corps humain, et plus spécifiquement:

- dilatation et compression des gaz emprisonnés, ce qui entraîne des effets qui se manifestent dans les oreilles, les sinus, l'abdomen et les dents;
  - dégagement des gaz des fluides et des tissus du corps entraînant des symptômes comme le mal de caissons des suffocations et d'autres troubles neurologiques.
- Considérons d'abord la dilatation des gaz emprisonnés. En tant qu'hommes du ciel, nous avons tous ressenti les

effets des gaz emprisonnés au niveau des oreilles et des sinus en volant avec un léger rhume de cerveau ou en respirant de l'oxygène pur après avoir mangé du cornbeef et du chou.

Et bien, le plongeur autonome est confronté aux mêmes problèmes sauf qu'il les appelle "étreinte", qu'ils se produisent dans les oreilles, les sinus, les poumons, les dents, et qu'il les ressent sous son masque, dans son scaphandre, etc.

Donc, les mêmes règles fondamentales s'appliquent aux deux milieux lorsqu'il s'agit de rhume, de régime alimentaire, etc. Ce qui empêche les gaz de s'échapper ou d'entrer librement entraîne des perturbations physiologiques.

Nous voici au plat de résistance: le dégagement des gaz est un trouble auquel les aviateurs n'ont été exposés qu'au cours de leçons et que probablement très peu d'entre eux ont ressenti sous la forme de symptômes réels. Il s'agit du mal des caissons.

Pour mieux comprendre les problèmes physiques résultant du dégagement des gaz, il faut étudier les caractéristiques et les types de gaz que l'on retrouve normalement en solution dans les fluides et les tissus du corps et qui sont en équilibre continu avec les gaz se trouvant dans les poumons, la pression ambiante et le métabolisme du corps. Le corps contient environ 1 litre d'azote inerte dissous, ainsi qu'une certaine quantité d'oxygène et d'anhydride carbonique chimiquement actif qui sont aussi en solution. Cependant, il est important de noter que l'azote est emmagasiné ou dissous en grandes quantités dans les tissus adipeux du corps.

La quantité de tout gaz en solution dans le corps dépend de ses caractéristiques propres de solubilité et elle est aussi directement proportionnelle à la pression partielle du gaz avec laquelle le liquide est équilibré, ce qui est conforme à la loi d'Henry sur la dissolution des gaz.

L'anhydride de carbone et l'oxygène sont tous deux métaboliquement actifs et se répartissent librement entre les tissus. L'azote, métaboliquement inerte, demeure en équilibre relativement stable avec la tension d'azote dans les poumons et dans l'atmosphère. Cependant, l'altitude compromet cet équilibre, ce qui entraîne la sursaturation des tissus et des liquide par rapport à l'air ambiant et l'azote tend à se dégager de la solution sous forme de bulles pour reprendre l'équilibre. Ce sont ces bulles, microscopiques ou plus petites encore, qui sont censées être responsables des symptômes douloureux du mal des caissons en s'accumulant aux jointures et dans les muscles. Les signes précurseurs de suffocation proviennent de l'amasement des plus grosses bulles dans les alvéoles pulmonaires. Les signes neurologiques découlent d'un dérangement dans la perfusion du sang dans le cerveau provoqué par la

présence des bulles. Il a été démontré que l'incidence de dysbarisme s'accroît avec le taux de montée, l'altitude maximale, la durée de l'exposition en altitude, l'activité musculaire de même que le rhume et l'obésité.

Par contre, le plongeur s'expose à une pression partielle ambiante d'azote plus importante; par conséquent, pour rétablir l'équilibre, l'azote pénètre dans les tissus. Le taux de pénétration dépend du temps et du taux d'exposition, de même que du type du tissu.

Le plongeur a appris comment faire face à l'augmentation d'azote dans ses tissus lorsqu'il remonte à la surface. Il applique des tables de décompression qui sont un facteur de délai et qui permettent le rétablissement de l'équilibre dans le corps pour empêcher l'azote de se dégager sous forme de bulles et de provoquer le mal des caissons. Ce taux de rétablissement de l'équilibre n'est pas constant pour tous les tissus du corps. Certains d'entre eux, qui demeurent sursaturés à la surface, s'équilibrent lentement après un certain temps passé à la surface.

Prenons par exemple le cas d'un plongeur autonome qui termine une plongée et qui, quelques heures plus tard, décolle dans son avion ou celui de quelqu'un d'autre. S'il n'a pas laissé le temps aux pressions partielles d'azote de s'équilibrer dans ses tissus, il s'expose à un accroissement de pression supérieur à la normale et voilà, il est encore plus susceptible de voir l'azote se transformer en bulles dans le fluide et les tissus de son corps et de souffrir du mal des caissons.

Les publications ne révèlent qu'une poignée de cas de mal de décompression rapportés au cours des 10 dernières années. Ces cas varient de douleurs bénignes dans la région

des articulations aux troubles neurologiques complets s'accompagnant de maux de tête ainsi que de troubles moteurs et sensoriels.

Il faut mentionner que tous ces troubles sont reconnus comme découlant du mal des caissons et que la thérapie appropriée est appliquée dans une chambre hyperbarique.

On ne peut que s'interroger sur le nombre de cas qui n'ont pas été identifiés et qui ont été considérés comme étant une bursite ou une légère insolation.

Combien de temps faut-il pour conserver l'équilibre dans tous les tissus de façon à minimiser les dangers du mal de la décompression?

Des scientifiques ont effectué des expériences principalement sur des chiens; ils ont exposés ces derniers à des conditions hyperbariques (plongée) variées et ensuite à des conditions hypobariques (vol) pour ensuite mesurer le temps nécessaire passé en surface pour empêcher l'apparition des symptômes. À partir de ces études, on a extrapolé des lignes directrices pour l'Homme. Tous les résultats obtenus se résument à la règle générale suivante:

"Tous les employés ayant effectué de la plongée avec air comprimé à une profondeur de 25 pi ou à son équivalent, ne doivent pas voler dans un avion autre qu'un avion de ligne pressurisé ou à une altitude mesurée dans la cabine et supérieure à 8000 pi ou son équivalent, avant que 12 heures ne se soient écoulées après la fin de la plongée à l'air comprimé". (L'OAFC 34-35 contient des restrictions détaillées).

Jouissons de la mer et de la plongée autonome mais attendons quelque peu avant de reprendre la route des airs.

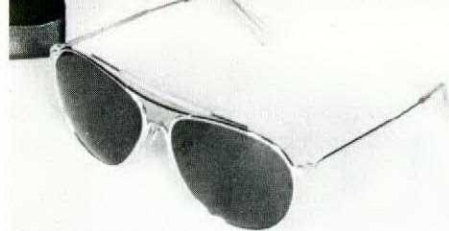
## qu'est-ce que les anneaux tourbillonnaires?

par le capitaine W. R. Reinhart

Nous voici en finale, après une longue journée, bien remplie en missions. Il fait un peu chaud, mais je le ferais, sans problème, comme d'habitude! Ça va être agréable de se retrouver à la maison après avoir passé une semaine à l'extérieur. Un jeu haut un peu près, ça va passer, il faut juste un peu casser la vitesse. Hé! 20 noeuds et ça diminue! Baissons le collectif et descendons un peu plus vite. Ne nous en faisons pas pour la chaleur et l'altitude-densité. On est un peu lourd, mais on a toute la puissance nécessaire pour tenir le stationnaire n'importe où. Un peu moins de vitesse en translation et on "se fraye" l'entrée de piste... Oh là! Deux minutes!!!

Ça ressemble étrangement à un manuel que j'ai lu il y a longtemps, à la rubrique "choses à ne pas faire". Mieux vaut reprendre un peu de vitesse et se sortir delà, remettons la sauce et présentons-nous correctement. Je me demande ce que pense le reste de l'équipage? car ils ne m'ont jamais vu loucher un atterrissage de routine comme celui-là. Ouf! Je l'ai échappé de justesse, c'est ce qu'on appelle "décrochage rotor" ou quelque chose comme ça! Voyons, vitesse lente, taux de descente important, un peu de puissance, ouais, c'est "l'enfoncement en puissance". Et maintenant; on est chargé, altitude-

densité élevée, vitesse indiquée 0-15 noeuds, taux de descente qui augmente alors qu'on tire le collectif, vibrations dans la cabine et commandes molles, c'est ça, enfoncement en puissance ou anneaux tourbillonnaires. Ça y est, ça me revient maintenant! Je parie que je n'en étais pas loin tout à l'heure en finale. Déjà, à deux cents pieds, je savais que ce n'était pas une bonne approche, mais je voulais faire vite. Ridicule! Heureusement que j'avais assez d'altitude pour plonger et récupérer un peu de vitesse pour m'en sortir, car je suis sûr que j'étais trop bas pour une autorotation. Je crois que je vais appeler l'OSVU et discuter avec lui de ce petit problème. Peut-être va-t-il dénicher le "Flight Comment" de juillet/août 1973 et le "USAF Aerospace Safety magazine" de janvier 1978 où l'on trouvait tous les détails sur le décrochage complet du rotor. J'ai l'impression que notre groupe devrait avoir une petite discussion à ce sujet lors d'un briefing matinal ou d'une réunion sur la sécurité des vols. Après tout, l'US navy ne vient-elle pas de perdre un UH-1 dans des conditions qui ressemblaient au décrochage rotor? Certain que ça fait réfléchir!



type I



type II



type III

## suite de la page 19

Il semble que pour mener des opérations critiques dans un éclairage naturel défavorable, il faille choisir avec soin les verres absorbants satisfaisant aux exigences soulignées dans le présent article. La position du chef du Service de santé sur la question des lunettes de soleil se reflète dans la politique relative à la désignation des trois types de lunettes de soleil qui sont maintenant disponibles: type I, type II et type III (voir les photographies). Voici comment est déterminée la diffusion des différents types. Les lunettes de type I (lunettes de soleil pour équipage d'avion) ne sont pas polarisées pour empêcher la possibilité de mauvaise vision mentionnée ci-dessus. Ces lunettes sont beaucoup plus chères que celles des autres types; aussi sont-elles limitées aux membres d'équipage dont la fonction exige qu'ils passent un temps considérable à regarder à l'extérieur de l'avion. Ces membres d'équipage, comprennent le pilote, le navigateur, le mécanicien navigant, l'observateur, l'observateur des hélicoptères de reconnaissance et les spécialistes de sauvetage. Les autres membres du personnel qui ont besoin de lunettes de soleil à cause de la nature même de leur travail (par ex. les soldats en mission dans l'Arctique) reçoivent des lunettes de soleil de type II. Ce type de lunettes comporte des verres d'acetate de cellulose fixés dans une monture suffisamment solide pour résister au port lors de durs travaux. La diffusion des nouvelles lunettes de soleil de type III n'a pas été déterminée. Il s'agit plutôt d'un modèle (polarisé) offert par le réseau

d'approvisionnement des Forces armées canadiennes au prix coûtant. C'est le seul type qui peut être porté avec l'uniforme des Forces armées (à l'exception des types médicalement prescrits).

Nous ne comprenons pas parfaitement le fonctionnement de l'oeil ni du cerveau de l'Homme et le présent article ne visait d'ailleurs pas à étudier la psychologie ni même la physiologie de la vision. La perception des objets concerne un grand nombre de sources d'information qui vont bien au-delà du stimulus que constitue la lumière visible qui pénètre dans notre oeil lorsque nous regardons un objet. Elle nécessite une connaissance préalable de l'objet et peut faire intervenir les sens du toucher, du goût et de l'odorat et peut-être la température et la douleur. Bref, la perception est une recherche dynamique de la meilleure interprétation des données disponibles. Lorsque l'oeil et le cerveau tirent une fausse conclusion, on est alors victime d'une illusion: la perception est basée sur une hypothèse fautive. Quelques conseils: 1) ne portez jamais de verres teintés au crépuscule, à l'intérieur des immeubles ou la nuit et 2) ne regardez jamais directement le soleil, des réverbérations intenses ou des lampes incandescentes alors que vous portez des verres teintés. Il peut en résulter une cécité partielle et des blessures. Dans cet article, nous n'avons traité que de la protection de l'oeil contre la lumière très intense et il semble dans ces conditions défavorables, une tâche donnée sera mieux effectuée si on regarde à travers des lunettes noires.

## Lettre

## à l'éditeur

Monsieur,

J'ai lu avec intérêt l'article du major Ron Goede: "Le mal de dos chez les pilotes d'hélicoptère" paru dans le numéro 4 (1977).

Lorsque j'étais pilote d'avion à réaction, je me résignais au siège qu'on m'imposait, en me disant que le vol ne dépasserait pas 3 heures. Je pilote maintenant un appareil à long rayon d'action et le siège qui m'est fourni et qui ressemble davantage à un banc public me plonge dans la consternation et la douleur. Les sièges d'avions, eux, ont l'avantage d'être parfois rembourrés, quelquefois réglables sans pour autant aller jusqu'à épouser la forme de la colonne vertébrale.

Bien que les sièges de nombreuses voitures soient dotés d'un support lombaire et parfois même d'un coussin lombaire mobile, les sièges d'avions ressemblent encore à des bancs publics. On semble tenir compte de l'ergonomie par-

tout dans la conception du poste de pilotage, sauf lorsqu'il s'agit du siège pilote.

Depuis des années, les équipages de l'Argus souffrent de douleurs lombaires causées par les longues patrouilles, mais aucun remède n'a été proposé. Il semble que le cousin décrit par le major Goede puisse prévenir les douleurs et peut-être aussi les lésions permanentes et s'adapter aussi aux besoins des autres appareils militaires.

Est-ce que l'IMEFC ou un autre organisme envisage de s'attaquer à ce problème généralisé dans les Forces canadiennes? La solution proposée est trop prometteuse pour être tout simplement écartée.

Veillez agréer, Monsieur, mes salutations distinguées.

Lieutenant-colonel E.I. Patrick, CD  
404e escadron de patrouille maritime  
Base des Forces canadiennes de Greenwood

## Éditorial

Il est de coutume que les rédacteurs en chef qui font leurs adieux vident leurs armes au profit ou au détriment des lecteurs, selon le point de vue des "mitrailleurs" ou des "mitraillés". J'ai le plaisir de vous adresser ces quelques mots de ma nouvelle base d'affectation, au 419<sup>e</sup> escadron, à Cold Lake, lieu de naissance des pilotes de chasse canadiens — au sens professionnel du terme — et qui se trouve être le poste dont je rêvais à Ottawa, alors que je gonflais mon carnet de vol sur machine à écrire.

Le fait de réviser les articles qui paraîtront dans le Flight Comment et souvent même à les réécrire, est une tâche inhabituelle qui entraîne généralement de grandes frustrations et, de temps à autre, une satisfaction profonde.

Ma plus grande joie a été de voir mon article "Il y va de votre vie" écrit avec mon père, le Dr. M.D. "Don Williams de Kitchener (Ont.)" publié dans 24 numéros différents de Flight Comment, 18 pays et 11 langues et d'avoir entendu son titre mentionné dans le discours prononcé le jour où il a reçu l'Ordre du Canada. Ce fait est d'autant plus significatif que je lui dois le thème général de tous mes articles, en commençant il y a presque dix ans avec "The Devil at Six o'clock" publié lui aussi un peu partout dans le monde.

Ma plus grande frustration est de constater que les pilotes canadiens continuent de mourir inutilement, malgré mes efforts pour les convaincre qu'ils sont, même temporairement, leur propre planche de salut. Mais là encore, j'éprouve une certaine satisfaction, car un élément positif, la réorganisation imminente de la Direction de la sécurité des vols, fait son chemin et s'efforcera de résoudre enfin le problème du "facteur humain".

Si vous me permettez une paraphrase, je dirais simplement que les avions ne tuent pas les gens, ce sont les gens qui se tuent. Méditez quelques instants sur le sens de ces mots et vous serez probablement d'accord.

Le capitaine A.B. Lamoureux, pilote très expérimenté et officier de la sécurité des vols est le nouveau rédacteur en chef de Flight Comment. AB vient de décrocher le diplôme d'ingénieur civil du CRM et ses dons de communication font de lui un atout appréciable pour la DSV. Je sais qu'il sera perpétuellement à la recherche d'articles à publier et je vous demande d'avance de lui en fournir.

À tous ceux qui m'ont aidé à sortir les 16 numéros de Flight Comment, un grand merci! À John Dubord, notre incomparable artiste dont le talent orne notre page de couverture et illustre d'innombrables articles depuis 24 dans, à Dianne Beaudoin notre commis de bureau qui, vu la nature des textes, a dû les taper 5 fois au moins, au personnel de l'unité photographique de Rockcliffe qui m'a donné sans murmurer son soutien total pendant trois ans et demie et surtout au colonel R.D. (Joe) Schultz, le parangon du dévouement et du devoir au service de tous, mon éternelle gratitude!

Au fil des années, Flight Comment a pris progressivement de l'expansion pour devenir l'une des meilleures revues au monde qui traite de sécurité des vols. Sans nul doute, elle continuera de s'étendre et de s'améliorer.

Si en abordant un thème nouveau, en resserrant une idée usée ou en rabâchant pour la énième fois l'Évangile selon la DSV Flight Comment est parvenu à sauver ne serait-ce qu'une seule vie, alors chacun de ses efforts aura été justifié au centuple. Si elle a échoué, j'aurais moi la consolation d'avoir au moins essayé. *Et vous?*

Le capitaine John D. Williams

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

Col J.R. CHISHOLM

DIRECTEUR DE LA SÉCURITÉ AÉRIENNE

Maj D.H. GREGORY  
Analyse et éducation

L Col R.A. HOLDEN  
Enquêtes et prévention

- 1 vêtement fonctionnel et de protection
- 5 accident en spectacle aérien
- 6 l'obésité — ses hauts et ses bas
- 13 s'éjecter oui! mais quand?
- 14 un casque bien ajusté
- 16 la question de l'amiral
- 17 à travers des lunettes noires
- 18 le facteur humain durant la guerre
- 20 l'aviateur et la plongée autonome
- 21 anneaux tourbillonnaires
- 24 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/DSV, Ottawa, Ontario, K1A 0K2. Téléphone: Code régional (613) 995-7037.

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

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

ISSN 0015-3702

Il peut être très frustrant de servir dans les Forces Canadiennes. Par contre, même si on peut en retirer beaucoup de satisfaction, je ne traiterai ici que de la frustration et des réactions qu'elle entraîne. Nombreux sont ceux qui s'inquiètent au sujet de certains problèmes posés par la main d'oeuvre et l'équipement et se sentent frustrés par notre apparente incapacité à les résoudre. D'autres se sentent frustrés sur un plan personnel par des facteurs tel le manque de possibilité d'avancement, les conditions de travail, et les pressions familiales due à la sujétion du service. Certains combattent cette frustration en essayant de passer outre ou de compenser les problèmes qui en sont la cause, alors que d'autres se laissent aller. La frustration n'est jamais qu'un type de "stress" avec lequel il faut apprendre à vivre, sinon on est un danger pour soi ou pour ceux avec qui l'on travaille. En aviation les conséquences peuvent être catastrophiques.

La sécurité des vols est un travail tout aussi frustrant. Par exemple, quelques uns des récents accidents — qu'il soient aériens ou au sol frustent tout le personnel concerné, car ils étaient évitables et inutiles. Dans beaucoup de cas la clef du problème est simple: les personnes concernées ne pensaient pas en terme de sécurité; doit on se demander si leur comportement était affecté par la frustration? Qu'elle soit réelle ou imaginaire, vous ne pouvez vous permettre de lui laisser prendre le dessus. Si c'est le cas, alors changez de métier!



COL. J.R. CHISHOLM  
DIRECTEUR DE LA SÉCURITÉ DU VOL

Being in the Canadian Forces can be very frustrating. It can also be very satisfying, but my concern is with frustration and how we react to it. Many people are truly concerned about some of our manpower and equipment problems and are frustrated by our apparent inability to resolve them. Others are personally frustrated by things such as lack of career progression, working conditions, heavy workload and family pressures induced by the demands of service life. Some people react to frustration by trying even harder to overcome or compensate for problems while others allow it to affect their work. Frustration is just another type of stress which we must all learn to live with. Otherwise, you are a hazard to yourself and to those you work with. In a flying operation the results could be catastrophic.

Flight safety is very frustrating business as well. For instance, knowing that some of our recent air and ground accidents were unnecessary and preventable frustrates everyone concerned. The simple answer in many cases is that the people involved were not safety conscious. Were their attitudes affected by frustration? Whether the frustrations are real or imagined you can't afford to let them get the upper hand. If they do, perhaps you are in the wrong business.

COL. J.R. CHISHOLM  
DIRECTOR OF FLIGHT SAFETY

