



Nouvelles

Apprenez des erreurs des autres; votre vie sera trop courte pour les faire toutes vous-même...

Numéro 3/2004

Chevauchement de conditions VFR de nuit et IFR

Le 29 janvier 2003, un Beech 99 avec deux pilotes et trois passagers à bord partait de Pikangikum (Ontario) pour un vol selon les règles de vol à vue de nuit (NVFR) à destination de Poplar Hill (Ontario). Il était 18 h 38, heure normale du Centre (HNC). Le commandant de bord, qui est le pilote aux commandes en place droite, a effectué un décollage normal de la piste 27 au bout de laquelle se trouvait un lac. Vers 400 pi au-dessus du sol (AGL), le pilote a amorcé un virage à droite en montant vers sa route. Pendant le virage, puisqu'il avait de la difficulté à lire l'horizon artificiel, il s'est concentré sur l'angle d'inclinaison latérale de l'avion. Le copilote a annoncé que l'appareil accusait un taux de descente de 2 000 pi/min et a pris les commandes. L'aéronef a percuté la surface gelée du lac, a rebondi puis a repris son vol. Le copilote a gardé la maîtrise des commandes pendant que le commandant de bord tentait de mettre en drapeau l'hélice droite endommagée. Croyant que les deux hélices avaient subi des dégâts, le copilote s'est posé d'urgence sur le lac. L'appareil a été lourdement endommagé, mais personne n'a été blessé. Ce résumé s'inspire du rapport final A03C0029 du Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST).

Puisque le copilote qui devait prendre place à bord était malade, l'exploitant l'a remplacé par un pilote de relève. À son arrivée, le pilote de relève est devenu commandant de bord en raison de son ancienneté au sein de la compagnie, et le commandant d'origine a dû assumer les fonctions de copilote. Ce dernier avait effectué sa première série de vols réguliers à partir du siège gauche, et le poste de pilotage avait été adapté à ses besoins. Lorsque le nouveau commandant de bord est arrivé, il était donc plus pratique qu'il occupe le siège de droite. Le manuel d'exploitation de l'exploitant autorise un pilote qualifié en place gauche à piloter du siège droit pourvu qu'il ait suivi une formation annuelle à partir du siège droit. Or, le nouveau commandant n'avait jamais suivi une formation en place droite à titre de commandant de bord dans cette compagnie.



Les deux pilotes étaient titulaires d'une licence de pilote de ligne valide, et leur contrôle de la compétence du pilote ainsi que leur formation obligatoire étaient à jour. Le commandant avait accumulé environ 4 800 heures de vol en neuf ans, et il était commandant de bord sur Beech 99 depuis deux ans. Le copilote avait huit années d'expérience et totalisait environ 4 200 heures de vol. Il était également commandant de bord sur Beech 99 depuis deux ans.

Après un changement d'équipage, le vol a continué à destination de Pikangikum dans des conditions météorologiques de vol à vue (VMC) de nuit. Pendant ce vol, le copilote, également pilote aux commandes, a réglé l'éclairage des instruments de bord pour les deux membres d'équipage. Le commandant de bord, qui n'était pas aux commandes, a baissé l'intensité lumineuse des instruments du côté droit du poste de pilotage puisqu'il la trouvait trop forte. L'avion s'est posé à Pikangikum, les passagers sont descendus et les bagages ont été déchargés. Trois passagers ont pris place à bord avec leurs bagages pour le vol à destination de Poplar Hill. Pendant ce temps,

l'équipage s'affairait sous le fort éclairage de l'aire de trafic. Une fois les passagers et leurs bagages à bord, les deux pilotes ont pris leur place, le commandant de bord et pilote aux commandes pour le départ à destination de Pikangikum assis dans le siège droit. Le commandant n'a pas modifié l'éclairage des instruments de droite réglé auparavant pour le vol jusqu'à Pikangikum.

Le commandant a roulé jusqu'à la piste, a décollé normalement et a établi l'avion dans un taux de montée de 1 500 pi/min. Lorsque le copilote a annoncé un taux positif, le commandant a ordonné la rentrée du train. Une quinzaine de secondes après le décollage, le copilote a effectué l'appel obligatoire à 400 pi. Le commandant a ordonné la rentrée des volets et, une fois que le copilote lui a confirmé que les volets étaient rentrés, il a demandé l'affichage de la puissance de montée et l'exécution des vérifications après décollage. Le copilote en a accusé réception, et le commandant a indiqué qu'il amorçait un virage vers Poplar Hill.

Le copilote affichait la puissance de montée au moment où le commandant amorçait son virage. Le commandant avait l'intention d'établir une inclinaison latérale de 20° à 25°, mais il avait beaucoup de mal à voir clairement l'horizon artificiel. Bien que la maquette était inclinée jusqu'à l'un des repères de l'horizon artificiel, le commandant ne pouvait confirmer l'angle d'inclinaison véritablement atteint. Tout à fait concentré sur l'horizon artificiel, le commandant s'était même penché vers l'avant pour identifier l'inclinaison affichée. Il sortait à peine du virage lorsque le copilote lui a dit que l'avion descendait à 2 000 pi/min. Le commandant a aussitôt tiré sur le manche. Lorsque le copilote s'est rendu compte qu'il s'approchait rapidement de la surface gelée du lac (visible puisque qu'un phare d'atterrissage était toujours allumé), il a lui aussi agrippé le manche pour le tirer. Toutefois, l'effort combiné des deux pilotes n'a pas empêché l'avion de percuter la surface gelée du lac. L'appareil a heurté la surface, les ailes à l'horizontale, le train rentré, puis a rebondi. Il était doté d'une nacelle ventrale qui a absorbé la plus grande partie des forces d'impact, le reste l'ayant été par les deux pieds de neige qui recouvraient la surface.

Voyant que l'hélice droite ralentissait, le commandant a tenté de la mettre en drapeau. Les deux pilotes ont conclu qu'il était préférable de se poser immédiatement sur la surface gelée. Le copilote a donc exécuté un atterrissage forcé à 1,5 mille marin (NM) environ de l'extrémité départ de la piste 27. L'appareil s'est immobilisé après avoir glissé sur une distance d'environ 300 pi sur la surface gelée et enneigée. L'équipage a communiqué par radio avec le personnel de la compagnie à l'aéroport et, peu de temps après, les passagers et l'équipage ont pu être transportés à l'aéroport.

Les dommages ont été limités aux moteurs, aux hélices et au-dessous du fuselage, des ailes et des volets. L'inspection de la cellule, des commandes et des moteurs n'a révélé aucune anomalie préalable à l'impact. Le poste de pilotage et la cabine n'ont subi aucun dommage interne. Les instruments de vol des deux côtés du tableau de bord ont été retirés de l'appareil pour être vérifiés, mais aucune anomalie n'a été décelée.

À propos des vols NVFR dans l'espace aérien non contrôlé, l'article 602.115 du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC) stipule qu'« il est interdit à quiconque

d'utiliser un aéronef en vol VFR dans l'espace aérien non contrôlé, à moins que les conditions suivantes ne soient réunies : a) l'aéronef est utilisé avec des repères visuels à la surface [...] ». Le bulletin météorologique spécial de 18 h 24 HNC pour Red Lake (Ontario), à 46 NM de Pikangikum, était le suivant : vent de 210° à 15 kt, visibilité de 12 milles terrestres, légères averses de neige et poudrerie, plafond de nuages fragmentés à 2 500 pi et température de -15 °C. Le temps à Pikangikum était apparemment similaire. La lune était à son dernier quartier décroissant et n'était pas visible. La nuit était donc très sombre.

Analyse — Le décollage et le départ se sont déroulés conformément aux procédures d'utilisation normalisées de la compagnie. Le commandant de bord, également pilote aux commandes, avait des compétences à jour pour piloter du siège gauche mais n'avait pas suivi la formation annuelle obligatoire en place droite pour piloter à partir de cette position. Par conséquent, ses compétences n'étaient pas à jour pour piloter en place droite.

Puisque l'aire de trafic était fortement éclairée et que le commandant n'avait aucune difficulté à voir le tableau de bord, il n'a pas réglé l'éclairage de l'horizon artificiel avant le décollage. Une fois en vol toutefois, l'intensité de l'éclairage était trop faible pour que le commandant puisse voir clairement l'horizon artificiel. Il s'est donc concentré sur l'inclinaison latérale sans pour autant contre-vérifier l'angle de montée avec les autres instruments, ce qui a rapidement donné lieu à un taux de descente élevé. Lorsque le copilote a annoncé la descente et que le commandant a été incapable de reprendre la vue d'ensemble de la situation, le copilote a judicieusement pris les commandes. Vu les dommages subis par les hélices et les moteurs, l'unique option était donc l'atterrissage forcé sur le lac.

L'avion a décollé en direction d'un lac où il n'y avait aucune lumière au sol ni autour de l'appareil une fois ce dernier à l'extérieur de la zone de l'aéroport. L'absence de lumière au sol et dans le ciel a créé des conditions dans lesquelles le vol à vue par rapport au sol était devenu très difficile, voire impossible. En présence de repères visuels convenables à l'extérieur, tout pilote incertain de son assiette est porté à regarder à l'extérieur pour s'orienter. L'éclairage ambiant extérieur après le décollage au cours du vol en cause a pour ainsi dire été tout à fait inutile pour aider l'équipage à s'orienter. Il est fort probable que le commandant ne se fiait uniquement qu'aux instruments de bord et que ces derniers n'étaient pas suffisamment éclairés pour qu'il puisse confirmer l'assiette de l'appareil. Essentiellement, ce vol n'a pas été effectué conformément aux règles de vol à vue (VFR).

Le BST a déterminé que le commandant a décidé de piloter à partir du siège droit au cours d'un départ la nuit alors que ses compétences n'étaient pas à jour pour piloter du siège en question. De plus, il n'a pas réglé convenablement l'éclairage de ses instruments pour le décollage de nuit et n'a donc pas pu lire l'horizon artificiel efficacement. Il n'avait donc plus conscience de la situation après le décollage, et il a par la suite perdu la maîtrise de l'appareil. Le BST a en outre déterminé que le plan de vol déposé était pour un vol VFR alors qu'en réalité les conditions étaient IFR.

NDLR : Dans des conditions NVFR, le mélange de procédures VFR et IFR peut être mortel. Si l'équipage



Sécurité aérienne — Nouvelles est publiée trimestriellement par la Direction générale de l'aviation civile de Transports Canada et rejoint tous les pilotes titulaires d'une licence canadienne. Le contenu de cette publication ne reflète pas nécessairement la politique officielle du gouvernement et, sauf indication contraire, ne devrait pas être considéré comme ayant force de règlement ou de directive. Les lecteurs sont invités à envoyer leurs observations et leurs suggestions. Ils sont priés de fournir leur nom, leur adresse et leur numéro de téléphone. La rédaction se réserve le droit de modifier tout article publié. Ceux qui désirent conserver l'anonymat verront leur volonté respectée.

Les lettres doivent être envoyées à l'adresse suivante :

Paul Marquis, rédacteur
Sécurité aérienne — Nouvelles
 Transports Canada (AARQ)
 Ottawa (Ontario) K1A 0N8
 Tél. : 613 990-1289
 Téléc. : 613 991-4280

Courriel : marqupj@tc.gc.ca
 Internet : www.tc.gc.ca/ASL-SAN

Nous encourageons les lecteurs à reproduire le contenu de la présente publication, mais la source doit toujours être indiquée. Nous les prions d'envoyer au rédacteur une copie de tout article reproduit.



Paul Marquis

Bureaux régionaux de la Sécurité du système

- Atlantique** C.P. 42
Moncton NB E1C 8K6
506 851-7110
- Québec** 700, Leigh Capreol
Dorval QC H4Y 1G7
514 633-3249
- Ontario** 4900, rue Yonge, pièce 300
Toronto ON M2N 6A5
416 952-0175
- Prairies et Nord** • C.P. 8550
344, rue Edmonton
Winnipeg MB R3C 0P6
204 983-5870
• Place du Canada
1100-9700, av. Jasper
Edmonton AB T5J 4E6
780 495-3861
- Pacifique** 3600, voie Lysander
Richmond BC V7B 1C3
604 666-9517

The Aviation Safety Letter is the English version of this publication.

Numéro de convention 40063845 de la Poste-publications

avait plutôt planifié un vol IFR, il aurait sans doute configuré convenablement l'éclairage du poste de pilotage, et il se serait probablement aperçu de l'écart par rapport à une montée en IFR avant qu'il ne soit trop tard. La réglementation NVFR est remise de plus en plus en question après de tels accidents. Les pilotes doivent pouvoir distinguer les conditions NVFR des conditions IFR et planifier leurs vols en conséquence. En outre, les conditions dans lesquelles le commandant de bord d'origine a dû assumer les fonctions de copilote à l'arrivée du pilote de relève ont pu contribuer à la suite d'événements, surtout du fait qu'il était « plus pratique » de laisser le commandant de bord d'origine en place gauche. Les pilotes chevronnés comme les deux en cause ont l'habitude de changer de siège, et cela n'aurait pris que quelques minutes tout au plus. En soi, il n'y a rien de mal à ce que le commandant occupe le siège droit. Ce que l'on remet en question est plutôt la décision d'exécuter un décollage à partir du siège droit dans de telles circonstances. Les compétences de pilotage à partir du siège droit sont très utiles dans des conditions contrôlées telles qu'en vol VFR, au cours d'un vol d'instruction en double commande et pendant une urgence. Puisque la ligne tenue entre le vol NVFR et le vol IFR a été dépassée, la décision en question s'est avérée tout à fait mauvaise. △

La discipline aéronautique est la mise en application des connaissances, des habiletés et de l'expérience reliées au pilotage de façon à favoriser la sécurité et l'efficacité des opérations aériennes.

Correction dans l'article « Pas comme d'habitude... » de SA-N 2/2004

Veillez prendre note qu'une erreur s'est glissée dans l'article « Pas comme d'habitude... » sur la page couverture de SA-N numéro 2/2004. La quatrième phrase du premier paragraphe, qui finit par « ...ce qui a entraîné la mort de tous les occupants » devrait se lire plutôt : « ...ce qui a entraîné la mort de 83 des 179 occupants »

DANS CE NUMÉRO	<u>Page</u>
Chevauchement de conditions VFR de nuit et IFR.....	1
Correction dans l'article « Pas comme d'habitude... » de SA-N 2/2004.....	3
M. Ben McCarty reçoit le Prix de la sécurité aérienne de Transports Canada.....	4
Séminaire sur la sécurité aérienne au Canada (SSAC) 2004 : un succès!.....	4
Rapports du BST publiés récemment.....	5
La fibre de verre dans les aéronefs de construction amateur et les ultra-légers.....	7
De la gelée dans un filtre à carburant à l'origine de défaillances moteur.....	8
Améliorer la sensibilisation au décrochage et à la vrille.....	8
Textes provenant des dossiers du BST et du CADORS.....	9
Le coin de la COPA — Quelle quantité de carburant faut-il?.....	10
Manuels du météorologie locale.....	11
Les prix de mérite de l'ATAC.....	11
J'ai vu la mort en face (partie 2).....	12
Vols transfrontaliers sans plan de vol.....	14
Altitude en route VFR.....	14
à la lettre.....	15
Le secours au bout du fil.....	16
Un instant : Évitions les messages d'alerte SAR inutiles!.....	feuillet
Un instant : Conflit entre un aéronef et un véhicule.....	feuillet

M. Ben McCarty reçoit le Prix de la sécurité aérienne de Transports Canada

M. Ben McCarty s'est vu décerner le Prix de la sécurité aérienne 2004 de Transports Canada pour son engagement au chapitre de la prévention des accidents. Le Prix de la sécurité aérienne de Transports Canada a été créé en 1988 pour accroître la sensibilisation à la sécurité aérienne au Canada, ainsi que pour rendre hommage aux personnes, aux groupes, aux sociétés, aux organisations, aux organismes et aux ministères qui ont contribué de façon exceptionnelle à cet objectif.

Entre autres réalisations, et elles sont nombreuses, M. McCarty est membre fondateur du Conseil consultatif sur la réglementation aérienne canadienne et de l'Atlantic Aircraft Maintenance Engineer Association dont il est président depuis sa création en 1983. Il a suggéré des modifications réglementaires et offert des conseils sur la nouvelle législation, aidant ainsi à accroître et à promouvoir davantage la sécurité aérienne. M. McCarty a aussi siégé à plusieurs conseils tels que la Fédération canadienne des associations de techniciens d'entretien d'aéronefs, le Conseil consultatif sur la réglementation aérienne canadienne et le Comité de réglementation de l'Aviation civile.

« Durant 30 ans, M. McCarty a profondément influencé notre façon d'aborder la question de la sécurité aérienne au Canada », a déclaré le ministre des Transports Tony Valeri.

« Sa contribution et son influence au chapitre de la sécurité aérienne ont été considérables et constantes, ce qui a contribué à accroître la sécurité et l'efficacité du système d'aviation du Canada. »

Ce prix lui a été remis par le sous-ministre des Transports, M. Louis Ranger, le 20 avril dernier lors du 16^e Séminaire annuel sur la sécurité aérienne au Canada (SSAC), à Toronto. Le SSAC est un événement international organisé chaque année par Transports Canada pour tous les secteurs du milieu de l'aviation. Au programme, on retrouve des ateliers et des présentations sur la sécurité, qui sont offerts par des experts canadiens et internationaux de la sécurité. Pour plus d'informations concernant ce prix, par exemple pour obtenir la liste des anciens lauréats et connaître la procédure de mise en nomination, veuillez consulter notre site Web à : www.tc.gc.ca/AviationCivile/SecuriteDuSysteme/Brochures/tp8816/menu.htm. △



Le sous-ministre des Transports, M. Louis Ranger, présentant le prix à M. Ben McCarty.

Séminaire sur la sécurité aérienne au Canada (SSAC) 2004 : un succès!

Le SSAC 2004 s'est terminé en beauté à Toronto le 21 avril, où près de 400 représentants du milieu aéronautique et du gouvernement étaient présents. Le premier jour, les représentants ont participé à un programme d'ateliers bien rempli, puis ils ont assisté à une journée et demie de séances plénières données par des experts du milieu sur la sécurité aérienne et la gestion des risques. Tout le séminaire était axé sur les étapes menant à la mise en œuvre des systèmes de gestion de la sécurité (SGS). Les participants ont eu l'occasion de discuter directement avec les conférenciers invités pendant les nombreuses séances de questions et réponses.

Le D^r Scott Shappell, gestionnaire de la direction des facteurs humains au Civil Aerospace Medical Institute de la Federal Aviation Administration (FAA), a fait une démonstration du Human Factors Analysis and Classification System (HFACS), qui met l'accent sur l'importance d'étudier les facteurs humains lorsqu'on enquête sur des événements et sur les processus liés à l'établissement de stratégies d'intervention en cas d'accident. Le D^r Shappell a soulevé un excellent point en précisant que le milieu aéronautique doit reconnaître l'importance de l'aviation générale. En effet, il est probable qu'un grand nombre de futurs pilotes professionnels viendront de ce milieu, contrairement aux générations passées qui provenaient majoritairement du secteur militaire.



Le commandant Michael R. DiLollo, directeur de la sécurité aérienne chez Air Transat, a présenté le SGS instauré au sein de son entreprise. Il a expliqué qu'une entreprise a tout à gagner à mettre en œuvre un SGS dès qu'elle comprend les concepts et les principes qui s'y rattachent et qu'elle y adhère, plutôt que d'attendre que les SGS deviennent obligatoires. M. DiLollo a également confirmé qu'il est rentable d'investir dans la sécurité aérienne en décrivant comment son entreprise a réussi à mesurer l'argent économisé et à améliorer la sécurité grâce à son SGS. M. DiLollo a insisté sur le fait que son entreprise a adhéré aux SGS dès le début et qu'elle en tire maintenant profit.

Le milieu aéronautique a une fois de plus qualifié le SSAC comme étant l'une des meilleures conférences sur la sécurité aérienne du Canada. Depuis 1998, année où le SSAC avait également eu lieu à Toronto, le programme est d'une qualité remarquable et d'une grande utilité pour le milieu aéronautique, et il s'améliore d'année en année. Toutefois, malgré le succès qu'a connu le SSAC ces dernières années, certains secteurs clés demeurent sous-représentés : présidents-directeurs généraux (PDG), exploitants d'aérodromes et fournisseurs de services de la navigation aérienne. Bon nombre de PDG au Canada ont décliné l'invitation et envoyé des cadres intermédiaires ou des employés subalternes, peut-être parce qu'ils jugeaient que l'information présentée n'était pas

suffisamment pertinente pour justifier leur présence. Ainsi, on a mis sur pied le Réseau des cadres supérieurs sur la sécurité aérienne au Canada (RCSSAC); celui-ci réunit les cadres supérieurs et les décideurs clés du milieu aéronautique canadien pour une journée complète de dialogue. La réunion d'inauguration du RCSSAC a eu lieu en avril 2003 à Montréal, en même temps que le SSAC 2003, et une deuxième réunion a eu lieu cette année à Toronto. Réunir les chefs du milieu pour une réunion annuelle productive et pour le SSAC, qui avait lieu au même moment, a relevé de l'exploit! Pour en savoir plus sur le RCSSAC, visitez le site Web suivant : www.tc.gc.ca/AviationCivile/SecuriteDuSysteme/RCSSAC/menu.htm.

Invitation à présenter des communications — SSAC 2005 : La gestion des risques en aviation au 21^e siècle

Le SSAC 2005 aura lieu du 18 au 20 avril 2005 au Fairmont Hotel Vancouver, à Vancouver, en Colombie-Britannique. Le SSAC 2005 aura comme thème « La gestion des risques en aviation au 21^e siècle », et on y

explorera les méthodes actuelles et futures de gestion des risques en aviation. Des orateurs renommés venant du milieu de l'aviation et d'autres domaines ainsi que du gouvernement et de l'université seront invités à partager, au cours de séances plénières, leurs observations sur les méthodes qui fonctionnent le mieux dans des circonstances données. À partir de ce thème, un ensemble d'ateliers sera offert pour aider les compagnies aériennes à gérer les risques.

Formulaire de soumission des communications : Si vous souhaitez présenter une communication au SSAC 2005, veuillez suivre les instructions fournies sur le site Web suivant : www.tc.gc.ca/SSAC. Les résumés doivent être envoyés d'ici le lundi 23 août 2004. Les communications seront choisies selon leur contenu et leur pertinence. Les communications écrites et les exposés didactiques sont dus le lundi 21 février 2005. Pour de plus amples renseignements, veuillez envoyer un courriel à ssinfo@tc.gc.ca. △

Rapports du BST publiés récemment

NDLR : Les sommaires suivants sont extraits des rapports finaux du Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST). Ils ont été dépersonnalisés, et ils ne contiennent que les résumés et quelques faits établis. Pour obtenir plus d'information, communiquez avec le BST ou visitez son site Web (www.bst.gc.ca).

Rapport final du BST A02P0136 — Décrochage au décollage



Le 1^{er} juillet 2002 à 12 h 14, heure avancée du Pacifique (HAP), un Cessna 172N loué décollait de l'aéroport Boundary Bay (Colombie-Britannique) pour un vol de plaisance local. À bord se trouvaient le pilote et trois passagers. Le décollage de la piste 25 a semblé normal jusqu'à ce que les atterrisseurs principaux quittent le sol, moment où l'avion s'est fortement cabré. L'appareil est monté jusqu'à une hauteur de 100 à 150 pi environ, s'est incliné sur la droite puis sur la gauche et encore une fois sur la droite avant de s'écraser en piqué sur la piste et sur son aile droite. Un incendie s'est déclaré au voisinage du capotage moteur gauche. Il était alimenté par une conduite de carburant rompue reliée au réservoir gauche, mais des spectateurs ont pu l'éteindre rapidement au moyen d'extincteurs portatifs. Deux passagers ont perdu

la vie, le pilote a subi de graves blessures et le troisième passager est décédé à l'hôpital le lendemain. L'avion est une perte totale.

Faits établis quant aux causes et facteurs contributifs

1. Sur l'indicateur dans le poste de pilotage, le compensateur de la gouverne de profondeur était réglé à mi-chemin entre les positions neutre (de décollage) et plein cabré, ce qui a donné lieu à un fort moment de cabrage au déjaugage. L'avion a ensuite fait un décrochage aérodynamique à une hauteur à partir de laquelle le redressement était impossible.
2. La liste de vérifications utilisée par le pilote ne comportait aucune procédure permettant de vérifier la position du compensateur de la gouverne de profondeur avant le décollage.
3. Les volets étaient mal réglés pour le décollage, ce qui a rendu l'aéronef encore plus instable.
4. L'avion était surchargé au décollage, et il est peu probable que le calcul de la masse et du centrage ait été effectué avant le vol.
5. L'avertisseur sonore de décrochage était en panne et ne s'est sans doute pas fait entendre pendant l'accident.
6. La plaque de la commande des volets installée autour de cette dernière ne convenait pas à ce modèle particulier de Cessna 172 puisqu'elle limitait la sortie des volets à un maximum de 30°.

Rapport final du BST A02C0072 — Sortie de piste



Le 16 avril 2002, un Swearingen SA226-TC Metro II effectuait un vol régulier selon les règles de vol aux instruments (IFR) depuis St. Theresa Point à destination de Winnipeg (Manitoba), avec deux pilotes et 13 passagers à bord. L'équipage s'attendait à effectuer une approche à vue vers la piste 36 de l'aéroport international de Winnipeg mais, en raison d'un conflit de circulation, il a accepté des vecteurs en vue d'une approche aux instruments (ILS) sur la piste 13. Vers 19 h 08, heure avancée du Centre (HAC), l'avion s'est posé à droite de l'axe de piste puis a dévié davantage vers la droite pour enfin quitter la piste, endommager un feu de bord de piste, un feu de bord de voie de circulation et un panneau d'identification de piste. Il a ensuite poursuivi sa course sur 1 150 pi entre deux pistes et s'est immobilisé à proximité de l'intersection des pistes 13/31 et 18/36. Aucune blessure n'a été signalée. Le moteur gauche (Garrett TPE 33) a été endommagé en ingérant de la boue et de la végétation. L'aile droite, l'aile gauche et le fuselage ont été endommagés à l'impact avec les feux de bord de piste et de voie de circulation et le panneau d'identification de piste. Une fois l'appareil immobilisé, l'équipage a arrêté les moteurs et a communiqué sa position au contrôleur de la circulation aérienne de l'aéroport de Winnipeg. L'avertisseur d'écrasement de l'aéroport a été déclenché, et le personnel d'intervention d'urgence est arrivé sur les lieux.

Faits établis quant aux causes et facteurs contributifs

1. L'avion s'est posé pendant une averse. Il a sans doute fait de l'hydroplanage, est devenu ingouvernable et est sorti de piste.
2. Sur bref préavis, on a demandé à l'équipage d'effectuer son approche vers une piste où le vent arrière dépassait les limites établies dans le MANOPS pour piste humide et de se poser dans un vent traversier presque aux limites en question.
3. L'équipage a exécuté une approche aux instruments dans des conditions météorologiques aggravées par la pluie battante, la faible visibilité, le cisaillement du vent, la turbulence et des composantes vent arrière et vent de travers.

Mesures de sécurité — Après l'accident, l'exploitant a ajouté un segment sur la gestion des ressources de l'équipage à son programme de formation destiné aux pilotes d'aéronefs Metro.

Rapport final du BST A02C0145 — Collision avec un plan d'eau



Le 29 juin 2002 vers 14 h 10, heure normale du Centre (HNC), un hydravion Cessna A185F décollait du lac Engemann (Saskatchewan) pour un vol selon les règles de vol à vue (VFR) à destination du lac Thomson, avec un pilote et deux passagers à bord. L'appareil se trouvait à environ 10 à 15 pi au-dessus de l'eau, les ailes à l'horizontale et en assiette de montée, lorsque le pilote a jeté un coup d'œil sur sa gauche. Avant qu'il n'ait pu regarder vers l'avant, l'hydravion a heurté l'eau, a capoté et s'est mis à couler. Le pilote et le passager avant ont pu sortir et ont survécu. L'autre passager assis directement derrière le pilote a été grièvement poitrine et à la tête pendant l'impact, et il s'est noyé dans l'appareil. Ce dernier a été lourdement endommagé. L'accident s'est produit dans des conditions météorologiques de vol à vue (VMC), en plein jour.

Faits établis quant aux causes et facteurs contributifs

1. La commande de compensation de la profondeur était réglée en piqué, ce qui a forcé le pilote à tirer continuellement sur le manche pour garder une assiette de montée.
2. Il est fort probable que le pilote ait relâché involontairement la pression sur le manche après le décollage et que l'appareil se soit ensuite mis en piqué avant de heurter l'eau.

Faits établis quant aux risques

1. Le boulon à œil de la ferrure de fixation supérieure avant du flotteur gauche comportait une crique de fatigue préalable à l'impact s'étendant sur plus de 75 % du diamètre du boulon.
2. Il est fort probable que le passager arrière ait été incapable de sortir de l'hydravion qui coulait à cause des blessures qu'il avait subies. Les risques de blessures étaient plus grands puisque le siège n'était pas doté d'un baudrier.
3. Avant l'accident, le pilote s'était reposé moins longtemps que le minimum exigé dans le *Règlement de l'aviation canadien* (RAC) et dans le manuel d'exploitation de la compagnie. △

Aviation de loisir

Serge Beauchamp, rédacteur (courriel : beauchs@tc.gc.ca)

La fibre de verre dans les aéronefs de construction amateur et les ultra-légers


La fibre de verre est utilisée dans les aéronefs de construction amateur depuis plus de 40 ans. Depuis le début des années 80, moment où sont arrivés les aéronefs modernes comme le Vari EZ, le Long EZ, le Cozy, le Velocity, le Glassair, le Seawind et bien d'autres, le recours à la fibre de verre s'est généralisé. C'est un matériau composite qui est léger, résistant, assez flexible et qui peut former de nombreuses structures utiles pour les aéronefs. Ce matériau se compose de deux composants ou plus : la fibre de verre (plastique armé de fibre de verre) et une résine époxy ou en polyester. Un catalyseur crée la réaction chimique qui unit les deux composants. Avec le temps, les pièces en matériaux composites sont touchées par les variations cycliques de température, les intempéries, la pluie, la neige, l'absorption d'humidité, le rayonnement ultraviolet et d'autres facteurs. Les premières méthodes de fabrication et le soin qui y est mis au départ influencent la longévité de la pièce. Bien des gens croient que les pièces en matériaux composites n'ont pas besoin d'entretien, mais ce n'est pas le cas. Voici deux anecdotes qui soulignent l'importance de disposer d'un calendrier d'entretien pour ces pièces afin d'assurer le maintien de leur aptitude au vol.

L'aéronef amphibie de construction amateur était construit en fibre de verre, et il se trouvait à un aéroport local depuis plusieurs années lorsqu'il a été mis en vente. Un mécanicien d'aéronef l'a acheté, a inspecté la structure du mieux qu'il a pu, a effectué des réparations et a remis l'aéronef en vente. Il n'a pas tardé à trouver un acheteur, lequel espérait que les capacités amphibies de l'aéronef lui permettraient de voler de son aéroport d'attache aux nombreux endroits poissonneux du Nord du Canada, où il demeurerait. L'aéronef a été convoyé sans problème à la base d'attache du nouveau propriétaire; une inspection a eu lieu, et la vente a été conclue. Le nouveau propriétaire a reçu des instructions sur le pilotage et, plus tard, il a décollé lui-même pour effectuer un passage. Au cours de ce vol, une des ailes s'est rompue, et l'aéronef a piqué vers le sol, tuant son pilote. L'enquête du Bureau de la sécurité des transports a révélé qu'un des réservoirs de carburant intégraux en fibre de verre de l'aile avait subi un délaminage qui avait permis au carburant de suinter et d'affaiblir le longeron d'aile jusqu'au point de rupture. Ce défaut de construction était passé inaperçu, et l'aile s'était détériorée au point de se rompre.

Dans un autre cas, deux pilotes convoyaient un aéronef de construction amateur à partir de leur piste d'atterrissage jusqu'à un aéroport voisin. Le modèle d'aéronef



existait depuis plus de vingt ans. Les réservoirs de carburant et celui de la cabine étaient faits de fibre de verre, tandis que les ailes étaient en métal. Après 15 minutes de vol, le moteur est tombé en panne, entraînant un atterrissage forcé sur une autoroute provinciale. Il n'y aurait eu aucun dommage si la circulation qui arrivait n'avait pas forcé le pilote à exécuter une embardée dans un fossé de quatre pieds de profondeur. Heureusement, il n'y a eu aucune victime. Pour transporter l'aéronef, il a fallu démonter les ailes, et l'on a remarqué que le réservoir collecteur de la cabine était vide. Une vérification de la conduite de carburant des réservoirs alaires a révélé que celle-ci était bouchée. Le bouchage avait été causé par des débris de fibre de verre d'un des réservoirs de carburant. Un tuyau de mise à l'air libre avait aussi été bouché par un nid de guêpes.

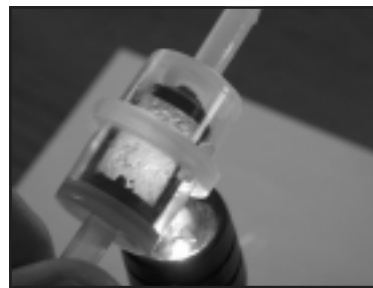
Les pièces en fibre de verre ont besoin de soins pour demeurer aptes au vol et en service. Votre calendrier d'inspection doit prendre en compte ces pièces en matériaux composites. Si vous n'êtes pas sûr de la façon de procéder, demandez l'aide d'un technicien d'entretien d'aéronefs (TEA). Soyez particulièrement prudent avec les réservoirs de carburant, qui sont une partie intégrante de la structure de l'aile, puisque les ailes fléchissent et peuvent augmenter les risques de délaminage. Les avions de ligne commerciaux d'aujourd'hui sont la preuve que les matériaux composites sont très sûrs. Ces derniers peuvent représenter jusqu'à 30 % de la masse totale d'un avion de ligne commercial. Dans les hélicoptères, ils représentent de 60 à 80 % de cette masse, et dans les avions de chasse, près de 50 %. La fibre de verre est un matériau très efficace, mais elle a aussi besoin de soins. Inspectez et réparez au besoin. Bon vol! 

De la gelée dans un filtre à carburant à l'origine de défaillances moteur


Le propriétaire d'un ultra-léger Challenger avait utilisé plus de 6 400 l d'un mélange 50:1 de carburant Shell Gold Premium et d'huile Quaker State TC W3 sans problème. En janvier, il a décidé d'utiliser un nouveau mélange de carburant et d'utiliser de l'huile synthétique plutôt que de l'huile minérale dans son moteur Rotax 503 à carburateur double corps et à double allumage. Immédiatement après ce changement, il a subi la première de plusieurs défaillances moteur en vol causées par une panne d'alimentation en carburant. L'inspection du filtre à carburant a révélé qu'une substance de couleur dorée, apparentée à de la gelée, bouchait la grille du filtre Kimpex 07-245. Le carburant ne pouvait alors atteindre les carburateurs. Heureusement, les défaillances moteur ne se sont pas soldées par un atterrissage forcé parce que l'appareil était équipé d'un circuit électrique parallèle d'alimentation en carburant que le pilote mettait en marche pour redémarrer son moteur.

Au cours des vols subséquents, il a été nécessaire de remplacer le filtre à quatre reprises à cause d'une contamination répétée par une substance gélatineuse de couleur jaune. Le propriétaire a remarqué qu'elle était d'une couleur semblable à l'huile synthétique qu'il utilisait. Pour découvrir la cause de la présence de cette substance gélatineuse, le pilote a décidé de faire certaines expériences au sol. Tout d'abord, il devait reproduire l'anomalie; il a donc installé un bidon de 25 l du nouveau mélange 50:1 de carburant et d'huile, identique à celui qu'il avait utilisé en vol. Il a ensuite installé un filtre Kimpex et une conduite de carburant transparente de 5/16 po allant à un autre contenant similaire. Il a transféré le mélange d'un contenant à l'autre au moyen d'une pompe de 2 à 5 lb/po², dans des températures similaires à celles présentes en vol, soit environ -20 °C. Il a obtenu les mêmes résultats, soit la présence importante d'un dépôt visqueux de couleur jaune sur la grille du filtre. Il a répété l'expérience à plusieurs reprises. On a demandé au

fabricant d'effectuer des essais semblables, mais il n'a pu obtenir les mêmes résultats. Le colmatage du filtre à carburant ne se produisait que lorsque le pilote passait d'un mélange de carburant et d'huile minérale à un mélange de carburant et d'huile synthétique.



Les fournisseurs en carburant modifient les constituants chimiques de leur carburant de temps à autre pour tenir compte des fluctuations saisonnières de la température, de l'utilisation en région et des diverses exigences environnementales relatives à l'indice d'octane. Les produits chimiques varient d'un fabricant de carburant et d'huile moteur à l'autre. L'utilisation de carburant et d'huile différents peut modifier le rendement de votre moteur. Dans ce cas-ci, le moteur continuait à fonctionner jusqu'à ce que le carburant cesse de s'écouler vers les carburateurs. La réaction chimique donnant lieu à la substance gélatineuse semblait s'être produite à l'intérieur du filtre à carburant, plus précisément à l'intérieur des parois de l'élément filtrant. L'élément filtrant lui-même a semblé agir comme un catalyseur. C'est purement une hypothèse, cependant, car nous ne savons pas quelle est la cause pour le moment.

Comme propriétaire d'un aéronef, vous avez la responsabilité de vous assurer que le carburant et l'huile que vous utilisez sont du type recommandé et approuvé par le motoriste de votre aéronef. Si quelqu'un d'entre vous s'est déjà retrouvé dans une situation semblable, nous aimerions avoir de vos nouvelles. Veuillez m'envoyer un courriel à beauchs@tc.gc.ca. Merci. 


Améliorer la sensibilisation au décrochage et à la vrille

La Circulaire d'information de l'Aviation générale (CIAG) 2003-04 a été émise le 20 novembre 2003 et vise à informer les instructeurs de vol de la modification apportée aux *Notes d'orientation sur la sensibilisation au décrochage et à la vrille* (TP 13747F). Elle vise également à rappeler aux pilotes l'importance de suivre les procédures relatives aux vrilles recommandées par les constructeurs d'aéronefs d'entraînement et par Transports Canada.

La publication *Notes d'orientation sur la sensibilisation au décrochage et à la vrille* (TP 13747F), 2^{ème} édition, révisée en octobre 2003, est un outil de référence destiné à aider les instructeurs de vol à enseigner les décrochages et les vrilles, tels qu'ils sont expliqués dans le *Manuel de pilotage* et le *Guide de l'instructeur de vol*. Le document recommande une formation faisant appel à des scénarios et offre des conseils aux instructeurs afin de faciliter l'apprentissage de ces exercices. L'altitude minimale pour sortir d'une vrille au Canada est de 2 000 pi au-dessus du sol (AGL) ou la hauteur recommandée par le constructeur, selon la plus élevée des deux.

L'article 602.27 du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC) stipule : « Il est interdit d'utiliser un aéronef pour effectuer une acrobatie aérienne : [...] d) à une altitude inférieure à 2 000 pi AGL, sauf si l'aéronef est utilisé aux termes d'un certificat d'opérations aériennes spécialisées délivré en application des articles 603.02 ou 603.67 ».

Certains constructeurs d'aéronefs d'entraînement proposent des recommandations suggérant des altitudes de sortie de vrille plus élevées que celles exigées par le RAC. La majorité des manuels des constructeurs ne mentionnent pas d'altitudes de mise en vrille.

Par conséquent, on rappelle aux pilotes qu'il incombe au commandant de bord de choisir une altitude de mise en vrille sûre. L'altitude de mise en vrille n'est pas réglementée, mais les pilotes doivent prendre une décision réfléchie et connaître en détail les capacités de l'aéronef, en tenant compte de sa configuration, de l'aptitude du pilote, des conditions météorologiques et des facteurs humains. On encourage les exploitants d'unités de formation au pilotage et les instructeurs de vol à adopter et à communiquer des procédures décrivant l'exercice de vrille qui convient le mieux à leur aéronef, au pilote et à l'emplacement géographique, tout en respectant les exigences du manuel d'utilisation du pilote ou du manuel de vol de l'aéronef ainsi que les exigences de l'article 602.27 du RAC. Si vous désirez consulter la CIAG mentionnée ci-dessus, veuillez cliquer sur le lien suivant : www.tc.gc.ca/aviationcivile/generale/circulaires/menu.htm. 

Textes provenant des dossiers du BST et du CADORS

Les textes suivants sont extraits de rapports diffusés par le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) et le Système de compte rendu quotidien des événements de l'aviation civile (CADORS). La plupart de ces accidents ont eu lieu en 2002 et sont reproduits ici pour que les pilotes d'avions ultra-légers et d'avions de construction amateur apprennent à bien connaître les causes des accidents. Les types d'accidents mentionnés ici ne se limitent en aucun cas aux avions ultra-légers ni aux avions de construction amateur.

L'inspection pré-vol devrait couvrir tous les composants principaux : Le pilote d'un ultra-léger ARV-1 Golden Hawk a signalé qu'il roulait pour se rendre à son aire de décollage lorsqu'il a reçu un avis d'information de vol du service consultatif télécommandé d'aéroport. Quelques minutes plus tard, lorsque le contrôleur lui a demandé sa position, il a signalé qu'il avait eu un accident et que son avion était endommagé. Pendant la course au décollage, le pilote a perdu la maîtrise de son appareil dans des conditions de vent et de rafales qui atteignaient apparemment les 15 à 20 kt. L'enquête a révélé que le train d'atterrissage avait eu un problème lorsqu'il s'était desserré et qu'il s'était déplacé, ce qui a causé un moment de pivot à l'origine de la perte de la maîtrise de l'avion. C'est à ce moment que ce dernier a quitté la piste et a subi des dommages au train, à l'hélice et aux ailes. Le train d'atterrissage n'avait pas été fixé solidement à la structure, et la défaillance s'est produite en raison de l'usure. Il faut faire de son mieux pendant l'inspection pré-vol, car on ne sait jamais quand on peut trouver un composant principal qui n'est pas en état de navigabilité.

Il importe de bien connaître les limites d'utilisation de votre avion : Le pilote d'un ultra-léger C.A.D.I. effectuait des circuits lorsqu'il s'est retrouvé dans des conditions de vent traversier qui ne lui ont pas permis de garder la maîtrise de son appareil au cours de l'atterrissage. Le vent atteignait une vitesse de 7 à 8 kt, avec des rafales qui soufflaient à un angle de 40 à 60° par rapport à la trajectoire d'atterrissage. L'avion a pivoté vers la gauche en touchant le sol et a capoté, ce qui l'a considérablement endommagé. Le pilote a été légèrement blessé. La perte de maîtrise d'un avion pendant son atterrissage représente un pourcentage élevé des accidents, surtout pour les avions munis d'une roulette de queue. Seules la pratique et une formation adéquate peuvent assurer des atterrissages sécuritaires par vent traversier. Dans des circonstances semblables, le pilote d'un ultra-léger de type évolué Junior JK-05 effectuait des circuits lorsqu'il a perdu la maîtrise à l'atterrissage. L'avion est sorti accidentellement de la piste jusque dans l'herbe et a subi des dommages considérables. Personne n'a été blessé.

Un dégât causé par un corps étranger (FOD) entraîne un accident : Le pilote d'un ultra-léger Quad City Challenger II équipé de flotteurs était en approche finale lorsqu'il a eu de la difficulté à faire fonctionner les commandes. Comme l'appareil atteignait une altitude d'approximativement 200 pi au-dessus de l'eau, les commandes sont restées bloquées, et le pilote ne pouvait plus les faire bouger. L'avion s'est soudainement incliné

vers l'avant, puis l'extrémité avant des flotteurs a percuté la surface de l'eau, et l'avion a capoté. Le pilote a été légèrement blessé tandis que l'avion a été très endommagé. Un gilet de sauvetage aurait apparemment glissé sous le mécanisme de commande pendant le vol, ce qui aurait bloqué le mécanisme et entraîné l'accident. Il faut vous assurer de toujours bien arrimer tout le matériel à bord de votre aéronef.

Les virages serrés à basse altitude sont très dangereux : Le pilote d'un ultra-léger Nordic V a été aperçu en train d'effectuer des virages serrés à basse altitude. Au cours d'une remontée suivie d'un virage serré, l'avion a décroché et a piqué vers le sol. Le pilote a été mortellement blessé. Il faut éviter d'effectuer des virages serrés à basse altitude, car il n'y a pas suffisamment de place pour s'en sortir en toute sécurité en cas de décrochage. Ce genre de manœuvre nécessite assez d'altitude, puisque les conséquences d'un décrochage à basse altitude risquent d'être catastrophiques.

Le port des bretelles de sécurité peut s'avérer être une bénédiction : Le pilote d'un ultra-léger Quad City Challenger II simulait un atterrissage forcé lorsque son avion a accroché des lignes d'énergie électrique avant de capoter et de s'écraser dans un champ. Le pilote a été grièvement blessé, mais son passager a eu plus de chance et n'a reçu que des blessures légères. Ils portaient tous les deux la ceinture de sécurité du type harnais à quatre points, ce qui leur a sauvé la vie. L'avion a subi des dommages importants.

Une défaillance structurale en vol cause l'écrasement d'un appareil : Le pilote et le passager d'un ultra-léger Bushmaster DM-3 ont perdu leur vie lorsque leur avion s'est écrasé dans un champ, à la suite de la perte d'un aileron en vol. Un observateur au sol a vu une pièce se détacher de l'avion avant son écrasement. Les défaillances structurales sont rares; une maintenance et des inspections attentives peuvent les éliminer, ce qui comprend l'application d'excellents principes d'inspection pré-vol et le maintien des paramètres d'utilisation respectant ceux prescrits par le constructeur de l'aéronef. Tenir un registre de toute la maintenance effectuée sur son avion représente une police d'assurance peu dispendieuse que la famille appréciera. Connaître le temps de service des parties principales de l'avion ainsi que le nom de la dernière personne qui a inspecté l'avion et la date de cette inspection confirmera que le calendrier de maintenance est à jour et que l'avion est en état de navigabilité.

Un point à temps en vaut cent : Le pilote d'un ultra-léger Bushmaster a été grièvement blessé lorsque l'aile de son avion a été endommagée à la suite d'un passage dans des turbulences. Au moment où le pilote effectuait une approche en vue d'un atterrissage de précaution, il s'est aperçu que les points de la couture de l'aile gauche étaient en train de se défaire. L'avion s'est mis à tanguer d'un côté à l'autre avant de piquer en vrille vers le sol. L'aile avait gonflé à un point tel que sa traînée était supérieure à sa portance. Une maintenance et des inspections attentives aideront à réduire les risques de défaillance et garantiront la sécurité des vols.


L'inspection pré-vol est primordiale : Le pilote d'un ultra-léger Tierra II effectuait la course au décollage

lorsque la porte gauche s'est soudainement déverrouillée. L'avion est sorti de piste à gauche et s'est abîmé le long de la piste. Personne n'a été blessé, mais l'ultra-léger a été grandement endommagé. Le pilote a déclaré qu'il avait oublié de s'assurer que la porte était bien verrouillée avant de procéder au décollage. Une liste de vérifications pré-vol, avant la mise en route, avant le décollage et propres aux autres phases du vol doit faire partie de l'équipement de l'avion et doit être utilisée pour s'assurer que toutes les vérifications nécessaires sont effectuées dans le bon ordre. Cette procédure aidera certainement à réduire les risques d'accidents.

L'inspection du harnais de sécurité devrait figurer sur la liste de vérifications avant le décollage : Le pilote d'un parachute propulsé Adventure F2Q a bien cru que sa dernière heure était venue lorsque, peu de temps après le décollage, il a remarqué que les courroies du harnais qui le retenait à l'appareil étaient en train de se défaire. Il a immédiatement fait demi-tour

pour atterrir en vent arrière en se retenant aux cordons du parachute. La maîtrise de l'appareil était très limitée mais il a quand même réussi à atterrir. Il a été grièvement blessé, et l'appareil a subi des dommages importants. Une inspection pré-vol de tout le matériel aurait réduit le risque qu'un tel accident se produise.

La liste de vérifications avant l'atterrissage peut vous sauver la vie : Le pilote d'un ultra-léger amphibie Challenger IIA avait décollé d'une piste gazonnée pour effectuer un vol local. À son approche d'un lac pour amerrir, le mouvement des embarcations à moteur le long de la trajectoire d'atterrissage l'a distrait, et il se peut qu'il ait oublié de vérifier la position du train d'atterrissage. Par conséquent, l'avion a percuté la surface de l'eau train sorti et ses ailes et sa structure ont été considérablement endommagées, mais il est resté à l'endroit. Personne n'a été blessé. Les vérifications avant l'atterrissage sont une nécessité.

Bons vols. 

Le coin de la COPA — Quelle quantité de carburant faut-il?

par Adam Hunt, Canadian Owners and Pilots Association (COPA)



Dans les années 70, je louais auprès de mon club un avion dont le tableau de bord comportait un autocollant sur lequel on pouvait lire, en lettres orange : « *It is Dumb to Run Out of Gas* » (*Il est stupide de tomber en panne sèche*) ». Il devait y avoir une bonne raison pour que le club appose un tel autocollant à cet endroit.

Chaque année, au moins quelques pilotes n'atteignent pas la destination prévue parce qu'ils tombent en panne sèche. Certains d'entre eux effectuent des atterrissages de précaution à d'autres aérodromes, ce qui constitue un bon choix, alors que d'autres se retrouvent dans des arbres, parfois à quelques milles seulement de leur destination.

Très peu de ces accidents semblent toucher des avions IFR, et aucun ou presque ne met en cause des hélicoptères. La plupart des accidents de cette catégorie concernent des avions VFR.

La réglementation visant les avions VFR est très simple. L'article 602.88 du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC) exige qu'un pilote commence un vol avec une quantité de carburant suffisante pour lui permettre de se rendre à destination et de poursuivre le vol pendant 30 min à la vitesse de croisière normale, le jour, et pendant 45 min, la nuit. Il stipule de plus qu'il est interdit de changer en vol l'aérodrome de destination, à moins de respecter les exigences mentionnées ci-dessus, et qu'il faut tenir compte « de la circulation au sol et des retards de décollage prévisibles », « des conditions météorologiques » (y compris le vent), « des acheminements prévisibles de la circulation aérienne et des retards de circulation prévisibles » ainsi que « de toute autre condition prévisible qui pourrait retarder l'atterrissage ». Même si la réglementation traite de presque tous les motifs possibles en la matière, elle n'empêche pas les gens de tomber en panne sèche.


Il semble exister beaucoup de motifs pour tomber en panne sèche, mais il y a de vieux pièges dans lesquels on peut éviter de tomber. L'un de ceux-ci tient au fait que la jauge carburant de nombreux aéronefs légers est considérée insuffisamment précise pour que l'on s'y fie. Ce n'est pas compliqué, si vous utilisez seulement les jauges carburant des avions pour vérifier si vous pouvez vous rendre à destination, tôt ou tard, vous tomberez en panne sèche.

L'une des raisons pour lesquelles les ultra-légers semblent être en cause dans très peu d'accidents dus à des pannes sèches est que beaucoup d'entre eux sont équipés de réservoirs carburant transparents qui permettent aux pilotes de voir en vol la quantité de carburant qu'il leur reste.

Peu d'aéronefs certifiés permettent réellement de voir la quantité de carburant restante. Il faut vérifier la quantité de carburant, habituellement au moyen d'une jauge manuelle, avant le vol, puis surveiller sa montre pour se tenir le plus au courant possible de la quantité de carburant qu'il reste.

Peut-être l'interprétation de la réglementation comme telle embêtera-t-elle certains pilotes. La plupart des pilotes vous diront que le RAC exige l'emport d'une « quantité de carburant suffisante pour poursuivre le vol pendant 30 minutes après avoir atteint l'aérodrome de destination, le jour ». En réalité, le RAC exige l'emport d'une quantité suffisante de carburant pour atteindre l'aérodrome de destination, en tenant compte de tous les changements possibles relatifs au vent, aux conditions météorologiques et aux autorisations du contrôle de la circulation aérienne (ATC) ainsi que de « toute autre condition prévisible qui pourrait retarder l'atterrissage », et ensuite « l'ajout de 30 minutes » de carburant, le jour. L'emport d'une quantité de carburant suffisante pour poursuivre le vol « pendant 30 minutes après avoir atteint l'aérodrome de destination » ne suffit pas toujours à assurer la sécurité du vol.

De nombreux pilotes prudents d'avions légers ajoutent automatiquement une réserve pour au moins une heure de vol. Ce qui signifie qu'avec à bord une quantité de carburant permettant cinq heures de vol (mesurée au moyen d'une jauge manuelle), le voyage, y compris le retard dû au vent et les autres retards, ne peut durer plus de quatre heures, sinon une escale est nécessaire.

En vérifiant toujours la quantité physique de carburant à bord (au moyen d'une jauge manuelle) et en ne prévoyant jamais utiliser la dernière heure de carburant qui se trouve à bord, on pourrait éviter beaucoup d'accidents dus à des pannes sèches. 

Manuels de météorologie locale

par Bob Robichaud, Service météorologique du Canada

« Lecture chaudement recommandée », c'est ainsi que l'auteur d'un article publié dans le numéro 2/97 de *Sécurité aérienne — Nouvelles* (SA-N) qualifiait la publication du Service météorologique du Canada (SMC) appelée *Aviation Weather Hazards of British Columbia and the Yukon* [*Conditions météorologiques dangereuses pour l'aviation en Colombie-Britannique et au Yukon*]. Par conséquent, il est normal qu'au moment où NAV CANADA a demandé au SMC s'il pouvait documenter et publier les conditions météorologiques locales touchant l'aviation à travers le pays, le SMC ait pris la publication précitée comme modèle.

Lorsque NAV CANADA a annoncé sa nouvelle approche concernant la fourniture des exposés météorologiques pour l'aviation en ayant recours à des services d'exposés météorologiques centralisés, l'une des préoccupations des utilisateurs était la perte possible des connaissances sur les conditions météorologiques locales. Dans le but de s'assurer que ce type d'information est systématiquement consigné et conservé, NAV CANADA a lancé le Projet de connaissances des conditions météorologiques locales (LAKP) et a mis sous contrat le SMC afin que ce dernier produise une série de manuels météorologiques visant à documenter ces connaissances locales. Une série de six manuels ont été publiés, et chacun d'eux correspond à un domaine de prévision de zone graphique (GFA) particulier, à l'exception du manuel *Le temps au Nunavut et dans l'Arctique*, qui couvre deux domaines de GFA.

La partie la plus critique du projet a été le processus d'entrevues. Pour mener à bien ces entrevues, les météorologistes du SMC ont parcouru le pays afin de rencontrer des pilotes et autres professionnels de l'aéronautique et de discuter des conditions météorologiques locales. Les météorologistes ont systématiquement demandé aux pilotes s'ils rencontraient régulièrement des conditions météorologiques dangereuses pour l'aviation comme des plafonds bas, des zones de visibilité restreinte, de la turbulence, du givrage, des vents violents, etc. On a fait

référence aux différentes saisons et aux divers types de situations synoptiques. Dans le but de compléter les notes des prévisionnistes, on a insisté pour que les pilotes indiquent précisément sur des cartes de navigation les endroits où ils ont rencontré des conditions dangereuses. Même si l'étude portait principalement sur les « Conditions saisonnières et effets locaux », on a ajouté plusieurs chapitres intéressants afin de compléter les manuels, dont les rubriques : « Notions fondamentales de la météorologie », « Dangers météorologiques pour l'aviation », « Configurations météorologiques » et « Climatologie des aéroports ».

Voici un extrait du manuel *Le temps dans le Canada atlantique et l'Est du Québec* : « Le Cap-Breton subit souvent certaines des pires conditions de turbulence rencontrées dans les provinces Maritimes. [...] Les vents du sud-est à l'avant des systèmes de basse pression seront assez violents ici, en raison des ondes orographiques [...]. Ils se produisent près de Chéticamp et s'étendent jusqu'à environ 3 milles du sommet de la montagne. On doit s'attendre, ici, à de la turbulence forte, des courants descendants [...] et des vitesses de vent jusqu'à deux fois plus élevées qu'ailleurs dans la région. Les courants descendants du côté nord-ouest des montagnes atteignent l'eau et s'écoulent vers l'extérieur, un peu comme des microrafales, en produisant des configurations facilement reconnaissables du haut des airs. Les pilotes de la région appellent ces configurations des « cat tracks » ou « cat paws » (des « pistes de chat » ou risées) ».

La production de ces manuels de météorologie aéronautique devrait être très utile aux pilotes, aux spécialistes de l'information de vol, aux météorologistes ainsi qu'aux régulateurs de vol. Ces manuels peuvent être téléchargés librement à partir du site Web de NAV CANADA à l'adresse Internet www.navcanada.ca, sous la rubrique Préparation de plans de vol, Manuels de météorologie locale. △

Les prix de mérite de l'ATAC

de Glenn Priestley, vice-président, Voilure fixe, taxi aérien et formation au pilotage, Association du transport aérien du Canada (ATAC)

Pour fêter le passage du millénaire, l'ATAC a créé une série de prix annuels pour mieux faire connaître et pour faire l'éloge de l'innovation et du professionnalisme dans l'aviation commerciale en général et dans la formation au pilotage. Parmi les lauréats, on trouve Coastal Pacific Aviation pour avoir lancé un diplôme de formation en partenariat; Moncton Flight College pour sa formation des instructeurs intégrée; Toronto Airways pour son partenariat novateur en simulation avec Flying Colours; Harv's Air Service pour l'élaboration d'un cours de formation au sol et d'applications de commercialisation en ligne; et le Centre québécois de formation aéronautique pour l'élaboration de systèmes de formation avancés en ligne.

L'étude des ressources humaines des pilotes professionnels du Canada, publiée en 2001, reconnaît la valeur des initiatives positives pour appuyer les vrais efforts. Il existe au Canada une classe de gens d'affaires et d'instructeurs de l'aviation dont le dévouement a une influence positive sur la société canadienne, et ces personnes engagées méritent d'être reconnues. En 2002, ces prix de l'innovation ont été rebaptisés les « prix du président de l'ATAC »; ils sont attribués à des entreprises ou à des personnes qui sont reconnues comme modèles dans l'amélioration des techniques pédagogiques au sein de leurs organismes de formation, ou qui ont élaboré un programme d'appui à l'intention de leurs instructeurs qui

améliore la sécurité du système dans son ensemble. Parmi les personnes reconnues, vous trouverez Dennis Cooper de Sky Wings Aviation qui a élaboré un programme de sensibilisation qui vise à faire connaître l'aviation dans les écoles publiques, et Tom Lawson d'Empire Aviation qui a intégré les normes ISO 9001 dans la formation au pilotage.

Le **David Charles Abramson Memorial Flight Instructor Safety Award** a été inauguré à la réunion générale annuelle 2003 de l'ATAC. Ce prix récompense un instructeur de vol qui a apporté une contribution importante à la sécurité aérienne au Canada, et il a été créé par la famille Abramson pour rendre hommage à la mémoire de leur fils qui était un instructeur de vol dévoué et qui a donné beaucoup aux autres au cours de sa vie. Pour prétendre à ce prix, les candidats doivent posséder des qualités pédagogiques supérieures, des aptitudes remarquables à la direction et faire la démonstration d'un niveau de performance exceptionnellement élevé dans leurs réalisations et dans leur dévouement envers la sécurité aérienne. Le premier lauréat de ce prix, en 2003, est Aaron Speer, instructeur aux Ottawa Aviation Services.

Pour obtenir de plus amples renseignements sur les prix de l'ATAC et sur le processus de nomination, veuillez communiquer avec l'ATAC au 613 233-7727, poste 309, ou par courriel à glennp@atac.ca. △

J'ai vu la mort en face (partie 2)

par le Dr John Albrecht. Suite de l'article « J'ai vu la mort en face (partie 1) » publié dans le numéro 2/2004 de Sécurité aérienne — Nouvelles.

Pour assurer sa longévité, le pilote doit comprendre ce qu'est la désorientation spatiale et les faiblesses humaines qui contribuent à l'apparition de cette sirène séductrice. Trois de nos sens interagissent pour nous garder debout, les pieds fermement plantés au sol. Ce sont la vision, la proprioception (récepteurs sensoriels de la peau et des articulations) et le système vestibulaire (organes de l'équilibre dans l'oreille interne appelés canaux semi-circulaires). En vol, ces règles changent radicalement dans le cas des deux sens faillibles, la proprioception et le système vestibulaire qui sont mis en arrière plan. Dès que l'aéronef quitte le sol, la vision devient l'unique sens suprême de l'orientation auquel on peut se fier. Le fait de supprimer l'horizon naturel et de ne pas consulter les indicateurs d'assiette peut réduire le reste de votre vie à quelque trois minutes terrifiantes.

Certains phénomènes naturels et certaines situations d'urgence peuvent priver un pilote de sa vision. À l'arrondi, la brillance du soleil couchant peut éblouir temporairement le pilote. Un pare-brise recouvert de givre ou d'éclaboussures d'huile d'un moteur en panne peut restreindre gravement la visibilité. La présence de fumée dans le poste de pilotage peut avoir des conséquences graves. Même la sueur ou une lotion solaire peut occasionner une perte visuelle temporaire. L'impact direct d'un oiseau sur le pare-brise peut compromettre de façon tragique la vision à cause de la présence de fragments de plexiglas, de sang et de plumes. La vision et la maîtrise d'un aéronef sont deux éléments inséparables.

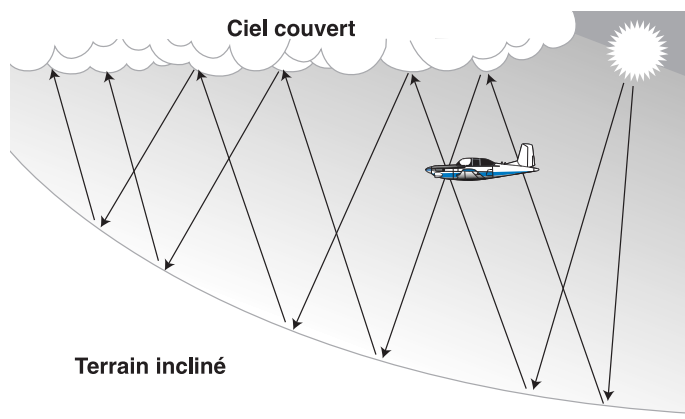
Le pilote doit savoir que la désorientation spatiale peut se présenter sous trois formes distinctes, chacune étant tout aussi séductrice et mortelle que les autres. La désorientation spatiale non admise (type I) se produit lorsque le pilote ne se rend pas compte qu'il est désorienté et pilote à partir de fausses perceptions sensorielles. Cela peut se produire dans des conditions de vol à vue ou aux instruments. Les illusions visuelles sont les facteurs les plus fréquents qui contribuent aux accidents de type I. Le pilote interprète mal ce que ses yeux voient, ce qui se traduit souvent par des conséquences mortelles. Nous avons tous eu des illusions visuelles en automobile, par exemple quand nous avons enfoncé la pédale de freinage à une intersection sous l'impression que le véhicule reculait. En réalité, c'était l'automobile adjacente qui avançait à peine. Ce sont nos interprétations et nos réactions qui sont erronées. Dans certains lave-autos, on a l'impression que le véhicule est stationnaire et que les brosses se déplacent alors que c'est plutôt l'inverse qui se produit.

Les illusions visuelles en vol méritent que nous leur accordions une attention spéciale si nous voulons nous y sensibiliser et les éviter. La lumière est réfractée en présence d'une forte pluie, ce qui peut avoir pour effet de faire apparaître les obstacles en approche plus petits qu'ils ne le sont en réalité. Il y a donc risque de collision avec le relief sans perte de maîtrise ou d'atterrissage trop court par une pluie battante. Le vol de nuit a ses avantages, mais le risque de désorientation à cause de telles illusions est beaucoup plus grand.

Le pilotage d'avions sur flotteurs peut être risqué, entre autres à cause de la tranquillité séduisante des plans d'eau miroitants. Il arrive souvent que les avions

sur flotteurs se posent sans arrondi, enfoncent un flotteur ou piquent du nez et se retrouvent sur le dos. La coupable est la désorientation spatiale causée par une illusion visuelle. Si vous vous êtes déjà buté le nez sur une porte ou une fenêtre vitrée resplendissante de propreté, vous avez déjà expérimenté le choc et le caractère imprévisible d'un contact avec un plan d'eau miroitant.

Dans certaines conditions de réfraction de la lumière et de son absorption par le sol, les conditions IFR prévalent même si le plafond et la visibilité sont bien en deçà des limites du vol VFR. C'est ce qu'on appelle « voile blanc » puisque l'horizon est invisible et qu'il n'y a pour ainsi dire ni ombre ni contraste. Les accidents sont souvent attribuables à une collision avec le relief sans perte de maîtrise et peuvent mettre en cause des équipages très chevronnés.



Exemple de temps laiteux propice au voile blanc.

Il y a désorientation spatiale admise (type II) lorsque le pilote sait qu'il est désorienté, et parce qu'il n'a pas les compétences voulues pour piloter aux instruments ou à cause d'illusions vestibulaires (oreille interne) ou proprioceptives (sensations manométriques), il est incapable de se fier aux indicateurs d'assiette. Quand il se retrouve dans des conditions de vol aux instruments, le pilote VFR n'a pas la formation ni la discipline voulues pour faire face à la perte de l'horizon naturel, et le passage en douceur au vol aux instruments est très peu probable.

Si le pilote accélère sans surveiller les indicateurs d'assiette, il a l'impression de cabrer et il compense en poussant sur le manche, une réaction très dangereuse au cours d'un décollage par nuit sombre en l'absence de repères visuels. L'aéronef risque alors de percuter le sol au décollage pour aucune raison apparente. Quand il décélère, le processus est inversé puisque le pilote a l'impression de piquer du nez. Sa réaction est donc de cabrer un aéronef déjà lent, ce qui est tout à fait propice à un décrochage et à une vrille dans des conditions météorologiques de vol aux instruments (IMC).

La désorientation spatiale de type III ou désorientation oculo-vestibulaire est heureusement assez rare. Dans ce cas, le pilote sait qu'il est désorienté, mais il est incapable de maîtriser son aéronef puisque le phénomène des yeux de poupée l'empêche d'interpréter ses instruments. Ses chances de survie sont alors très faibles. Les sensations de ce type de désorientation

peuvent être reproduites quand on se laisse rouler vers le bas d'une colline gazonnée. Le vertige intense résultant (rotation) rend à peu près impossible la marche en ligne droite. Il serait donc impossible de piloter un aéronef dans de telles conditions.

La désorientation spatiale de type III peut également être induite par le pilote en vol. Cette condition est appelée « effet de coriolis » et résulte de la stimulation simultanée de deux canaux semi-circulaires ou plus dans l'oreille interne. Elle peut se produire en IMC pendant que le pilote amorce un virage tout en relevant ou en abaissant la tête. Le cerveau est surstimulé et crée une sensation de culbute. Par réflexe, les yeux se mettent à balayer rapidement (nystagmus), ce qui rend l'interprétation des instruments et la maîtrise de l'aéronef impossibles. La prévention consiste à balayer les instruments de façon disciplinée, en ne les balayant que du regard seulement. En gardant la tête immobile, un seul ensemble de canaux semi-circulaires est stimulé par le mouvement de roulis de l'aéronef. Le vertige et le nystagmus sont ainsi évités.

Il est fort possible que plus d'un type de désorientation se manifeste au cours d'un accident. Le pilote qui subit une désorientation spatiale non admise (type I) peut recevoir une alerte d'altitude d'un contrôleur de la circulation aérienne vigilant. La distraction ou la fixation du regard peut faire progresser la désorientation au niveau de celle qui est admise (type II), à mesure que l'interprétation des instruments se détériore. La surcorrection aux commandes et les mouvements de tête soudains à la recherche de l'environnement de piste fuyant peuvent provoquer l'effet de coriolis (type III). Les chances de survie dans un tel scénario croissant sont pour ainsi dire nulles.

Plusieurs facteurs peuvent contribuer au risque qu'un pilote subisse une désorientation spatiale. Il y a normalement l'élément de surprise et le manque de préparation du pilote en vol VFR quand il se retrouve dans des conditions de vol aux instruments. L'anxiété peut se transformer rapidement en panique lorsque le monde extérieur disparaît. Et la panique met fin à toute possibilité de trouver une solution, la clé même de la survie.

Puisque le passage du vol VFR au vol IMC est responsable d'un taux de mortalité très élevé, l'évitement et la prévention sont les facteurs principaux de longévité du pilote d'aéronef de loisir ou professionnel. La connaissance des prévisions météorologiques combinée à un bon processus de prise de décisions sont des outils de survie critiques quand il s'agit de décider d'entreprendre ou non un vol. Le pilote VFR qui apprend pendant son exposé météo que les conditions sont VFR marginales ou IFR sur sa route prévue ou qui reçoit en route une mise à jour lui indiquant que les conditions à destination se sont détériorées de manière imprévisible devrait rester au sol ou modifier son plan de vol.

Le syndrome du retour au bercail joue souvent un rôle dans les accidents attribuables à la désorientation spatiale. C'est cette pression psychologique que le pilote perçoit et qui le pousse à terminer à tout prix un vol pour des raisons personnelles ou d'affaires. Le maillon suivant de la série d'événements qui mènent à un accident est l'énoncé suivant : « Décollons juste pour voir. Nous pourrions toujours revenir à l'aéroport plus tard ». Une fois l'aéronef en vol, des conditions IMC peuvent être rencontrées pendant la montée, et le refuge sécuritaire de la piste de départ disparaît.

Quand j'ai obtenu ma licence de pilote privé, le vol aux instruments ne faisait pas partie du programme de pilotage. Il en fait maintenant partie, tout comme pour l'obtention d'une qualification de nuit ou d'une licence de pilote professionnel. L'expérience qu'il permet d'acquérir permet au pilote de voler en ligne droite et à l'horizontale, de sortir d'une assiette inhabituelle, de faire demi-tour ou de traverser une mince couche de nuages, un point c'est tout. L'aptitude du pilote est à son apogée au moment du test en vol, et elle se détériore rapidement par la suite si on ne l'entretient pas.

Une qualification de vol aux instruments en vigueur constitue une bonne assurance contre les accidents dus à la désorientation et non une garantie. De nombreux scénarios me viennent à l'esprit à propos de pilotes en vol IFR qui ont perdu la vie. Un exemple frappant est celui d'une procédure d'approche classique indirecte. Pendant l'approche indirecte vers la piste, le pilote perd ses repères visuels mais il continue à descendre en IMC plutôt que d'interrompre son approche. Pendant un test en vol IFR, plusieurs vérifications de sécurité critiques, si elles sont omises, entraînent automatiquement un échec. Dans le monde réel IMC, des omissions similaires peuvent avoir des conséquences tragiques.

Pendant ma carrière de médecin-examineur du personnel navigant, j'ai entendu quelques anecdotes fascinantes. En route vers Tofino (Colombie-Britannique), un pilote privé s'est retrouvé par inadvertance dans un banc de cumulus à proximité de Nanaimo (Colombie-Britannique). Après un vol en montagnes russes terrifiant de 45 min environ, lui et ses passagers s'en sont tirés indemnes tout près de Courtenay (Colombie-Britannique), avec quelques rides de plus et infiniment plus sages.

Le champion véritable est un élève-pilote qui était parti de Bellingham (Washington). Il était en montée VFR en solo vers l'Orégon. Tout juste au-dessus de l'altitude du circuit, il s'est retrouvé dans les nuages. Conscient du danger que représentaient les collines avoisinantes, il a choisi de prendre davantage d'altitude. À 4 000 pi, il a percé la couche nuageuse et il s'est retrouvé face au soleil éblouissant dans une inclinaison latérale extrême. Après avoir repris la maîtrise de son avion et ses esprits, il a avisé la tour de Bellingham de sa situation malencontreuse. Il y avait des nuages à perte de vue au-dessous. Après avoir tourné en rond pendant plusieurs minutes, le contrôle de son appareil a été transféré au contrôle de la circulation aérienne de Vancouver. Une voix calme lui a fourni des vecteurs radar vers le nord, le long de la côte invisible. En apercevant un trou dans les nuages, le pilote a fait part de son intention de descendre, mais l'ATC lui a recommandé de s'abstenir puisque des avions de ligne s'y trouvaient et étaient masqués par les nuages. Il a fini par être guidé vers une ouverture dans les nuages au-dessus du détroit de Georgie après quoi il a été autorisé à descendre sous le ciel couvert. Il a pu retourner en VFR à Bellingham où il s'est posé sans incident. La survie est possible comme l'a démontré ce jeune pilote particulièrement chanceux. Il n'a commis aucune erreur et il n'a pas perdu la maîtrise de son appareil, malgré une montée prolongée dans des conditions totales de vol aux instruments.

NDLR : Les lecteurs qui souhaitent recevoir la version complète et intégrale de l'article du Dr Albrecht peuvent en faire la demande à la Rédaction par courrier électronique. △

Vols transfrontaliers sans plan de vol

par Michel Paré, inspecteur de la sécurité de l'aviation civile, Services de réglementation, Transports Canada

Transports Canada a récemment appris qu'il arrive fréquemment, dans les Régions du Pacifique et de l'Atlantique, que des vols transfrontaliers aient lieu sans qu'un plan de vol ait été déposé ou mis en vigueur.

Les exigences réglementaires sont claires. Le paragraphe 602.73(4) du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC) stipule : « Malgré toute disposition contraire de la présente section, il est interdit au commandant de bord d'utiliser un aéronef pour un vol entre le Canada et un État étranger à moins qu'un plan de vol n'ait été déposé ». L'article 91.707 des *Federal Aviation Regulations* (FAR) stipule qu'à moins d'avoir une autorisation de l'ATC, il est interdit d'utiliser un aéronef civil entre le Mexique ou le Canada et les États-Unis sans déposer un plan de vol IFR ou VFR, selon le cas.

Trois autres sources offrent divers renseignements pratiques sur le sujet : la *Publication d'information aéronautique* (A.I.P. Canada), le *Supplément de vol — Canada* (CFS) et le *International Flight Information Manual* de la Federal Aviation Administration (FAA). Voici un résumé de leur contenu et quelques-unes de leurs lacunes :

- Les articles 3.6.1 à 3.6.4 de la section RAC de l'A.I.P. Canada précisent quand un plan de vol est requis, comment le déposer et les moyens de le mettre en vigueur. Les renvois aux dispositions pertinentes du RAC sont indiqués.
- Le CFS donne de l'information sur la façon de déposer un plan de vol et un compte rendu d'arrivée mais n'explique pas comment mettre en vigueur un plan de vol.
- La section « Flight Planning Notes » du *International Flight Information Manual* de la FAA donne des renseignements précis sur l'objet des plans de vol internationaux et sur le processus à suivre pour en déposer un. Toutefois, il ne semble y avoir aucune indication sur la façon de mettre en vigueur et de clôturer des

plans de vol internationaux.

En ce qui concerne les exigences relatives aux plans de vol pour les vols transfrontaliers, environ 82 infractions présumées ont été consignées à l'échelle nationale au cours des deux dernières années; 20 de ces infractions ont été commises dans la Région de l'Atlantique, tandis que la vaste majorité ont eu lieu dans la Région du Pacifique. Une recherche dans le Système de compte rendu quotidien des événements de l'aviation civile (CADORS) a permis d'extraire 76 incidents similaires entre septembre 2000 et septembre 2003 (les critères de recherche peuvent différer). Les vols en question provenaient des États-Unis, et au moins 70 p. 100 des aéronefs ont atterri dans la Région du Pacifique. Il est important de noter toutefois que dans la plupart des cas, des dispositions avaient été prises avec les douanes avant le vol. On constate donc plutôt un manque de connaissance des exigences réglementaires ou techniques (mise en vigueur et clôture du plan de vol) relatives aux vols transfrontaliers dans l'ensemble du milieu aéronautique et plus particulièrement aux États-Unis.

Ces incidents se produisent fréquemment, et aucune tendance à la baisse appréciable ne semble se manifester. Les ressources de l'application de la loi sont occupées à enquêter sur un nombre important de cas et à appliquer des règlements ayant une incidence minime sur la sécurité aérienne (bien que la mise en vigueur d'un service d'alerte constitue un aspect important d'un plan de vol au point de vue de la sécurité).

Le présent article vise à informer les pilotes canadiens du problème afin de réduire le nombre d'incidents de ce genre. Toutefois, puisqu'une grande partie de ces infractions sont commises par des pilotes d'aéronefs américains pénétrant dans l'espace aérien canadien, Transports Canada prévoit communiquer avec ses homologues de la FAA pour diffuser ce message important aux pilotes américains. △

Altitude en route VFR

par Daniel Morissette. Cet article est une ré-impression autorisée d'un article publié dans le numéro de janvier-février 2004 du magazine *Aviation Québec*.

Lors de l'autorisation de circuler à un aéroport contrôlé, le contrôleur au sol demande souvent quelle sera l'altitude en vol ou l'altitude initiale en vol. Lorsque rendu en vol et en sortie de zone, le pilote demande à l'occasion une autorisation pour changer son altitude de croisière.

Une altitude VFR est au choix du pilote à condition qu'il évolue dans la classe d'espace aérien appropriée, nonobstant le RAC (*Règlement de l'aviation canadien*).

Le pilote VFR est responsable de choisir une altitude appropriée pour son vol. Il peut recevoir certaines restrictions imposées par l'ATC dans certains espaces aériens, entre autres dans une zone de contrôle. Exemple : « Pas plus haut que...; pas plus bas que... ». Des altitudes spécifiques seront aussi assignées ou approuvées dans un espace aérien de classe C pour plus de sécurité et pour faciliter l'échange et l'écoulement de trafic.

Pourquoi le contrôleur veut-il savoir votre altitude de croisière lorsque vous circulez? En fait, il veut connaître vos intentions pour la planification de son trafic. Si vous désirez monter à 6 500 pi, il peut anticiper un conflit potentiel avec un aéronef à l'arrivée en descente. Il pourrait alors ordonner à ce dernier de pénétrer la zone de contrôle à 3 000 pi ou plus haut et vous ordonner de ne pas monter plus haut que 2 500 pi dans la zone, jusqu'à ce que

les deux aéronefs soient en vue un de l'autre ou qu'ils se soient croisés. Par contre, si vous désirez voler à 1 500 pi seulement, sa stratégie sera sans doute différente.

En vol VFR, en dehors des espaces aériens de classe C ou D, c'est-à-dire dans un espace aérien classé E ou G, vous n'avez pas besoin d'autorisation, tout en respectant les règles de vol à vue et le RAC sur les altitudes de croisière (voir le l'article 602.34 du RAC). Toutefois, si vous désirez continuer de vous prévaloir d'un suivi radar tant qu'il est disponible, gardez le contrôleur avisé de vos changements d'altitude et demeurez sur sa fréquence tant qu'il ne vous prévient pas qu'il termine le suivi radar ou que vous le préveniez que vous n'avez plus besoin du service. Il est arrivé par le passé qu'un pilote appelle le centre de contrôle régional (ACC) pour un suivi radar et, après avoir été identifié par le contrôleur, quitte la fréquence sans prévenir et sans jamais rappeler. Le contrôleur essayait en vain de lui échanger du trafic.

Une fois que vous êtes sorti de la zone de contrôle ou de l'espace aérien de classe C ou D, l'altitude est à votre choix. Il incombe au pilote, s'il n'est pas sur un suivi radar, de transmettre ses intentions et ses changements sur les fréquences appropriées. △



Les pilotes et les conditions météorologiques

Monsieur le rédacteur,

Je suis un lecteur assidu de votre bulletin, et j'aimerais vous faire part de mes préoccupations relatives aux pilotes inexpérimentés qui décident de décoller malgré de mauvaises conditions météorologiques. J'ai acquis de l'expérience en tant que pilote en recherches et sauvetage, agent de la sécurité aérienne et instructeur au sol. Bien que l'erreur humaine semble être la cause principale des accidents décrits dans votre publication (80 % des cas), il semblerait que les conditions météorologiques jouent également un rôle important. Lorsque j'assurais la formation au sol, j'ai constaté qu'un pourcentage important de pilotes ne maîtrisaient pas la théorie météorologique et avaient de la difficulté à déchiffrer la multitude de cartes et de prévisions météorologiques, etc. à leur disposition. Ma plus grande préoccupation réside toutefois dans l'incapacité de plusieurs pilotes à assimiler toutes les données météorologiques qui leur sont fournies et à s'en servir pour se faire une idée des conditions météorologiques le long de la route de vol proposée, par exemple, en se posant les questions suivantes : Quelle est l'influence des fronts et des masses d'air sur la stabilité, le givrage, la turbulence, les vents, etc.? Comment ces variables sont-elles reflétées dans les prévisions de zone graphique (GFA), les prévisions d'aérodromes (TAF), etc.? Les messages d'observation météorologique régulière pour l'aviation (METAR) corroborent-ils les TAF et les GFA? Quelles sont les conditions météorologiques le long de la route de vol à l'altitude proposée? Comment contourner les problèmes?

Lorsque je travaillais comme pilote en recherches et sauvetage, j'ai été affecté à la recherche de plusieurs aéronefs en retard. J'étais autorisé à effectuer des recherches au-dessus de la surface de la terre avec des limites météorologiques de 700 pi AGL et une visibilité de 1 SM et des limites de 500 pi et de 1 SM au-dessus de la surface de l'eau. Ces limites sont très basses, mais nous disposions d'un aéronef multimoteurs automatisé piloté par un équipage chevronné. Pourquoi les limites qui m'ont été imposées étaient-elles supérieures à celles de certains pilotes qui comptent à leur actif moins d'heures d'expérience de vol, qui pilotent un aéronef monomoteur et qui ne maîtrisent pas les données météorologiques? Des millions de dollars sont dépensés pour tenter de localiser des aéronefs qui sont en retard, bien souvent parce qu'un pilote a décidé d'entreprendre un vol malgré des conditions météorologiques inférieures aux limites prescrites ou dans des conditions qui dépassent ses compétences. Pourquoi les pilotes prennent-ils de tels risques?

La plupart des écoles de pilotage enseignent aux pilotes à déchiffrer les GFA, les TAF et les METAR, mais, à mon avis, cela ne suffit pas. Les pilotes doivent être en mesure de se représenter les prévisions météorologiques sous leur facette multidimensionnelle, notion que j'ai tenté de leur inculquer lorsque je leur enseignais la météorologie. Je les encourageais par la suite à utiliser des techniques de prise de décisions fiables lorsque la météorologie était en cause. Afin de contribuer à l'amélioration des connaissances en météorologie, je crois que Transports Canada devrait être beaucoup plus exigeant relativement à ces connaissances, tant dans le cadre de la formation des débutants que de la formation périodique.

S'il n'est pas exigé universellement que les pilotes acquièrent une connaissance approfondie et permanente

de la météorologie, nous continuerons à déboursier des millions de dollars pour tenter de localiser des aéronefs en retard à cause de pilotes qui ont décidé d'entreprendre un vol malgré de mauvaises conditions météorologiques. Il faudrait peut-être que le personnel de NAV CANADA détienne des pouvoirs d'application de la loi qui leur permettraient d'empêcher que les pilotes déposent des plans de vol lorsque les conditions météorologiques sont inférieures aux limites prescrites. Pourquoi un spécialiste d'une station d'information de vol (FSS) peut-il renseigner un pilote détenant une qualification de vol VFR sur les conditions météorologiques le long d'une route proposée où les minimums de conditions météorologiques de vol à vue (VMC) ne sont pas atteints? Pourquoi ce spécialiste peut-il également procéder à la saisie informatique du plan de vol VFR? Notre système est impuissant à sévir. Cette situation est-elle bien réelle? Oui! Il est déprimant de penser que des pertes de vies humaines pourraient être évitées à bien des reprises si seulement les pilotes prenaient de meilleures décisions. Et que dire des millions de dollars versés par les contribuables qui seraient épargnés?

Anonyme à la demande de l'auteur

Doucement dans les orages...

Monsieur le rédacteur,

Je lis toujours votre bulletin avec beaucoup d'intérêt avant de m'attaquer avec allégresse à la mise à jour de mon *A.I.P. Canada* (AIP). Il me semble évident que vous avez oublié un élément dans votre petit guide sur le vol dans les orages que vous avez présenté sous le titre « *Un instant* » dans le numéro 3/2003 de *Sécurité aérienne — Nouvelles*. La mesure la plus importante que doit prendre un pilote qui ne peut éviter de rentrer dans un cumulonimbus (CB), c'est de réduire sa vitesse. Cela signifie de voler au-dessous de la vitesse de manœuvre de l'avion à sa charge du moment. Pour y parvenir, il faut connaître et comprendre ce qu'est la V_a (vitesse de manœuvre nominale) et ses conséquences. De plus, le fait de sortir le train (s'il est rétractable) va aider à stabiliser l'avion, encore qu'il faille peser le pour et le contre, car dans des conditions givrantes, cette mesure va augmenter la surface exposée aux accumulations de givre. Pour avoir fait moi-même quelques rencontres imprévues avec des CB, je me demande si je pourrais vous en parler aujourd'hui si je n'avais pas mis en application mes connaissances relatives à la V_a . Les pilotes ne devraient également pas oublier que le chiffre de la V_a inscrit sur l'affichette est celui correspondant à la masse brute et que cette vitesse diminue pour des vitesses indiquées plus faibles. Mes 6 500 h et plus d'instruction m'autorisent à dire que de nombreux pilotes ne comprennent toujours pas très bien cette notion de V_a .

D.S. Cowan

Kenmore (État de Washington)

NDLR : Merci, cher lecteur. L'article 2.7 de la section AIR de l'AIP traite relativement bien de la question de l'entrée intempestive dans un orage, et il indique que vous devriez prendre le régime correspondant à la vitesse de pénétration en air turbulent qui est recommandée dans le manuel de votre aéronef. Certains documents n'utilisent pas l'abréviation V_a , car d'aucuns considèrent que, dans les premières étapes de la formation, bien comprendre l'expression « vitesse de pénétration en air turbulent » (qui figure dans le manuel de vol) est plus important que d'apprendre les vitesses V.

Le secours au bout du fil

Vous êtes-vous déjà demandé ce qu'il y avait dans le fameux colis de la FedEx® que Chuck Noland (alias Tom Hanks), ce cadre zélé de la FedEx® contraint à jouer les Robinson Cruséo, s'est abstenu d'ouvrir pendant quatre ans dans le film *Seul au monde* (*Castaway*)? Selon moi, il s'agissait d'un nouveau téléphone mobile par satellite à couverture mondiale, avec des piles chargées à bloc, un manuel d'instruction et une provision de deux semaines de barres granolas. Ah! Si seulement...

À l'instar d'autres technologies, les téléphones satellites se sont beaucoup améliorés depuis leur introduction. Ils sont maintenant plus accessibles, moins coûteux et plus fiables. Ils ne sont pas encore à la portée de toutes les bourses, mais aux aviateurs sérieux qui aiment parfois s'aventurer loin des centres urbains, ils offrent une couverture téléphonique sans comparaison avec celle offerte par le téléphone cellulaire standard.

À la suite de son enquête sur l'écrasement d'un Cessna 172 survenu près de Fort Good Hope (Territoires du Nord-Ouest) le 31 décembre 2001 (voir SA-N 4/2003, page 4), le coroner a recommandé que tous les pilotes qui volent dans le Nord et dans les régions éloignées transportent des téléphones satellites. Ce ne sont pas tous les pilotes des régions nordiques qui devraient transporter des téléphones satellites dans toutes les situations, mais lorsque les moyens de communication sont limités, à titre de précaution en cas d'urgence, nous recommandons fortement de disposer d'un téléphone satellite ou d'un autre moyen de communication qui peut fonctionner indépendamment du circuit électrique de l'aéronef. Dans le numéro de janvier-février 2004 du magazine *La Brousse*, on trouve un très bon article sur ce sujet dans lequel l'auteur, le pilote Claude Laplante, nous raconte l'aventure qu'il a vécue l'été dernier au cours de laquelle l'investissement qu'il avait fait dans l'achat d'un téléphone satellite lui a rapporté d'immenses bénéfices. En effet, cet achat lui a sans doute sauvé la vie, ainsi que celle de son compagnon de vol.

Le 17 août 2003, M. Laplante et un ami volaient dans le Nord du Labrador à bord d'un Cessna 172 monté sur flotteurs, dans le but d'aller explorer des fjords et des lacs et de rencontrer deux autres amis, qui prenaient place à bord d'un autre appareil, à un point de rendez-vous où ils devaient passer quelques jours à faire du camping et du pilotage. Étant arrivé tôt au point de rendez-vous, M. Laplante et son ami ont décidé d'effectuer un petit vol d'une distance de 10 à 12 mi vers le nord jusqu'au lac Kangalaksiorvik afin d'y filmer des scènes de la vie sauvage. Ils ont amerri en toute sécurité sur le lac et ils ont filmé des phoques d'eau douce et autres animaux sauvages. Malheureusement pour eux, les vents se sont mis à augmenter sérieusement d'intensité, et les vagues rendaient plus difficile la manœuvre de l'hydravion. Pendant que le pilote tentait de replacer l'appareil face au vent pour le décollage, un flotteur s'est enfoncé dans l'eau et, très peu de temps après, l'hydravion s'est retourné dans une zone peu profonde, en



laissant tout juste le temps aux occupants de sortir de l'appareil et de gonfler leurs gilets de sauvetage.

Toutefois, la première réaction de M. Laplante avant de quitter la cabine avait été de s'assurer d'emporter avec lui le contenant hermétique en plastique jaune qui renfermait son téléphone satellite. Comme la profondeur du lac à cet endroit n'était que d'environ sept pieds, les occupants ont pu se réfugier sur les flotteurs inversés. Comme les vents étaient forts, que l'eau était froide et que leurs vêtements étaient mouillés, le pilote et son passager grelottaient de tous leurs membres, même si c'était le mois d'août. Sans perdre une minute, M. Laplante a sorti son téléphone satellite pour demander de l'aide. Il a d'abord appelé un ami fiable afin qu'il déclenche les secours, et il a ensuite contacté directement le Centre de coordination des opérations de sauvetage (RCC) de Trenton (Ontario), qui était à plus de 2000 mi de distance! Il s'est adressé à une préposée francophone du RCC qui lui a confirmé que son ami les avait déjà avisés et que les secours étaient en route. Un appareil de sauvetage s'est posé près d'eux environ quatre heures plus tard, alors qu'il faisait encore jour, et ils sont montés à bord pour retrouver chaleur et sécurité.

M. Laplante a subséquemment déclaré : « Quel réconfort cela a été d'apprendre qu'on s'occupait de nous et que l'aide était en route ». L'hydravion étant partiellement immergé, avec les vents forts et l'eau très froide, qui sait si leurs amis seraient parvenus à les retrouver, et si oui, les auraient-ils retrouvés avant qu'ils ne soient victimes d'hypothermie? M. Laplante a d'ailleurs subséquemment appris que les amis en question avaient également eu un accident plut tôt dans la journée et qu'ils n'avaient pas pu se rendre au point de rendez-vous. M. Laplante est convaincu que sans son téléphone satellite, lui et son ami ne seraient plus de ce monde. Son téléphone satellite n'est à vendre à aucun prix!

NDLR : Ce récit est inspiré d'un article original de Claude Laplante intitulé : « Assurance-vie par téléphone satellite » publié dans le numéro de janvier-février 2004 du magazine La Brousse qui nous a gracieusement autorisé à publier la présente adaptation. Nous invitons les pilotes et les exploitants privés à s'informer davantage sur les téléphones satellites auprès de fournisseurs reconnus d'articles de pilotage, de boutiques de plein air et dans l'Internet. △



UN INSTANT!

pour votre sécurité

Cinq minutes de lecture
pourraient vous sauver la vie

Évitons les messages d'alerte SAR inutiles!

Les équipes de recherches et sauvetage (SAR) du Canada figurent parmi les meilleures du monde. Ensemble, elles sauvent des centaines de vies chaque année en assumant le rôle difficile et exigeant de secouristes.

Un message d'alerte SAR inutile est une fausse alerte entraînant des SAR qui ne sont pas nécessaires. Lorsque les équipes de secours répondent à des messages d'alerte SAR inutiles causés par le déclenchement accidentel d'une radiobalise de repérage d'urgence (ELT), d'une radiobalise individuelle de repérage (PLB) ou d'une radiobalise de localisation des sinistres (RLS), les contribuables canadiens en font les frais. Mais surtout, ces fausses alertes empêchent les équipes de secours de répondre aux vraies urgences, et ces équipes mettent leur vie en danger en travaillant dans des conditions météorologiques difficiles. Heureusement, la plupart des fausses alertes peuvent être évitées. On encourage fortement les propriétaires à s'assurer que leur dispositif est en état de fonctionnement et qu'il fait l'objet d'une maintenance adéquate afin d'éviter un déclenchement accidentel. Votre ELT devrait être à portée de la main et en état de fonctionnement lorsque vous en avez besoin, c'est-à-dire lorsque vous êtes réellement dans une situation d'urgence!

Voici quelques exemples de messages d'alerte SAR inutiles :

- Les inspecteurs de l'Association civile de recherches et de sauvetages aériens (ACRSA) et d'Industrie Canada ont passé plus de 18 heures à tenter de localiser un Aeronca stationné dans un hangar. L'ELT avait été déclenchée de façon accidentelle.
- Un Hercules des Forces canadiennes a passé 6,8 heures à tenter de localiser un hélicoptère dont l'ELT avait été déclenchée pendant des travaux de maintenance.
- Les Forces canadiennes ont passé 4,2 heures à tenter de localiser une ELT dans un camion de messageries. L'ELT, qui était activée et munie de piles, avait été expédiée à des fins de maintenance.

Afin de mettre ces ressources gaspillées en perspective, notons que les coûts opérationnels des divers aéronefs militaires SAR totalisent entre 3 000 \$ et 5 000 \$ par heure et par type d'aéronef... on ne parle pas de « p'tit change ». Évidemment, ces coûts n'incluent pas les petits aéronefs de l'ACRSA.

Il est possible de réduire le nombre d'incidents de ce genre et le temps passé à répondre aux fausses alertes en prenant les mesures suivantes :

- S'assurer que l'ELT fait partie de la vérification avant vol :
 - Vérifier si l'ELT est bien fixée et exempte de corrosion et si les raccords d'antenne sont bien fixés.
 - Vérifier si l'ELT est activée.
 - Vérifier si les piles fonctionnent.
 - Écouter la fréquence 121,5 pour s'assurer que l'ELT n'est pas déclenchée.
- Après l'atterrissage (dans le cadre de l'inspection après vol) :
 - Écouter la fréquence 121,5 pour s'assurer que les rebonds à l'atterrissage n'ont pas déclenché l'ELT.
 - Si possible, désactiver l'ELT en réglant son sélecteur de fonctions à « OFF ».

Si votre ELT se déclenche de façon accidentelle, avisez une unité des services de la circulation aérienne (ATS) ou le Centre conjoint de coordination de sauvetage (JRCC) en mentionnant l'endroit où se trouve l'ELT et pendant combien de temps elle a été activée. Vous pourriez ainsi éviter de faire décoller inutilement un aéronef de recherche. Si vous désactivez votre ELT sans avertir quiconque, les responsables des SAR demeureront dans le doute en ce qui concerne l'incident et se demanderont s'ils doivent ou non poursuivre les recherches.

Les ELT ne peuvent être testées que pendant les cinq premières minutes de chaque heure UTC et ce, pendant cinq secondes au plus. Lorsque vous expédiez une ELT à des fins de maintenance, réglez son sélecteur de fonctions à « OFF » et retirez-en les piles si possible. Finalement, prenez quelques minutes pour revoir l'article 3.0 de la section SAR de l'*A.I.P. Canada*, « Radiobalises de repérage d'urgence ».



Transports Canada / Transport Canada

Canada

ON INSTANT!

pour votre sécurité

Cinq minutes de lecture
pourraient vous sauver la vie

Conflit entre un aéronef et un véhicule

« Golf-Alpha-Bravo-Charlie autorisé à atterrir, piste 05, attention : équipe d'entretien sur la voie de circulation alpha, à 100 pieds de la piste 05 »

Une des principales exigences pour tous les pilotes, les contrôleurs de la circulation aérienne, les spécialistes de l'information de vol, les directeurs d'aéroport et les conducteurs de véhicules côté piste est leur capacité à prendre des décisions et de faire preuve de bon jugement.

Un conflit entre un aéronef et un véhicule à un aéroport contrôlé ou non contrôlé est un problème important pour tous. La fréquence accrue des conflits de ce genre, de même que les possibilités de dommages au matériel, de blessures graves ou même mortelles qui en découlent, exigent qu'on s'attarde à ce problème.

Que pouvez-vous faire?

Pilotes

- Transmettez votre position et vos intentions sur les fréquences appropriées.
- Accusez réception et répétez les instructions en utilisant la phraséologie correcte.
- Soyez sûr d'avoir bien compris les instructions. Ne présumez rien.
- Répétez toutes les autorisations d'attente et de traversée de piste alors que vous êtes sur une piste en service.
- Assurez-vous que votre trajectoire de vol est libre de tout obstacle, et qu'elle le restera, avant de décoller ou d'atterrir.
- Dans le doute, gardez votre position ou remettez les gaz, selon le cas.
- Attendez-vous toujours au pire.

Contrôleurs de la circulation aérienne, spécialistes de l'information de vol

- Donnez toujours des instructions ou des avis clairs et précis aux véhicules et aux aéronefs.
- Utilisez toujours la phraséologie correcte.
- Avisez le plus tôt possible les aéronefs et les véhicules de toute possibilité de conflits.
- Répétez souvent aux pilotes et aux conducteurs de véhicule les possibilités de conflits.

- Répétez les informations, aussi souvent que possible, afin de vous assurer qu'elles sont bien comprises.
- Utilisez un système pour vous rappeler de la position et des intentions de tous les appareils sous votre contrôle.
- Rappelez-vous: La sécurité avant tout, ne méngez pas vos efforts.

Conducteurs de véhicule

- Assurez-vous de bien connaître les procédures de contrôle des aéronefs ainsi que les zones approuvées pour le mouvement des véhicules.
- Assurez-vous que vous avez l'autorisation de conduire un véhicule sur le côté piste d'un aéroport.
- Assurez-vous qu'en pénétrant dans les zones de manœuvre des aéronefs vous ne causerez pas de conflits.
- Regardez constamment autour de vous et écoutez les fréquences radio appropriées. De plus, communiquez régulièrement avec l'ATC ou la FSS.
- Répétez toutes les instructions concernant l'attente sur piste.
- Si vous n'êtes pas certain d'une instruction ou d'une transmission radio, demandez de RÉPÉTER.
- Vérifiez toute zone avant d'y pénétrer avec votre véhicule afin de vous assure d'avoir une vue libre.
- Assurez-vous que vos feux rotatifs et autres équipements de sécurité fonctionnent bien.
- Dégagez la piste immédiatement si un aéronef est vu ou signalé dans le circuit.
- Rappelez-vous que les aéronefs ne sont pas très manœuvrables et que la visibilité des pilotes est limitée comme celle, d'ailleurs, des contrôleurs et des spécialistes de l'information de vol.

Directeurs d'aéroport

- Revoyez et révisez les plans de formation pour les conducteurs de véhicules, selon les besoins.
- Assurez-vous que tous les conducteurs ont reçu une formation adéquate et sont au courant des changements dans les procédures.
- Vérifiez souvent les portes de sécurité afin de vous assurer que seuls les véhicules et le personnel autorisés ont accès au côté piste de l'aéroport.
- Vérifiez les panneaux de signalisation des voies de circulation et des pistes, afin de vous assurer qu'ils sont adéquats et bien visibles.

