



Nouvelles

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

Numéro 2/2004

Pas comme d'habitude...

Lorsque les conditions opérationnelles ne sont pas comme d'habitude, il est fort probable que le niveau de risque augmente. Et c'est dans ces circonstances qu'il faut faire preuve d'une vigilance accrue. En voici un exemple. En octobre 2000, un Boeing 747 s'écrase peu après avoir décollé de Taipei (Taiwan), ce qui a entraîné la mort de tous les occupants. L'équipage avait été autorisé à décoller de la piste 05 gauche (L) parce que la piste 05 droite (R) était fermée en raison de travaux de construction. Après avoir atteint l'extrémité de la voie de circulation parallèle, l'équipage a immédiatement viré vers la piste 05R. Après une courte attente, l'avion a commencé sa course au décollage. Quelques secondes après avoir atteint la vitesse de décision (V1), l'avion a percuté des murets de béton et de l'équipement de construction qui se trouvaient sur la piste. L'avion est ensuite revenu percuter la piste, il s'est désintégré et il a pris feu.

Les conditions ce jour-là étaient loin d'être normales. Un NOTAM avait été publié indiquant qu'une partie de la piste 05R était fermée à cause de travaux de construction. Un typhon était à l'origine de la pluie abondante et de forts vents, conditions qui réduisaient la visibilité. Il se peut que la capacité de l'équipage de prendre des décisions et de jauger la situation ait été altérée par la pression modérée qu'il ressentait à décoller avant que le typhon n'atteigne l'aéroport. Finalement, l'équipage a perdu conscience de la situation et a décollé de la mauvaise piste.

Les travaux d'entretien et de construction aux aéroports sont inévitables et nécessaires, et les aéroports canadiens n'y échappent pas. Le 20 novembre 2002, un Shorts SD 360 effectuait une approche finale de la piste 12 de l'aéroport international de Vancouver (Colombie-Britannique). Au même moment, un Boeing 747-400 à destination du Japon commençait sa course au décollage de la piste 26R. Il est rare que de gros avions décollent de la piste 26R à Vancouver, mais des travaux de construction étaient en cours, et deux grues avaient été érigées au-delà de la fin de bande de la piste 26L, soit la piste de décollage normalement utilisée par les gros avions à Vancouver. Les circonstances « inhabituelles » étaient en place et constituaient le premier maillon de la chaîne d'événements qui aurait pu mener à un accident. Heureusement, cette chaîne a été rompue, comme s'est souvent le cas. Cependant, il existait toujours un risque élevé de collision puisque le Shorts SD 360 est passé à 0,5 NM devant le Boeing 747-400 et à 100 pi sous ce dernier. Le présent résumé est tiré du rapport final



Vue d'artiste du risque de collision.

numéro A02P0299 du Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST).

Un bulletin d'exploitation publié par NAV CANADA décrivait les travaux de construction et comportait des limites d'exploitation visant le contrôle de la circulation aérienne. Lorsqu'un avion avait une masse trop élevée pour décoller de la piste 26L avec les grues en opération, alors cet avion était autorisé à utiliser la piste 26R. Aucune ligne directrice n'a été publiée concernant la coordination et l'utilisation de la piste 12 lorsque la piste 26R était utilisée pour les décollages. Au moment de l'incident, il y avait cinq contrôleurs à la tour de Vancouver qui occupaient les postes suivants : tour sud; sol sud; services consultatifs tour; délivrance des autorisations; et enfin, tour nord et sol nord regroupés.

À 11 h 29, heure locale, les pistes 26R et 26L sont devenues les pistes en service en plus de la piste 12 qui l'était déjà. Il y avait donc trois pistes en service au moment de l'incident. Le contrôleur de la tour sud était responsable de la piste 26L (la piste principale utilisée pour les décollages et quelques atterrissages) et la piste 12 (utilisée pour les atterrissages). Le contrôleur de la tour nord était

responsable de la piste 26R, laquelle est habituellement utilisée pour les appareils à l'arrivée seulement. Cependant, puisque les deux grues se trouvaient au-delà de la fin de bande de la piste 26L, certains gros avions étaient autorisés à décoller de la piste 26R sous certaines conditions.

Le contrôleur des services consultatifs tour a autorisé l'équipage du Shorts à se poser sur la piste 12 en passant par Point Grey et a donné de l'information sur le trafic, à savoir qu'il y avait un DHC-8 droit devant en approche visuelle de la piste 12. L'équipage a reçu l'instruction de suivre le trafic, puis de communiquer avec le contrôleur de la tour sud une fois arrivé au repère Point Grey. Il n'y a eu aucune coordination entre le contrôleur des services consultatifs tour et le contrôleur de la tour nord en ce qui a trait aux arrivées sur la piste 12. Les procédures locales n'exigeaient pas une telle coordination.

À 11 h 52, le contrôleur de la tour sud a autorisé le Shorts à atterrir sur la piste 12 et à attendre à l'écart de la piste 26L. Aucun renseignement n'a été donné à l'équipage du Shorts concernant le décollage du 747 de la piste 26R. À 11 h 36, le contrôleur de la tour nord a informé l'équipage du 747 que celui-ci pourrait décoller de la piste 26L. Lorsque le pilote a été informé que des grues étaient en opération à l'extrémité de la piste 26L, il a demandé et obtenu une autorisation de circuler en vue d'un décollage de la piste 26R.

Après avoir autorisé le 747 à circuler vers la piste 26R, le contrôleur de la tour nord s'est dirigé vers le contrôleur de la tour sud et l'a informé qu'il allait y avoir un décollage de la piste 26R dans environ 5 minutes. Le contrôleur de la tour sud a indiqué qu'il y avait du trafic sur la piste 12, mais il n'a pas précisé d'appareils en particulier. À ce moment-là, le Shorts se trouvait à environ 6 milles derrière un DHC-8. Le Shorts ne se trouvait pas à l'intérieur de la portée sélectionnée sur l'écran radar du contrôleur de la tour sud et il était toujours sur la fréquence du contrôleur des services consultatifs tour.

Le contrôleur de la tour nord savait qu'un DHC-8 était en approche de la piste 12 puisque le vol en question apparaissait sur son écran radar comme une cible corrélée accompagnée du numéro de vol, de l'altitude et de la vitesse. Le contrôleur a remarqué une autre cible radar derrière le DHC-8, mais celle-ci était accompagnée d'un symbole triangulaire n'affichant qu'un bloc de données limité (comprenant l'altitude et la vitesse, mais non le numéro de vol). Le contrôleur de la tour sud n'avait pas précisé qu'un second appareil était en approche, et le contrôleur de la tour nord a conclu que ce second appareil n'était pas en approche de la piste 12.

À 11 h 51, le contrôleur de la tour nord a autorisé le 747 à se mettre en position et à attendre sur la piste 26R. Trente secondes plus tard, il a autorisé le 747 à décoller de la piste 26R. À ce moment-là, le Shorts se trouvait à 3,1 NM au nord-ouest de la trajectoire de départ de la piste 26R. Le contrôleur de la tour nord n'a pas informé le contrôleur de la tour sud qu'il avait autorisé le 747 à décoller.

Le 747 effectuait sa course au décollage lorsque le contrôleur de la tour nord a vu qu'il y avait un appareil à l'arrivée en provenance du nord-ouest. Il a demandé des précisions au contrôleur de la tour sud qui l'a informé qu'il s'agissait de l'appareil Shorts à l'arrivée en vue d'un atterrissage sur la piste 12. Le contrôleur de la tour nord a recommandé de donner à l'appareil à l'arrivée l'instruction de maintenir sa vitesse, parce qu'il semblait alors que cet appareil allait croiser la trajectoire de départ de la piste 26R et passer devant le 747.

À 11 h 53, le contrôleur de la tour sud a ordonné à l'équipage du Shorts de maintenir sa vitesse et l'a informé d'un avion au roulage sur la piste 26R. Les deux pilotes du Shorts ont vu le Boeing 747 se diriger vers eux et quitter la piste 26R. Ils ont immédiatement incliné l'appareil vers la droite, augmenté le taux de descente et la puissance du moteur (*NDLR : autrement dit, ils ont pris des MESURES D'ÉVITEMENT...*)

Aussitôt que les pilotes ont constaté qu'ils n'étaient plus en conflit avec l'avion au départ, ils ont viré de nouveau vers la piste 12 et se sont posés sans autre incident. Le Shorts avait croisé la trajectoire de départ de la piste 26R à 0,5 NM devant le 747 qui décollait et à environ 100 pi sous le profil de décollage de ce dernier. Rien n'indique que l'équipage du 747 a vu l'autre appareil.

Le *Manuel d'exploitation du contrôle de la circulation aérienne* de NAV CANADA précise que les contrôleurs doivent « maintenir en permanence une coordination étroite entre les différents postes d'exploitation au sein des unités ATC et entre ces postes et les autres unités ATC, les stations d'information de vol et les autres organismes concernés ». Le manuel précise aussi que les contrôleurs doivent « espacer un aéronef au départ d'un aéronef utilisant une autre piste, si leurs trajectoires de vol se croisent, en s'assurant que l'aéronef au départ ne commence pas sa course de décollage avant que... l'aéronef à l'arrivée qui le précède ait franchi la piste de départ ». Le *Manuel de gestion et d'administration des services de la circulation aérienne* de NAV CANADA précise quant à lui que les gestionnaires doivent émettre « les directives et les renseignements nécessaires à la bonne administration et au bon fonctionnement de l'unité sous la forme de lettres d'exploitation pour les questions à long terme relatives à la prestation des services de la circulation aérienne (contrôle, coordination, communication...) ». Aucune directive n'a été publiée pour guider les contrôleurs de la tour de Vancouver quant aux procédures à suivre lorsque la piste 26R est utilisée pour les décollages.

L'écran radar affichait un petit triangle en guise de cible pour le Shorts ainsi qu'un bloc de données limité parce que la cible n'était corrélée avec aucun renseignement provenant d'un plan de vol sauvegardé dans l'ordinateur des services de la circulation aérienne. Les procédures des services consultatifs tour n'exigent pas du contrôleur qu'il ajoute manuellement le numéro de vol dans le bloc de données de la cible des avions à l'arrivée afin d'obtenir un bloc de données complet.

Analyse — La piste 26R était rarement utilisée pour les avions au départ. La coordination initiale entre le contrôleur de la tour nord et celui de la tour sud était inadéquate en ce qui concerne les renseignements spécifiques au trafic et à la coordination de suivi avant le départ du 747. Aucun des contrôleurs ne s'est assuré que son collègue avait une idée claire du trafic. Puisque la trajectoire d'arrivée de la piste 12 et la trajectoire de départ de la piste 26R se croise et que les opérations sur ces pistes étaient contrôlées par différents contrôleurs, il revenait au contrôleur de la tour nord de s'assurer que le contrôleur de la tour sud avait une idée claire du trafic et vice versa. La coordination entre le contrôleur de la tour nord et le contrôleur de la tour sud n'a pas été effectuée de manière à prévenir efficacement le risque de collision entre les deux avions.

À cause d'activités de reconfiguration d'équipements à la tour de Vancouver, le contrôleur des services consultatifs tour était assis à côté du contrôleur de la tour nord dans les moments précédant l'incident et il était au



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

Télex. : 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

courant du trafic à l'arrivée sur la piste 12, renseignements qui auraient pu être utile au contrôleur de la tour nord. Le contrôleur des services consultatifs tour coordonnait principalement son travail avec le contrôleur de la tour sud en ce qui a trait aux arrivées sur la piste 12 et aux survols, et habituellement, il ne mettait pas au courant le contrôleur de la tour nord.

Les deux bulletins d'exploitation ne faisaient aucune mention d'exigences de coordination à l'égard de situations inhabituelles, comme un départ de la piste 26R durant des travaux de construction près de la piste 26L. Les contrôleurs devaient donc se rabattre sur leur propre expérience et leur jugement afin de s'assurer de la sécurité et de l'efficacité des opérations. Plusieurs facteurs ont fait en sorte que les deux contrôleurs n'avaient pas une bonne conscience de la situation, à savoir le manque de directives spécifiques quant à la gestion des départs à partir de la piste 26R, la coordination imprécise et incomplète du trafic pertinent et le fait que l'un des contrôleurs tenait pour acquis que l'autre savait ce qui se passait et vice versa. Ces facteurs ont donné lieu à une autorisation de décollage d'un 747 au moment où un Shorts avait l'autorisation de se poser sur la piste 12 sans qu'aucune mesure d'espacement ne soit prise.

Le bloc de données limité sur l'écran radar de la tour de Vancouver a entraîné une interprétation erronée des renseignements relatifs au Shorts. Aucune procédure n'exige que les contrôleurs de l'aéroport ajoutent l'identification ou l'intention des avions dont ils ont la responsabilité sur les cibles affichées sur leur écran radar. Il peut donc être plus difficile de distinguer les avions à l'arrivée des avions en transit, ce qui réduit la conscience de la situation du contrôleur en ce qui concerne certains des avions qui évoluent dans son espace aérien.

Parmi les faits établis, le BST a déterminé qu'aucun des deux contrôleurs (tour nord et tour sud) n'avait assuré la coordination complète du départ du Boeing 747-400 à partir de la piste 26R et l'arrivée du Shorts SD 360 sur la piste 12, et que lorsque le contrôleur de la tour sud a été informé d'un départ imminent à partir de la piste 26R, celui-ci n'a pas informé le contrôleur de la tour nord de l'avion à l'arrivée sur la piste 12.

Mesures de sécurité — Un bulletin d'exploitation publié le lendemain de l'incident stipulait que [TRADUCTION] « lorsque la piste 26R est utilisée pour les départs durant les travaux de construction de la voie de contournement Pier... l'utilisation de la piste 12 pour les arrivées doit cesser ». De plus, depuis le 1^{er} mars 2003, une modification aux procédures de l'espace aérien de classe C de la tour de Vancouver exige que tous les appareils en vol VFR à l'arrivée et au départ obtiennent des codes transpondeur discrets. Cette modification permet aux appareils suivis au radar d'être corrélés avec les renseignements de leur plan de vol, dont le numéro de vol ou l'immatriculation de l'avion, et par conséquent, d'apparaître clairement sur l'écran radar.

NDLR : Les lecteurs devraient obtenir une copie du rapport final auprès du BST. Il faut se rappeler que lorsque des opérations complexes à l'origine le deviennent encore davantage à cause de circonstances inhabituelles, le niveau de risque augmente considérablement. △

DANS CE NUMÉRO

	Page
Pas comme d'habitude...	1
L'enquêteur vous informe : Erreur de navigation d'un Convair 580	4
Masse et centrage des aéronefs	5
Localisation d'avion en cas d'urgence	5
Ravitaillement en carburant des hydravions	6
Parachutes à extraction pyrotechnique : la voile de la vie	7
Un décrochage à basse altitude fait une autre victime	8
L'inspection de votre aéronef au printemps : une nécessité	9
Défaillances du système d'échappement : un grave danger pour la sécurité en vol	9
Textes provenant des dossiers du BST et du CADORS	10
Le coin de la COPA — Qui est responsable de la maintenance des aéronefs?	11
Espace aérien Vancouver/Victoria : Êtes-vous en conflit?	11
J'ai vu la mort en face (partie I)	12
Utilisation du transpondeur dans un environnement non radar	13
Collision avec une montagne	14
Espace aérien de classe D à Bagotville	15
Entrevue de Sécurité aérienne — Nouvelles avec Corey Nordal	16
Un instant : Attention aux tourbillons	feuillet

L'enquêteur vous informe : Erreur de navigation d'un Convair 580

Un avis de sécurité aérienne du Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST)

Le 18 juin 2003, alors qu'il effectuait un vol de convoi à destination de la Nouvelle-Zélande, l'équipage d'un Convair 580 a accidentellement dévié considérablement à l'est de sa trajectoire prévue et il s'est perdu. L'équipage utilisait les deux systèmes de positionnement mondial (GPS) de bord comme unique source de données de navigation. Un appareil C-141 de la United States Air Force (USAF) a localisé l'avion en cause et il lui a fourni des données de navigation. Même si l'avion a pu se poser en toute sécurité à l'aéroport de Gisborne (Nouvelle-Zélande), il ne restait plus qu'environ 359 lb de carburant à bord, soit une quantité suffisante pour à peine quelques minutes de vol. L'enquête (A03F0114) du BST se poursuit.

Conformément aux procédures et pratiques de sécurité normalisées de l'aviation civile, le manuel d'exploitation de la compagnie (COM), à la rubrique 3 A — Procédures pour les vols internationaux à longue distance, contenait

les procédures à suivre lors des vols dans l'espace aérien océanique.

La rubrique 3 A.2.1 — Pré-vol, stipule notamment qu'au cours des vérifications pré-vol du système de navigation de longue portée (LRNS) l'équipage de conduite doit entrer et confirmer l'itinéraire de vol prévu. Dans cette rubrique, on stipule également que :

[traduction] *L'équipage doit entrer dans le GPS les points de cheminement de la route prévue au plan de vol exploitation, si ceux-ci ne sont pas déjà enregistrés à titre de route standard. Pendant les vérifications pré-vol, le pilote aux commandes (PF) et le pilote qui n'est pas aux commandes (PNF) doivent vérifier, avant le départ, les données de route inscrites, qu'elles soient déjà enregistrées ou non, en confirmant les indicatifs des points de cheminement de même que leur latitude et leur longitude.*

La rubrique 3 A.2.3 du COM — Passage aux points de cheminement, stipule notamment qu'à l'approche de chaque point de cheminement en route, l'équipage doit vérifier la position présente de l'aéronef et confirmer le prochain point de cheminement, la route à suivre et la distance.

L'enquête menée jusqu'à présent a révélé que les six derniers points de cheminement de la dernière étape avaient été inscrits avec des coordonnées de longitude ouest, plutôt que de longitude est comme il se devait. Pour les trois étapes entre le Canada et la Nouvelle-Zélande, aucun des points de cheminement entrés dans les deux GPS n'a été vérifié par rapport au plan de vol produit par ordinateur. L'équipage n'a pas davantage vérifié le gisement et la distance entre les points de cheminement. L'équipage n'a constaté qu'il y avait eu des erreurs au niveau de l'entrée des données de navigation qu'après s'être considérablement écarté de sa

route prévue et s'être complètement perdu.

Une recherche menée dans la base de données du Système d'information sur la sécurité aérienne (SISA) du BST a révélé qu'il y avait eu 174 cas d'erreurs de navigation du 1er janvier 1980 au 1er novembre 2003, dont 18 cas confirmés et 20 cas soupçonnés d'erreurs d'inscription de données dans le LRNS.

Même si dans le cas présent l'avion a pu se poser sans incident, il ne restait presque plus de carburant à bord et les membres d'équipage qui n'avaient pas détecté les erreurs de position des points de cheminement auraient pu connaître une fin tragique. Les données historiques laissent voir qu'il ne s'agit pas d'un cas isolé. La procédure stipulée dans le COM qui exigeait la contre-vérification des données du GPS par rapport aux données du plan de vol sur papier constituait une bonne mesure de défense contre le risque que l'équipage ne détecte pas les erreurs d'inscription des données dans le GPS. Malheureusement, l'équipage a omis d'utiliser ce moyen de défense.

L'Avis de sécurité concluait en suggérant que Transports Canada se serve de cet événement pour rappeler aux équipages de conduite les risques qu'ils encourent s'ils omettent de vérifier les données de point de cheminement lorsqu'ils utilisent un système de navigation comme le GPS.

Dans sa réponse à l'Avis de sécurité aérienne, Transports Canada déclarait que selon lui les dispositions réglementaires reliées à la navigation de longue portée sont adéquates et que si l'équipage de conduite en cause dans cet incident avait suivi les consignes du manuel d'exploitation de leur compagnie, l'erreur aurait été détectée et corrigée. Transports Canada croit également que la promotion de la sécurité aérienne et du respect des procédures d'utilisation normalisées (SOP) sera plus efficace que des mesures réglementaires pour réduire les risques reliés à l'entrée de données de navigation erronées. C'est dans ce but que Sécurité aérienne — Nouvelles a repris cet Avis de sécurité aérienne comme sujet du présent article. Plus tard au cours de l'année, TC évaluera s'il y a nécessité de mener d'autres activités promotionnelles sur ce sujet. △

Je ne suis pas sûr qu'on se rapproche de la Nouvelle-Zélande...avons-nous entré les bonnes coordonnées?



Masse et centrage des aéronefs

Pour assurer la sécurité des manœuvres d'un aéronef, il est primordial de tenir compte de sa masse et de son centrage. Par masse et centrage, on entend la masse d'un aéronef et l'endroit où se trouve le centre de gravité de l'appareil. Les aéronefs sont conçus pour être utilisés conformément à des limites de masse et de centrage déterminées.

Les exploitants aériens doivent se conformer aux exigences de masse et de centrage de Transports Canada pour assurer la sécurité de leur aéronef au décollage et à l'atterrissage, ainsi que pour conserver la maîtrise de leur appareil en vol. Selon le *Règlement de l'aviation canadien* (RAC), un exploitant aérien ne peut utiliser un aéronef à moins qu'au cours de chaque phase du vol les limites relatives au chargement, à la masse et au centrage de l'appareil ne soient conformes aux limites précisées dans le manuel approuvé de vol de l'aéronef.

De plus, une réglementation très stricte oblige chaque exploitant aérien à posséder un système de masse et centrage approuvé par Transports Canada. Au chapitre de la sécurité, la réglementation exige une formation obligatoire pour tout le personnel de l'exploitant aérien ainsi que la fourniture d'instructions aux employés en regard de la préparation et de la précision requise des devis de masse et centrage qui doivent être remplis avant le décollage. Les employés doivent aussi recevoir des instructions détaillées sur la façon d'effectuer les calculs de masse et centrage des aéronefs. Les dispositions réglementaires portent sur des aspects tels que :

- la masse des passagers, des bagages de cabine et des bagages de soute;
- la masse de la charge de carburant;
- la répartition équilibrée des charges de l'aéronef.

Les exploitants aériens disposent de plusieurs méthodes approuvées par Transports Canada pour calculer la masse des passagers. Ils peuvent peser chaque passager avant qu'ils ne montent à bord, se servir d'enquêtes statistiques portant sur la masse, ou encore utiliser les

normes de masse approuvées par Transports Canada.

Voici les normes actuelles pour la masse des passagers établies par Transports Canada :

- Hommes — été 182 lb; hiver 188 lb;
- Femmes — été 135 lb; hiver 141 lb
- Enfants (2 à 11 ans) — été 75 lb; hiver 75 lb
- Enfant en bas âge (0 à moins de 2 ans) — été 30 lb; hiver 30 lb
- Animaux — poids réel de l'animal.

Les exploitants aériens et les pilotes doivent veiller à ce que la masse et le centrage de l'aéronef respectent les limites approuvées. Ils doivent par exemple s'assurer que la masse des personnes de forte taille est prise en compte de façon exacte dans la masse totale des passagers.

Transports Canada dispose de plusieurs moyens pour faire respecter les exigences réglementaires reliées aux systèmes de masse et centrage, dont d'importants programmes de surveillance, d'inspection et de vérification. Les inspecteurs du Ministère peuvent également effectuer des inspections inopinées sur le terrain pour vérifier la masse et le centrage des aéronefs. Lorsque Transports Canada constate qu'un exploitant aérien ne se conforme pas aux exigences de masse et centrage, il prend les mesures d'exécution de la loi qui s'imposent. Ces mesures peuvent aller d'un simple avertissement ou de l'imposition d'une amende à la suspension des licences et des certificats de l'exploitant aérien.

Transports Canada continue de sensibiliser la communauté de l'aviation civile aux conséquences possibles de faire voler un aéronef surchargé. Dans ce but, le Ministère publie des articles dans les publications rattachées à la sécurité aérienne et il dispense chaque année des ateliers sur la sécurité aérienne partout au Canada.

Des renseignements sur les *Normes de service aérien commercial* et sur la masse et le centrage des aéronefs sont disponibles à l'adresse suivante : www.tc.gc.ca/aviationcivile/ServReg/Affaires/RAC/Partie7/menu.htm. △

Localisation d'avion en cas d'urgence

Nouvelles radiobalises d'urgence 406 MHz

Réimpression autorisée de « *Actualités R&D* », Centre de développement des transports, novembre 2003 (TP 10913)

Pour indiquer leur position aux organismes de recherche et sauvetage en cas d'accident, la plupart des avions au Canada doivent avoir à leur bord une radiobalise de repérage d'urgence (ELT, pour *emergency locator transmitter*) qui émet automatiquement un signal radio qu'un satellite peut capter.

Les radiobalises de première génération fonctionnaient à 121,5 MHz. Depuis 1982, année du tout premier sauvetage de personnes suite à l'écrasement d'un avion en Colombie-Britannique, ces radiobalises ont permis de sauver des milliers de vies partout dans le monde. Cependant, elles sont à l'origine de très nombreuses fausses alertes. Une nouvelle génération d'ELT émettant à 406 MHz offre aujourd'hui de bien meilleures possibilités de recherches et de sauvetage. Ces radiobalises émettent des signaux plus faciles à détecter par satellite ainsi qu'un code unique d'auto-identification et d'identification de son propriétaire. Leurs signaux peuvent être détectés dans un rayon de deux à cinq kilomètres.

Changement au réseau de satellites

Les responsables du Système international de satellites pour les recherches et le sauvetage, COSPAS-SARSAT, ont annoncé qu'à compter de 2009 le réseau ne

détecterait plus les signaux des ELT émettant à 121,5 MHz.

Parallèlement, les organismes de réglementation, comme Transports Canada, hésitent à forcer le milieu de l'aviation générale à passer aux ELT émettant à 406 MHz. Ils estiment que les coûts beaucoup plus élevés des nouvelles ELT pourraient dissuader les propriétaires de petits appareils de s'en procurer une. Les radiobalises à 121,5 MHz coûtent moins de 1 500 \$, tandis que le coût des radiobalises à 406 MHz actuellement sur le marché peut s'élever à 3 500 \$.

Composants standards

Grâce au Fonds des nouvelles initiatives administré par le Secrétariat national de recherche et de sauvetage, les travaux de recherche coordonnés par le Centre de développement des transports (CDT) ont démontré qu'il est possible de fabriquer une ELT à 406 MHz beaucoup moins coûteuse si on en simplifiait la conception et si on utilisait des composants standards. Les travaux de conception ont porté notamment sur la mise au point de divers composants miniaturisés fiables, tels des dispositifs électroniques, d'alimentation et de déclenchement ainsi que sur la conception de composants et de boîtiers

conformes aux règlements de l'aviation civile et capables de résister aux conditions les plus hostiles. La nouvelle ELT comporte une pile au lithium, des amplificateurs de signaux de conception particulière et un circuit de commande automatique du gain. On a construit un prototype, et on se penche maintenant sur la technique de production qui devrait rapprocher le coût des nouvelles radiobalises de celui des radiobalises à 121,5 MHz.

Plus tôt cette année, le prototype a été homologué par

COSPAS-SARSAT et a été soumis à Transports Canada aux fins de l'approbation réglementaire. Grâce à ce programme de recherche, la technologie appliquée au sauvetage deviendra abordable pour la plupart des propriétaires d'avion.

Pour plus de renseignements, communiquez avec M. Howard Posluns au 514 283-0034 à l'adresse au poslunh@tc.gc.ca. △

Ravitaillement en carburant des hydravions

par Robert Laporte, inspecteur de la Sécurité de l'aviation civile, Sécurité du système, Région de l'Ontario

Même si le présent article a pour but d'informer les exploitants d'hydravions des pratiques recommandées pour le ravitaillement, l'information s'applique à toutes les opérations de ravitaillement par l'extrados. Ce terme s'applique aussi bien aux opérations de ravitaillement à l'aide d'une buse manuelle classique qu'à l'aide d'une buse carburant commandée.

Les carburants d'aviation génèrent des charges électrostatiques lorsqu'ils circulent dans les filtres, les pompes et les tuyaux. Ces charges, si elles ne sont pas dissipées, constituent une source potentielle d'allumage pour les vapeurs de carburant et elles représentent donc un danger grave d'incendie. La méthode recommandée pour neutraliser ces charges est la métallisation (ou mise à la masse) entre l'aéronef et le système de ravitaillement.

La métallisation consiste à relier deux ou plusieurs objets conducteurs à l'aide d'un câble conducteur. Ce dernier prend habituellement la forme d'une tresse munie d'un collier de serrage, d'une prise, d'une fiche ou d'une pince qui est relié à l'aéronef à une extrémité et au système de ravitaillement à l'autre extrémité.

Plusieurs exploitants s'imaginent à tort qu'un hydravion sur l'eau est automatiquement mis à la terre et qu'aucune métallisation n'est requise. Des études effectuées par la *National Fire Prevention Association* (NFPA) ont révélé que la seule mise à la terre (relier un objet conducteur avec le sol) est inefficace, car elle ne prévient pas la formation d'étincelles électriques à la surface du carburant. La métallisation est la méthode recommandée pour dissiper l'électricité statique lors du ravitaillement. (Référence NFPA 407).

Tous les aéronefs et tout l'équipement de ravitaillement dans lequel circule du carburant doivent être mis à la masse. Toutes les compagnies dotées d'un certificat d'exploitation aérienne (AOC) sont tenues en vertu de leur manuel d'exploitation de faire la mise à la masse de leurs aéronefs pendant le ravitaillement. La tresse de métallisation doit être reliée aux points prévus sur la cellule ou à des surfaces propres et non peintes de l'appareil avant l'ouverture du bouchon du réservoir. Ceci a pour effet d'éliminer toute différence de potentiel électrique entre l'équipement de ravitaillement et l'appareil et par conséquent de dissiper et de neutraliser toutes les charges présentes et celles générées lors du ravitaillement.

La mise à la masse de l'aéronef et de l'équipement de ravitaillement doit se faire dans l'ordre suivant :

- 1) relier la tresse de métallisation à l'aéronef;
- 2) relier la tresse de métallisation de la buse de ravitaillement à l'aéronef avant d'enlever le bouchon du réservoir. Si la buse n'a pas de tresse de métallisation, toucher le bouchon du réservoir à l'aide de la buse avant d'enlever le bouchon. Pendant le ravitaillement, la buse doit demeurer en contact avec le col de remplissage du réservoir afin de neutraliser toute

- accumulation de charges électrostatiques;
- 3) une fois le transfert de carburant terminé, retirer la buse;
- 4) remettre le bouchon du réservoir carburant en place;
- 5) débrancher la tresse de métallisation de la buse;
- 6) ranger le tuyau souple de carburant;
- 7) débrancher la tresse de métallisation de l'aéronef.

Des tuyaux souples de carburant en matériaux conducteurs sont également exigés afin de neutraliser les charges engendrées par la circulation du carburant. Ce type de tuyau n'est qu'une précaution supplémentaire et il n'est pas conçu pour remplacer la tresse de métallisation ni pour assurer à lui seul la mise à la masse.

Précautions pendant le ravitaillement — Toute personne chargée du ravitaillement doit avoir reçu la formation requise et devrait porter des vêtements de fibres naturelles ou de tissu qui ne génère pas d'électricité statique. Les entreprises de carburant d'aviation doivent également posséder des plans d'intervention en cas d'urgence pour traiter les déversements et les incendies.

Il est interdit de ravitailler des aéronefs lors d'un orage. Il faut cesser le ravitaillement et retirer les tresses de métallisation si on observe de la foudre à moins de 8 km de l'aérodrome.

S'il est nécessaire d'utiliser la batterie pendant le ravitaillement, il faut couper tout éclairage externe, les feux stroboscopiques ainsi que le phare à feu tournant.

Certains exploitants aériens possèdent des procédures pour le ravitaillement avec des passagers à bord. Toutefois, étant donné son point d'éclair plus bas et sa plus grande volatilité, il faut toujours faire descendre les passagers avant de ravitailler avec de l'essence aviation (AVGAS).

Pendant le ravitaillement, il faut maintenir une zone de sécurité de trois mètres autour du point de ravitaillement et des orifices de mise à l'air libre. Seul le personnel essentiel devrait être admis à l'intérieur de cette zone. Des extincteurs clairement identifiés doivent être disposés en des endroits stratégiques. Aucun véhicule qui ne participe pas au ravitaillement ne devrait se trouver à moins de 15 mètres de l'aéronef.

Les éléments suivants sont interdits à l'intérieur de la zone de sécurité de trois mètres : usage de tabac; flammes nues; passagers; utilisation de radios; téléphone cellulaire, pagette, lecteur de disques compacts, etc.; interrupteurs électriques; lampes éclairés pour la photographie; véhicules automobiles; toute activité susceptible de produire des étincelles.

Pour de plus amples renseignements sur l'avitaillement en carburant, consulter la norme B836-00 de l'Association canadienne de normalisation (CSA), intitulée « Norme canadienne sur l'entreposage, la manutention et la distribution des carburants d'aviation dans les aérodromes », à l'adresse www.csa.ca. △

Aviation de loisir

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

Parachutes à extraction pyrotechnique : la voileure de la vie

Dans nos deux numéros précédents de *Aviation de loisir*, l'inspecteur Martin Buissonneau vous a soigneusement guidés dans l'achat en toute sécurité d'un ultra-léger. Dans le présent numéro, nous voulons passer le message que lors de l'achat d'un petit ultra-léger, ce serait aussi une bonne idée d'envisager l'achat d'un équipement de sauvetage appelé parachute de sauvetage à extraction pyrotechnique, souvent connu sous le nom de système pyrotechnique de récupération. Après tout, lorsque nous achetons de l'assurance, nous ne le faisons pas dans l'intention d'avoir à nous en servir, mais plus dans la perspective que si nous en avons besoin, elle est là pour nous. Je crois que l'acquisition d'un tel équipement devrait être envisagée sur le fond, comme une police d'assurance. Il n'est pas question de baratin publicitaire, mais bien de sécurité.

Contexte

Aux États-Unis, le parachute de sauvetage à extraction pyrotechnique a été créé à la suite d'un accident en vol qui a failli coûter la vie à son inventeur. M. Popov, de Saint Paul (Minnesota), était titulaire d'une licence de pilote, et il pilotait des avions classiques et des deltaplanes. Un jour, comme il était remorqué sur un lac par une embarcation à moteur dont le pilote était zélé, il est monté à 400 pi, hauteur à laquelle le deltaplane s'est affaissé et a plongé vers le sol. Il a sûrement cru sa dernière heure venue et il regrettait surtout le fait qu'il n'y pouvait rien. Heureusement, comme un gymnaste d'expérience, il s'est préparé à un amerrissage forcé et il a survécu, ne souffrant que d'une contusion au rein et de quelques dents brisées. Il connaissait l'existence des parachutes, mais ceux-ci n'étaient pas encore utilisés dans le monde du vol libre. Il a donc conçu un parachute qui pouvait être déployé en vol à basse altitude dans le but de sauver des vies. Son équipe de concepteurs a travaillé à la mise au point d'un système qui est maintenant approuvé par la Federal Aviation Administration (FAA), et qui est largement utilisé à travers le monde chez les adeptes du vol libre ainsi qu'à bord d'avions homologués, comme le Cirrus. Il figure aussi comme modification au certificat de type supplémentaire des avions Cessna 150/152 et Cessna 172.

Conception

Les fabricants européens et américains offrent des parachutes de sauvetage de différentes tailles pour différents types d'avions. Il existe des systèmes de récupération pour des avions, des avions à train classique, des deltaplanes, des ultra-légers et des ultra-légers de type évolué homologués, et les fournisseurs peuvent vous aider à en adapter un à votre avion de construction amateur.

Fonctionnement

Le parachute, léger et de très petite taille, se trouve dans un contenant spécial situé près du centre de gravité de l'avion ou de l'ultra-léger. Il est expulsé hors de son contenant par un propulseur à poudre et il se déploie à



diverses vitesses, selon la hauteur de l'avion, pour éviter toute défaillance structurale de la voileure. Le pilote déploie manuellement le parachute en tirant sur une poignée. Piloter de petits avions demande beaucoup de concentration, parce qu'à la moindre erreur, ces appareils ne pardonnent pas. En cas de défaillance structurale ou si un rabattant, un cisaillement du vent ou toute autre condition atmosphérique vous empêchent de conserver la maîtrise de votre appareil à basse ou à haute altitude et qu'un écrasement est imminent, n'est-il pas réconfortant de pouvoir compter sur un tel système de sauvetage qui vous épargnera de graves blessures et vous permettra de continuer à profiter de la vie?

La vie est très précieuse, surtout si vous ou un membre de votre famille auriez pu périr ou être blessés. Le coût associé au fait de prendre des mesures et d'acquiescer cet équipement de sauvetage est de loin inférieur à celui qui devra assumer votre famille à la suite d'un écrasement. Toute planification dans le cadre de l'exercice de cette activité merveilleuse qu'est le pilotage doit être axée sur la sécurité. Pour mémoire, aux États-Unis, plusieurs milliers de parachutes de sauvetage ont été installés depuis le début des années 1980, et plus de 150 vies ont été sauvées par cet équipement de sauvetage. Jetez un coup d'oeil aux sites Web des fabricants européens et

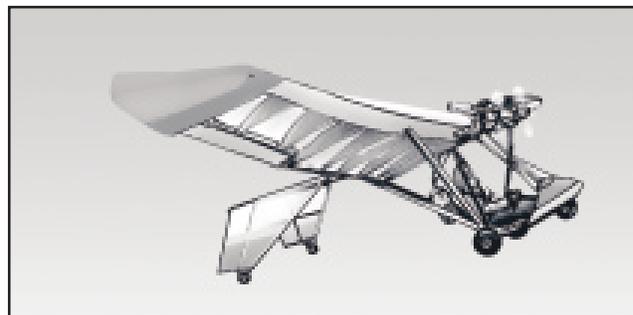
américains et voyez comment ils peuvent vous aider à atteindre la meilleure sécurité compte tenu de votre expérience du pilotage. www.brsparachutes.com, www.Junkers-profly.de, www.galaxysky.cz/eng/index.php?k=index, et www.air-contact.de/rettung.htm.

NDLR : Envisagez l'acquisition d'un parachute à extraction pyrotechnique pour votre ultra-léger : c'est une question de sécurité. Tout moyen raisonnable de sauver une vie ou d'éviter des blessures graves en vaut la chandelle. ✈

Un décrochage à basse altitude fait une autre victime

Le pilote d'un avion ultra-léger Lazair avait pris l'air pour effectuer des exercices de posé-décollé. En prévision de l'atterrissage, il suivait un large circuit à gauche en vent arrière. Il était le premier de la séquence et, au moment du virage pour l'étape de base, des témoins ont entendu les deux moteurs de l'appareil s'arrêter. L'ultra-léger a poursuivi ce qui semblait être un vol plané moteurs coupés en direction de l'aéroport. Le Lazair est équipé de deux petits moteurs Rotax de 185 cc qui sont montés devant le bord d'attaque des ailes, et le pilote prend place sous la voilure. Au moment où l'avion approchait de l'étape finale, on a vu les ailes battre d'un côté et de l'autre. L'ultra-léger a ensuite piqué du nez selon un angle d'environ 90 degrés et le pilote a été incapable de le redresser, même si, selon ce qui a été rapporté, la descente aurait débuté à partir d'une hauteur de près de 500 pi. Le pilote a été mortellement blessé. Chaque année, les décrochages sont responsables d'un nombre élevé d'incidents et d'accidents souvent mortels. Ces événements se produisent souvent dans le circuit après le décollage ou à l'arrivée pour l'atterrissage. De nombreux pilotes ont également perdu la vie au cours d'un vol à basse altitude ou d'un virage serré au-dessus de la demeure d'un ami. Les décrochages sont souvent causés par une panne moteur inopinée, par de mauvaises techniques d'atterrissage et par l'omission de reconnaître l'amorce d'un décrochage. Pour vous éviter des ennuis, surtout si vous avez l'habitude de vous entraîner régulièrement, nous vous conseillons de passer en revue avec un instructeur expérimenté la théorie du vol et les caractéristiques de décrochage de votre propre avion. Personne n'est à l'abri des dangers du décrochage, il tue sans discrimination.

On peut toutefois prévenir les décrochages. Le principal signe avant-coureur du décrochage est habituellement un tremblement non équivoque de l'avion. Ce tremblement est provoqué par le décollement des filets d'air de l'extrados de la voilure. Ce phénomène peut survenir très rapidement, selon l'angle d'attaque, l'angle d'inclinaison et la masse brute de l'appareil. Il faut y réagir sans tarder. Pour sortir d'un décrochage, vous devez diminuer l'angle d'attaque en abaissant graduellement le nez de l'avion à l'aide de la commande de profondeur. Une fois que l'angle d'attaque est redevenu inférieur à l'angle critique, les molécules d'air peuvent recommencer à s'écouler de façon ordonnée sur l'extrados de la voilure en générant de nouveau de la portance. C'est aussi simple que cela. Rappelez-vous que vous devez utiliser toute la puissance disponible pour faire accélérer l'avion et aider à réduire l'angle d'attaque. Vous devez ensuite remettre l'appareil dans l'assiette voulue en prenant garde de ne pas décrocher de nouveau. Lorsqu'un avion dépasse l'angle d'attaque critique, sa voilure ne génère plus aucune portance, et si l'altitude n'est pas assez élevée pour permettre un redressement, c'est la chute ingouvernable jusqu'au sol. L'angle d'attaque critique se situe généralement à près de 18 degrés. Lorsque vous volez à



un angle qui s'approche de cette valeur, les molécules d'air se déplacent trop rapidement sur l'extrados de la voilure pour pouvoir suivre un écoulement laminaire uniforme à grande vitesse, c'est ce phénomène qui provoque le décrochage des ailes.

N'oubliez pas qu'au moment où les ailes cessent de soutenir l'appareil, à cause du stress engendré par cette situation nouvelle, vous risquez de solliciter les commandes en sens contraire de ce que vous devez faire pour rétablir la portance. Au moment où l'avion pique du nez, de nombreux pilotes auront instinctivement tendance à tirer davantage sur le manche. Ne faites pas cela! Relâchez plutôt le manche et augmentez la puissance. Il faut bien comprendre que les avions peuvent décrocher à n'importe quelle altitude et à n'importe quelle vitesse. Un décrochage se produit lorsque la voilure d'un avion dépasse son angle d'attaque critique, et cela indépendamment de l'altitude et de la vitesse.

Dans la plupart des cas, il y a cinq signes annonciateurs de l'imminence d'un décrochage :

- 1- Le tremblement caractéristique qui est ressenti dans tout l'avion et notamment dans les commandes de vol;
 - 2- Une diminution de l'efficacité des commandes de vol, ces dernières pouvant donner une sensation de mollesse à l'approche du décrochage;
 - 3- L'aiguille de l'anémomètre approche du début de la zone blanche ou verte;
 - 4- Le bruit causé par l'écoulement aérodynamique de l'air diminue considérablement;
 - 5- Le klaxon de l'avertisseur de décrochage se fait entendre (pour les appareils qui en sont équipés).
- Il y a un sixième signe d'avertissement que peuvent déceler les pilotes capables de percevoir les subtiles différences de sensation de pesanteur sur le siège de leur appareil. En effet, à l'amorce du décrochage, le pilote peut ressentir une certaine apesanteur lorsque la force centrifuge le tire vers le haut alors que l'avion se dirige vers le bas.

Comme pilote, vous avez l'obligation envers vous-même de faire des exercices de décrochage afin d'être en mesure de reconnaître les conditions qui l'entraînent. Cet article ne constitue qu'un court aperçu de la question. Rappelez-vous cependant ceci : l'avion décrochera à coup sûr chaque fois que sa voilure dépassera son angle d'attaque critique. Laissez vos ailes faire leur travail. ✈

L'inspection de votre aéronef au printemps : une nécessité

Lorsque vous êtes aux commandes d'un aéronef ultra-léger, de construction amateur ou de catégorie normale immatriculé dans la catégorie maintenance par le propriétaire, vous vous devez d'en effectuer la maintenance au moins une fois par année. Il s'agit d'une tâche considérable puisque vous devez avant tout adopter un processus qui garantira l'état de navigabilité de votre aéronef durant l'intervalle de temps minimum que vous vous serez fixé entre les inspections. Il s'agit également d'une énorme responsabilité puisque que vous devez vous protéger et protéger vos héritiers contre toute poursuite au civil qui pourrait être entamée à la suite d'un écrasement ou d'un accident impliquant votre aéronef.

Lorsque vous effectuez vous-même la maintenance de votre aéronef, vous agissez alors à titre d'autorité attestant la navigabilité de celui-ci. Il en résulte que la responsabilité de tout événement susceptible de remettre en cause votre capacité d'effectuer ce travail de maintenance vous incombera entièrement. Il s'agit d'un lourd fardeau puisque, contrairement aux techniciens d'entretien d'aéronefs (TEA) qui gardent leurs compétences à jour en effectuant quotidiennement des inspections et des réparations, vous n'êtes appelé à le faire qu'occasionnellement. Il est primordial que vous ayez un plan d'action. Tout comme les TEA à plein temps, vous devez vous servir de listes de vérifications lors de votre inspection afin de vous assurer que l'appareil est passé au crible, moteur, hélice et commandes de vol compris, même s'il s'agit d'un aéronef relativement peu compliqué. Une telle procédure est d'autant plus importante que cette liste pourra servir d'élément de preuve en cas de litige. Vous devez également élaborer une deuxième liste de vérifications qui comprendra les éléments qui ont tendance à cesser de fonctionner ou à se détériorer au fil du temps et que le constructeur ou le club d'aéronefs de ce type a jugé important d'ajouter à sa liste de vérifications. La liste de vérifications peut également être comparée avec celle d'autres personnes qui utilisent le même type d'aéronefs et servir à s'assurer que rien n'a été oublié ou laissé au hasard.

Avez-vous en main la liste d'inspection du constructeur de l'aéronef et du moteur en question? Si vous répondez non, nous vous suggérons de consulter sur Internet les sites relatifs au club d'aéronefs de votre type et au constructeur de l'aéronef, du moteur et de l'hélice. Vous pouvez également vous joindre à des groupes de discussion offerts sur d'autres sites Web semblables qui pourront se révéler un cadeau du ciel!

Chaque année, habituellement au printemps ou au début de l'été, les pilotes d'aéronefs ultra-légers ou de l'aviation générale font face à des pannes moteurs, à des défaillances des commandes de vol et parfois même à des défaillances de structure qui peuvent causer des blessures et la mort. La plupart du temps, ces accidents sont attribuables à de mauvaises procédures de maintenance. Les composants des aéronefs et du moteur sont susceptibles de s'user et de se rompre par fatigue, d'où la nécessité d'effectuer des inspections. La maintenance des aéronefs doit être assurée de façon assidue afin de prévenir de sérieux problèmes. Les recommandations émises par les constructeurs d'aéronefs et de moteurs représentent le minimum de maintenance requis pour assurer votre sécurité. Cependant, plus vous faites d'effort pour assurer la navigabilité de votre aéronef, plus vous diminuez les risques. En premier lieu, vous devez vous procurer les manuels de maintenance, les listes de vérifications, les outils et les pièces de rechange dont vous aurez besoin. En deuxième lieu, vous devez revoir les procédures d'inspection relatives aux composants de la structure, du moteur et de l'hélice. Que devez-vous rechercher? Comment déterminerez-vous le degré d'usure et les réparations à effectuer? Qui consulterez-vous si vous ne croyez pas être en mesure d'accomplir le travail correctement? Votre évaluation de l'état de navigabilité des diverses pièces de l'aéronef aura des répercussions sur la vie d'autres personnes. Êtes-vous en mesure d'assumer cette tâche? N'hésitez pas à avoir recours aux services d'un spécialiste. 

Défaillances du système d'échappement : un grave danger pour la sécurité en vol

Tous les systèmes d'aéronef ont leur importance, en particulier le système d'échappement. Ce dernier est crucial pour les performances de votre moteur, car il aide ce dernier à atteindre sa performance optimale en facilitant l'aspiration du mélange air-essence par la création d'un vide lors du départ des gaz de combustion. De plus, le système d'échappement vous fournit le préchauffage du carburateur et de la cabine, ce qui vous donne le confort nécessaire, en plus d'empêcher l'accumulation de givre dans le carburateur. De nombreux moteurs à deux temps d'aéronefs légers dépendent du système d'échappement spécialement conçu et équilibré ou réglé pour fournir une puissance nominale. Dès que le système subit une modification, le pilote va remarquer que le moteur ne fonctionne plus correctement. Dans le cas de moteurs à quatre temps, il est fort probable qu'une petite crique dans le système d'échappement ne se traduira pas par une réduction de puissance. Il faut voir le système d'échappement comme un canal, une rivière, par lequel circule l'air à la manière de l'eau. Les gaz d'échappement circulent et

créent derrière eux un vide partiel qui aide le moteur à admettre le nouveau mélange d'air lors du temps d'admission suivant, ce qui vous permet d'obtenir le meilleur mélange air-carburant donnant une meilleure combustion et une plus grande puissance.

Qu'est-ce qui, souvent, attire le moins l'attention lors d'une inspection? Quel est le dernier accessoire moteur que les propriétaires d'aéronefs légers qui effectuent leur propre maintenance révisent lors de l'inspection d'un aéronef? Vous avez deviné : le système d'échappement. Ce dernier est souvent relégué aux oubliettes. Voici deux tragédies qui auraient pu être évitées.

Tôt, un soir de juillet, un jeune instructeur et un ami pilote s'étaient préparés à effectuer des exercices de posé-décollé. Ils étaient tous les deux dans la mi-vingtaine et ils avaient un bel avenir devant eux. Ils avaient effectué deux atterrissages et ils avaient décollé à nouveau pour effectuer un autre circuit lorsque le spécialiste de la station d'information de vol (FSS) a communiqué par radio avec eux pour leur dire qu'ils avaient derrière eux une

traînée de fumée. Comme ils accusaient réception du message radio, de la fumée s'est mise à pénétrer dans la cabine du Taylorcraft BC-12D. Ils ont immédiatement rebroussé chemin pour aller atterrir, mais la cabine a vite été envahie par les flammes. Le pilote a perdu la maîtrise de l'appareil, lequel s'est peu après écrasé au sol. L'enquête a permis d'établir que les deux pilotes avaient été asphyxiés et étaient probablement déjà morts au moment de l'écrasement. La cause tenait à une défaillance du système d'échappement. L'appareil avait subi son inspection annuelle juste quelques heures avant l'écrasement, mais le technicien n'avait pas décelé la crique bien cachée qui avait pris naissance dans la bride du tuyau d'échappement. Si le système d'échappement avait été déposé du moteur aux fins d'inspection, il est fort probable que la crique aurait été décelée et qu'on aurait remarqué les traces de suie autour de son ouverture.

Dans un autre cas, au début de l'été, des amis s'étaient préparés pour leur voyage annuel de pêche à la truite. Leur appareil était le réputé Piper Super Cub, dont l'inspection annuelle venait d'être effectuée quelques jours auparavant. Il était tard vendredi après-midi lorsqu'ils avaient chargé tout leur équipement à bord de l'appareil, rempli l'avis de vol (FLNOT) nécessaire avec l'épouse du pilote et décollé pour aller camper à leur lieu de pêche favori. Le lundi suivant, comme ils n'étaient pas revenus, on a alerté les services de recherches et sauvetage (SAR), et l'appareil a été retrouvé dans le bois, le long de la route prévue. L'appareil semblait être simplement entré dans les arbres en volant, car, avant l'impact, il avait laissé derrière lui une traînée de branches cassées à la cime des arbres. L'enquête a permis d'établir que les deux passagers avaient perdu conscience en vol et que l'appareil avait continué de voler jusqu'à ce qu'il perde progressivement son altitude et heurte la cime des arbres, d'où le ralentissement suivi de l'écrasement. Sans s'en rendre compte, les deux passagers avaient été intoxiqués par les vapeurs de monoxyde de carbone que dégageait un tuyau d'échappement défectueux. Ces vapeurs avaient pénétré en silence dans la cabine et l'avait subrepticement contaminée. Dans les deux cas, les techniciens qui avaient procédé aux inspections annuelles connaissaient bien ces appareils en particulier et il se peut que ces incidents soient survenus à cause d'un certain laisser-aller.

Les constructeurs d'aéronefs et de moteurs, ainsi que Transports Canada et les autres autorités de l'aviation civile, insistent pour que le système d'échappement fasse l'objet d'une inspection complète au moins une fois par année. Il existe des consignes de navigabilité (CN), comme la CF-90-03R2, qui fournissent des instructions

spécifiques sur la façon d'effectuer cette inspection. Ces renseignements sont disponibles sur le site Web de Transports Canada, à l'adresse suivante : www.tc.gc.ca/AviationCivile/certification/maintien/cn.htm. La Federal Aviation Administration (FAA) possède de nombreux documents relatifs à l'inspection des systèmes d'échappement qui sont disponibles en ligne. Jetez donc un coup d'oeil au site se trouvant à l'adresse suivante : www.faa.gov/fsdo/orl/files/advcir/AC91-59.TXT.

Les pièces des systèmes d'échappement se rompent à cause de la fatigue du métal, des environnements corrosifs, des contraintes continues dans les zones de raccordement des brides, des vibrations, des cycles répétés de chauffage et de refroidissement, du desserrage des composants et d'autres facteurs, comme l'épaisseur des matériaux, la compatibilité des matériaux, les techniques de fabrication, etc. Les essais effectués sur des aéronefs ont démontré que des criques peuvent apparaître après 100 à 200 heures d'exploitation. La moitié des défaillances décelées se trouvaient sur les surfaces de l'échangeur de chaleur utilisé pour le préchauffage du carburateur et de la cabine. En plus de contaminer la cabine, une défaillance des surfaces de l'échangeur de chaleur peut permettre aux gaz de s'introduire dans le système d'admission et ainsi de provoquer une surchauffe et une perte de puissance. L'usure et la carbonisation des surfaces sont les principales causes de défaillance interne. Une marque de crayon au plomb sur les tuyaux d'échappement ou sur un système d'échappement peut provoquer un criquage prématuré, car le plomb cause une concentration de chaleur qui détériore le métal de base et l'affaiblit par carbonisation. Le rendement du moteur et du système d'échappement dépend de vous : donnez donc toujours le meilleur de vous-même.

Des détecteurs de monoxyde de carbone sont disponibles pour la plupart des avions. Ils peuvent être de type passif, comme celui qui utilise un timbre chimique qui réagit à toute contamination de l'environnement de la cabine par le monoxyde de carbone. La durée de vie de ce type de détecteur est limitée, et ce dernier doit être remplacé annuellement. Il existe des détecteurs de monoxyde de carbone qui utilisent un détecteur chimique ainsi que les circuits intégrés électroniques connexes, un voyant et un circuit d'avertissement sonore pour prévenir le pilote et les passagers en cas de contamination. Ce circuit fonctionne au moyen d'une pile de 9 V ou bien il fait partie du circuit électrique de l'avion en vertu d'un certificat de type supplémentaire (CTS). Un détecteur de monoxyde de carbone peut aider à réduire le risque de contamination de la cabine par ce gaz inodore mortel. Pensez-y avant de vous préparer pour votre prochain vol. 

Textes provenant des dossiers du BST et du CADORS

Les courants et les marées font des ravages lors de l'amerrissage d'un avion amphibie : Le pilote d'un avion SeaRey effectuait un vol de démonstration sur le fleuve Fraser. À l'amerrissage, le nez de l'avion a touché la houle et a plongé sous l'eau. Le poste de pilotage s'est rapidement rempli et l'avion s'est mis à couler. Le pilote a réussi à déboucler sa ceinture de sécurité et à gonfler sa veste de sauvetage, mais son passager n'a pas eu autant de chance. Il a été grièvement blessé à la tête au cours de la décélération subite et il s'est noyé. Il existe des limites d'utilisation au-delà desquelles la sécurité ne peut plus être assurée. Un fleuve qui débouche sur l'océan, comme le Fraser, se trouve quotidiennement sous les effets des courants et des marées. Ces éléments représentent des obstacles qui peuvent facilement déjouer un pilote imprudent et causer un désastre. La solution consiste à s'entraîner et à limiter ses opérations à des paramètres de vol bien définis. 

Le coin de la COPA — Qui est responsable de la maintenance des aéronefs?



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

Le bureau de la COPA reçoit chaque mois de nombreuses questions intéressantes de la part de pilotes, de propriétaires d'aéronefs et de personnes qui exécutent des travaux sur des aéronefs. J'ai reçu récemment une question d'actualité au sujet de la sécurité : « Qui est responsable de la maintenance des aéronefs? Est-ce le propriétaire de l'aéronef ou la personne qui effectue les travaux de maintenance? ». Dans le cas des aéronefs certifiés, la personne qui effectue la maintenance peut être un technicien d'entretien d'aéronefs (TEA), un apprenti ou toute autre personne s'il s'agit de travaux « élémentaires ».

Cette question est importante du point de vue de la sécurité, car si on ne sait pas avec certitude quelles sont les responsabilités de chacun, on peut oublier d'effectuer une partie de la maintenance. Certains TEA vous diront qu'en vertu du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC), le propriétaire est responsable de toute la maintenance effectuée sur l'aéronef, et non le TEA. Les propriétaires d'aéronefs répliqueront qu'ils ne peuvent être tenus responsables du serrage de chaque écrou ou de la qualité de l'exécution du freinage par fil, car ils n'ont pas les compétences techniques nécessaires. Si toutes ces connaissances étaient requises, seuls les TEA pourraient être propriétaires d'un aéronef! Les TEA et les propriétaires ont tous deux partiellement raison, mais la véritable réponse se trouve dans le RAC bien sûr!

« Calendrier de maintenance

605.86 (1) [...] il est interdit à toute personne d'effectuer le décollage d'un aéronef dont elle a la garde et la responsabilité légales ou de permettre à toute personne d'effectuer un tel décollage, à moins que la maintenance de l'aéronef ne soit effectuée :

a) conformément à un calendrier de maintenance qui est conforme aux *Normes relatives à l'équipement et à la maintenance des aéronefs*; »

Cet article du RAC explique clairement que le propriétaire de l'aéronef doit veiller à ce que l'aéronef fasse l'objet d'une maintenance conformément à un calendrier de maintenance. Si l'aéronef n'est pas inspecté annuellement, le propriétaire est tenu responsable.

Quelle est la responsabilité des personnes qui effectuent la maintenance alors?

« Règles d'exécution des travaux de maintenance et des travaux élémentaires

571.02 (1) [...] toute personne qui exécute sur un produit aéronautique des travaux de maintenance ou des travaux élémentaires doit utiliser les méthodes, techniques, pratiques, pièces, matériaux, outils, équipement et appareils d'essai les plus récents, qui sont :

a) soit indiqués pour le produit aéronautique dans la plus récente version du manuel de maintenance ou des instructions les plus récentes relatives au maintien de la navigabilité établis par le constructeur de ce produit aéronautique;

b) soit équivalents à ceux indiqués par le constructeur de ce produit aéronautique dans la plus récente version du manuel de maintenance ou des instructions relatives au maintien de la navigabilité;

c) soit conformes aux pratiques industrielles reconnues au moment de l'exécution des travaux de maintenance ou des travaux élémentaires. »

L'article 571.02 du RAC indique clairement que la personne qui exécute les travaux de maintenance ou les travaux élémentaires est responsable de faire le travail que lui demande le propriétaire, correctement et conformément aux publications applicables.

Par ailleurs, le RAC contient un autre article stipulant que la personne qui exécute le travail est responsable de celui-ci :

« Certification après maintenance

571.10 (1) Il est interdit à toute personne de signer une certification après maintenance exigée en vertu de l'article 605.85, ou de permettre à une personne qu'elle supervise de signer une telle certification, à moins que les normes de navigabilité qui sont applicables aux travaux de maintenance effectués et qui sont énoncées au chapitre 571 du *Manuel de navigabilité* n'aient été respectées et que la certification après maintenance ne satisfasse aux exigences applicables énoncées à l'article 571.10 du *Manuel de navigabilité*.

(2) Sous réserve du paragraphe (4), la certification après maintenance doit comporter la déclaration suivante ou une déclaration similaire : « Les travaux de maintenance indiqués ont été exécutés conformément aux exigences de navigabilité applicables. » »

Qui est donc responsable de la maintenance effectuée sur un aéronef? Le RAC est clair à ce sujet. Le propriétaire de l'aéronef est tenu de veiller à ce que la maintenance requise soit effectuée et que l'aéronef soit mis à la disposition de la personne qui exécutera les travaux de maintenance ou les travaux élémentaires. Quant à la personne qui fait le travail, elle est responsable des travaux qu'on lui demande de faire et qu'elle exécute. Chacun a donc ses responsabilités!

Les propriétaires d'aéronefs et les techniciens d'entretien doivent collaborer pour s'assurer que les aéronefs font l'objet d'une maintenance adéquate, qu'ils sont en état de navigabilité et que leur utilisation est sûre! △

Espace aérien Vancouver/Victoria : Êtes-vous en conflit?

La Région du Pacifique de Transports Canada a mené une étude sur la gestion des risques concernant la circulation aérienne à forte densité dans l'espace aérien des régions terminales de Vancouver/Victoria. Les pilotes doivent suivre les notes, les instructions et les procédures publiées telles qu'elles sont illustrées sur la carte de région terminale VFR (VTA) de Vancouver, et doivent utiliser les fréquences radio pertinentes à l'espace aérien qu'ils traversent. Les pilotes VFR, en particulier, devraient faire preuve de prudence aux points de vérification VFR et aux zones de convergence de la circulation (p. ex. PT GREY, PT ATKINSON, BOWEN IS ou ACTIVE PASS). Les vols d'entraînement devraient être effectués dans des zones désignées de l'espace aérien [p. ex. zone de service consultatif (CYA) (T)] et éviter les voies et les routes aériennes. Tous les pilotes qui utilisent l'espace aérien de classe E doivent être vigilants en ce qui concerne la circulation aérienne non contrôlée. Bien sûr, nous encourageons fortement les pilotes de passer en revue les procédures d'évitement de collision (p. ex. « voir et être vu, voir et éviter ») et d'être conscients de la circulation aérienne intense de ce corridor. Nous voulons tous que vous soyez encore des nôtres pour les Jeux olympiques! △

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

Adaptation de l'article « I Have Seen The Eyes of Death » du Dr John Albrecht, médecin de famille, médecin-examineur de l'aviation et pilote.

Le 6 décembre 2000, l'aéroport de Tofino (C.-B.) profitait d'une journée très ensoleillée, d'un ciel bleu et d'une légère brise de mer soufflant de l'ouest. C'est dans ces conditions exceptionnellement douces pour la saison qu'un homme d'affaires américain préparait son Cessna 182 pour le vol de retour vers l'Oregon. Il s'apprêtait à compléter son vol de navigation solo comme élève-pilote. La quiétude de ce matin-là fut cependant troublée par la faible plainte de la corne de brume de Leonard Island. Un coup de téléphone suffit à l'aspirant-pilote incrédule et craintif pour confirmer qu'un banc de brouillard provenant du Pacifique se rapprochait bel et bien. Un coup d'œil vers l'ouest lui révéla une mince ligne blanche sur l'horizon. Ses vérifications avant le vol lui semblèrent interminables, mais finalement, il boucla sa ceinture et procéda au démarrage. De plus en plus alarmés par la situation, les témoins se rendirent compte que le pilote roulait vers la piste 28 — ce qui signifiait un décollage vers l'ouest dans un vent léger. Un autre témoin remarqua que le mur de brouillard gris avait atteint le terrain de golf se trouvant à la limite ouest de l'aéroport et qu'il avançait à pas de géant! Sentant le danger, un des pilotes sauta dans un Beaver stationné, appuya sur le commutateur principal et lança ce bref avertissement à la radio : « Dave, ne décolle pas dans cette direction! ». Le pilote, qui à ce moment-là se trouvait déjà au seuil de la piste 28 en vue du décollage, répondit « bien reçu ».

L'avion commençant à accélérer, le soulagement initial s'est alors transformé en stupeur lorsque le groupe se rendit compte que le pilote ne se dirigeait pas vers l'aire de trafic mais qu'il décollait bel et bien. Le 182 était monté à seulement 250 pi AGL lorsqu'il s'engouffra dans le banc de brouillard à mi-terrain, son aile droite déjà inclinée. L'appareil n'était plus visible, mais les bruits du moteur racontèrent le déroulement du reste du vol. Pendant plusieurs secondes, les bruits étaient normaux, puis ils s'intensifièrent rapidement dans un crescendo strident pour passer à de brèves variations, et ensuite vint l'impact final. Puis, le silence. L'appareil n'était en vol que depuis une minute. Un vétéran du pilotage confirma d'un air abattu ce que tous craignaient : « il vient de se tuer ». Une brève recherche dans le brouillard permit de retrouver l'épave brûlée, tout juste à un quart de mille au nord de la piste de décollage. La famille du pilote a eu du mal à comprendre comment une si belle journée avait pu tourner à la tragédie.

À titre de médecin de famille, de médecin-examineur de l'aviation et de pilote cumulant 28 ans d'expérience, j'ai une certaine compréhension des facteurs entourant cet accident, lequel était pourtant évitable. En examinant mes carnets de vol, je me remémore des souvenirs précis de mes quatre expériences dans des conditions identiques à celles qui ont mené à l'écrasement en question.

1. 26 février 1975 — Élève-pilote. Je pénètre dans une bourrasque de neige dans des conditions de vol aux instruments à l'est de l'aéroport Pitt Meadows (C.-B.). Je suis seul à bord, je cumule 30 heures de vol, je n'ai aucune expérience de vol aux instruments. Je manque d'expérience dans les situations où les conditions de vol VFR se détériorent et se transforment en conditions de vol IFR.
2. 21 août 1977 — Pilote privé. Je suis confronté à des conditions de vol aux instruments dans de la pluie forte à l'est de Denman Island (C.-B.) alors que j'effectue un vol entre Comox et Pitt Meadows (B.-C.). Je cumule 320 heures de vol, dont 13 en conditions de vol aux instruments (sous visière). Ma conjointe et mes

deux filles sont à bord. Nous souffrons du « syndrome du retour au bercail » et il s'agit d'un avion loué. Les conditions VFR sont marginales.

3. 17 juillet 1978 — Pilote privé. Par inadvertance, je traverse des nuages au-dessus de Bowen Island (C.-B.) dans des conditions de vol VFR pendant un vol entre Pitt Meadows et Comox. Je cumule 390 heures de vol, dont 24 en conditions de vol aux instruments (sous visière). Ma conjointe et mes deux filles sont à bord. Je suis victime d'une illusion visuelle de proximité des nuages. Il a fallu vingt ans avant que ma conjointe accepte à nouveau de voler avec moi!
4. 6 août 1982 — Pilote privé. Je traverse un banc de brouillard au départ d'un vol entre Ocean Shores (Washington) et Newport (Oregon). Je cumule 790 heures de vol, dont 32 en conditions de vol aux instruments (sous visière). Mon partenaire de vol et moi sommes chacun accompagnés d'un enfant. Nous souffrons du « syndrome du retour au bercail ».

Dans trois de ces situations, j'ai été confronté à des conditions météorologiques de vol aux instruments (IMC) alors que les prévisions faisaient état de conditions de vol VFR, situation qui a rendu la maîtrise de l'appareil quelque peu incertaine, sinon inexistante. Le fait que je sois encore ici pour témoigner de mon expérience ne tient qu'à un seul facteur : la chance pure et simple. J'espère que d'autres pilotes pourront apprendre de mes erreurs passées.

Dans chacun des scénarios présentés ci-dessus, on retrouve le même phénomène de vol, à savoir la **DÉSORIENTATION SPATIALE**. Être désorienté signifie être déstabilisé ou confus, perdre le sens de la direction, de la perspective ou de la notion du temps. La désorientation spatiale est la perte du sens de notre position par rapport à la surface de la terre. Dans le milieu aéronautique, la conséquence ultime est la perte de maîtrise dont la manœuvre finale est un piqué en spirale — souvent à la verticale ou en position inversée! Les accidents causés pas la désorientation spatiale sont évitables, mais aucun pilote n'est à l'abri de ce phénomène meurtrier. Il est difficile pour le pilote non initié de comprendre les dangers auxquels il s'expose s'il décide de poursuivre un vol lorsque les conditions de vol à vue se transforment en conditions de vol aux instruments.

Transports Canada a publié le document *Un instant! pour votre sécurité* intitulé *178 secondes*. Ce document décrit le scénario typique de ce qui arrive quand on veut



La face de la mort aurait-elle six yeux?

voler à tout prix. L'article fait référence à un projet de recherche qui avait pour but de déterminer combien de temps mettraient des pilotes non qualifiés pour le vol aux instruments à perdre la maîtrise de leur appareil en conditions simulées de vol aux instruments. Les résultats variaient entre 20 et 480 secondes, soit une moyenne de 178 secondes! Une fois dans des conditions de vol aux instruments, leur espérance de vie s'élevait à un peu moins de trois minutes. L'ensemble des 20 élèves ont fini par perdre la maîtrise de leur appareil.

Il y a plusieurs années, au cours de la reprise d'un vol de qualification d'instructeur, Roy Israel m'a donné une démonstration en vol qui, encore aujourd'hui, me donne la nausée. Il a reproduit les sollicitations aux commandes et les spirales effectuées récemment par un candidat à la qualification de pilote professionnel qui volait pourtant en vol rectiligne en palier sous visière. La première faute fut un léger piqué en spirale vers la droite suivi d'une brève correction pour ramener l'appareil en vol rectiligne en palier. L'appareil s'est ensuite cabré, et nous avons effectué un roulis vers la gauche avant de plonger dans un piqué en spirale presque vertical dont la vitesse était plutôt alarmante. C'est tout ce que nous pouvions faire pour réduire notre vitesse et redresser l'appareil avant que l'indicateur du moteur ne voit rouge. Ma bouche était sèche et mon cœur battait très rapidement alors que mes souvenirs me ramenaient à Bowen Island en 1978...

Les conditions météorologiques pendant le vol entre Pitt Meadows et Comox étaient les suivantes : conditions de vol VFR, comme il était prévu, et cumulus résiduels au-dessus d'Howe Sound et des montagnes North Shore. Nous nous dirigeons vers l'ouest en direction de Bowen Island, et le vol se déroulait bien. Un banc de nuages au-dessus de la partie continentale ne semblait pas poser de problème. Voilà que d'un coup, tout est d'un gris uniforme. Il n'y pas d'horizon. Ma bouche est sèche, et mon pouls est rapide. Ma conjointe observe un silence absolu, tandis que mon aînée assise à l'arrière, pilote émérite, me lance cette remarque : « papa, c'est brumeux dehors ». Je jette un coup d'œil rapide à gauche et à droite, mais toujours pas d'horizon. Un autre coup d'œil au-dessus de chaque épaule, mais pas de référence extérieure. Le moteur continue à bourdonner, mais mon cerveau me dit que nous sommes suspendus dans le temps et l'espace. Une voix dans ma tête me crie « Jack, tu es vraiment dans de beaux draps! ». Je vérifie les instruments de vol. Pas possible! Je suis entré dans ce fouillis en vol rectiligne et en palier, mais la vitesse affichée est de 50 nœuds et en chute, et l'indicateur d'assiette montre la maquette en position de cabré dans une inclinaison latérale à droite, et pourtant, j'ai toujours l'impression d'être en palier. Assiette inhabituelle et décrochage imminent! Il faut redresser l'appareil, abaisser le nez, reprendre le vol en palier, virer au cap

inverse et attendre. Attendre et attendre. Le temps s'arrête et ne signifie plus rien pour nous. Tout à coup, la Baie English, des cargos ancrés et un horizon naturel! Le reste du vol s'est déroulé sans incident.

Cette brève mais très éducative expérience de désorientation a fait de moi un croyant instantané en les vertus mortelles de ce genre d'activité. J'ai été étonné de la rapidité avec laquelle s'effectue la transition entre le vol maîtrisé et une assiette inhabituelle, soit quelques secondes. Parmi les facteurs contributifs, on trouve la surprise, la distraction, et le monde surréel du vol aux instruments. Dans des conditions pareilles, 24 heures de vol aux instruments sous visière ont été à peine suffisantes pour survivre. Il ne fait aucun doute qu'en situation de vol dans les nuages (vol IFR réel), avoir de l'expérience est inestimable. Je me suis maintenant bien rentré dans la tête qu'il est important de savoir reconnaître les assiettes inhabituelles, de savoir comment se sortir de ces fâcheuses positions et de régler avant le décollage l'indicateur de cap qui me permettra de faire demi-tour. En rétrospective, j'ai commis les deux erreurs suivantes : j'ai exécuté un virage très serré de pilote de chasse plutôt qu'un virage à cadence un (3° par seconde), et j'ai viré vers la droite, soit en plein en direction des sommets masqués de Bowen Island. Je ne saurai jamais à quelle distance du relief nous nous sommes trouvés, et je ne veux pas vraiment le savoir. Il y avait de la panique dans l'air, l'adrénaline coulait à flot, mais nous avons survécu.

Il est difficile de décrire les réactions psychologiques et physiologiques qui surviennent dans une pareille situation. Passer tout près d'un autre appareil me laisse toujours un étrange arrière-goût métallique — le goût de l'adrénaline pure. Cependant, la dysphorie absolue accompagnée de la terreur de la désorientation spatiale est de loin la pire expérience qu'un pilote peut vivre, et souvent la dernière. Après lui avoir raconté mon fiasco de Bowen Island, John Brongers, un de mes sages instructeurs de vol, a mis le tout en perspective. « Jack, si j'étais assis à ta droite avec ma qualification de vol aux instruments dans les mains et que je te disais que je peux te sortir de ton pétrin si tu me signes un chèque en blanc, le ferais-tu? » Je lui ai répondu « Oui, immédiatement! » Le montant d'argent n'a aucune importance et celui qui encaisse ce chèque pourrait être le diable en personne. J'appelle ça la dysphorie de la loterie. Il est difficile de faire comprendre à quelqu'un qui n'est pas pilote l'intensité de l'angoisse ressentie.

NDLR : Dans la deuxième partie de son article, le Dr Albrecht abordera en détail la désorientation spatiale. Entre temps, ce qu'on a appris dans cet article devrait suffire à nous faire penser à deux fois avant de voler dans des conditions météorologiques qui se détériorent. △

Utilisation du transpondeur dans un environnement non radar

Dans une région où le service radar est disponible, le transpondeur se révèle très utile parce qu'il permet aux contrôleurs de connaître votre position, vitesse et altitude. Le transpondeur possède également une autre fonction très importante et très utile dans l'utilisation du système d'avertissement de trafic et d'évitement d'abordage (TCAS). Un aéronef équipé d'un TCAS a la capacité d'interroger votre transpondeur et d'ainsi déterminer s'il existe un conflit. Une fois qu'il a déterminé qu'une mesure doit être prise pour éviter une collision, le TCAS donne au pilote dont l'aéronef est équipé de ce système des instructions à suivre dans ce but. De plus, certains aéronefs sont équipés de systèmes d'avis de trafic qui sont moins onéreux et moins élaborés que le TCAS; ceux-ci interrogent le transpondeur de tout aéronef intrus dans un rayon de quelques milles. Par conséquent, rendez-vous service et assurez-vous de toujours garder en marche le transpondeur de votre aéronef, tant dans un environnement radar que non radar. Votre aéronef n'est peut-être pas équipé d'un TCAS ou d'un système d'avis de trafic, mais les aéronefs qui le sont pourront vous éviter en cas de conflit. △

Collision avec une montagne

Le 28 septembre 2002, vers 10 h 50, heure avancée de l'Est (HAE), un de Havilland DHC-3 Otter a décollé du lac de l'Avion près de l'aéroport de Natashquan (Québec) en direction d'un camp de chasse situé à 57 milles au nord, en bordure de la rivière Aguanish. À bord, il y avait le pilote et trois passagers. À leur arrivée à destination, vers 11 h 35, l'appareil a survolé une partie de la forêt avoisinante avant de s'écraser sur le dos, sur un terrain accidenté. Le pilote a survécu à l'écrasement, mais les passagers ont subi des blessures mortelles à l'impact. Le présent résumé est basé sur le rapport final numéro A02Q0130 du Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST).

Le pilote avait obtenu sa licence de pilote professionnel en 1990 et il avait environ 7 980 heures de vol à son actif, dont près de 7 800 heures sur des appareils munis de flotteurs ou de skis. Les dernières années, il avait principalement piloté le de Havilland DHC-3 Otter. En tant que pilote en chef de la compagnie, il était responsable des normes professionnelles des équipages de conduite placés sous sa responsabilité.

Les conditions météorologiques sur les 40 premiers milles marins (NM) permettaient d'effectuer un trajet en ligne droite. Cependant, pour le reste de la distance à parcourir, les nuages touchaient régulièrement le dessus des montagnes, ce qui a obligé le pilote à faire quelques détours. Les conditions météorologiques se sont améliorées à l'aéroport de Natashquan à partir de 10 h 18 jusqu'à 11 h 43 HAE, alors que la base des nuages passait de 600 à 5 500 pi au-dessus du sol (AGL); toutefois, il est possible que les nuages aient persisté plus longtemps en terrain montagneux.

La montagne qui borde au nord la rivière Aguanish à l'endroit du camp de chasse est très abrupte. N'étant pas allé à cet endroit depuis un an, le pilote a survolé le campement afin d'évaluer l'aire d'amerrissage. Il a de plus remarqué des traces d'original sur la rive et a amorcé un virage vers la gauche pour les montrer aux passagers. Le virage a été effectué à environ 95 milles à l'heure (mi/h). Il a semblé au pilote que durant le virage, à proximité de la montagne, l'appareil se déportait vers la montagne. Après avoir presque complété 360 degrés de virage, le pilote a senti des vibrations qu'il a associées à une turbulence de sillage. Comme l'appareil semblait vouloir s'enfoncer, il a appliqué pleine puissance. L'aile gauche a fauché la tête de plusieurs arbres et l'appareil s'est retourné sur le dos avant de s'écraser à l'envers sur le flanc de la montagne.

L'appareil a laissé une trace dans les arbres qui décrivait une courbe à gauche constante sur une distance de 460 pi. Au début, il ne s'agissait que de la cime des arbres mais, rapidement, l'appareil s'est enfoncé coupant des arbres de plus en plus près du sol. La vitesse de l'appareil a diminué, l'aile gauche s'est arrachée, ce qui a contribué, par dissymétrie de portance, à faire basculer l'appareil sur le dos. Il y avait peu de dommages à l'aile droite.

La masse au décollage se trouvait à l'intérieur des limites prescrites et l'appareil était équipé et entretenu selon la réglementation en vigueur. Le BST a déterminé que le moteur produisait une puissance élevée. Malgré la séparation de l'aile gauche, la continuité des câbles de contrôle a tout de même pu être établie, parce que les



câbles ne s'étaient pas rompus. Le pilote n'avait remarqué aucune anomalie dans le fonctionnement de l'appareil avant l'accident.

Le constructeur a été contacté afin de déterminer les conséquences que pourrait avoir la turbulence de sillage sur la trajectoire de vol si un appareil de ce type, à la suite d'un virage de 360 degrés, croisait sa propre turbulence de sillage. Selon les experts, il est difficile, même par vent calme, de passer dans sa propre turbulence de sillage. De plus, même si cela avait été le cas, le soubresaut ressenti aurait été minime et sans conséquence.

L'appareil était muni d'un système de positionnement mondial (GPS) qui avait la capacité de retenir en mémoire les données des cinq derniers vols. L'analyse des données du dernier vol indique que, pour les premiers 32 NM, l'appareil maintenait un cap constant. Cependant, l'appareil a suivi la rivière Aguanish jusqu'à destination pour les derniers 25 NM. Une analyse plus approfondie des trois derniers points enregistrés par le GPS indique que l'inclinaison de l'appareil se situait entre 18 et 35 degrés pour la plus grande partie du virage de 360 degrés.

Analyse — Rien n'indique qu'il y ait eu défaillance de la cellule ou un mauvais fonctionnement d'un système avant ou pendant le vol. Au fur et à mesure que le pilote progressait vers sa destination finale, le plafond diminuait. Le pilote a choisi de suivre le parcours de la rivière Aguanish pour se rendre à destination, puisque les nuages touchaient la cime des montagnes. À destination, il a effectué un virage de 360 degrés. Comme la montagne était inclinée à 40 degrés et que des nuages masquaient la cime de celle-ci, il semble que le pilote ait eu de la difficulté à juger la distance horizontale et verticale qui le séparait de la montagne. Ce n'est qu'au dernier moment qu'il s'est rendu compte qu'il s'était beaucoup trop approché de l'obstacle.

Alors qu'il se rapprochait du flanc de la montagne, le pilote a perçu des vibrations, qui étaient probablement liées aux premiers impacts avec la cime des arbres. Bien qu'il ait demandé plus de puissance au moteur, il ne pouvait se sortir de l'impasse compte tenu du plafond bas, de la proximité de la montagne et de l'inclinaison qu'il ne pouvait pas augmenter. À cause des conditions géographiques et météorologiques, le pilote a probablement eu de la difficulté à juger de sa distance horizontale et verticale par rapport à la montagne et l'appareil s'est écrasé. △

Le Secrétariat national de recherche et de sauvetage et la Search and Rescue Association de l'Alberta vous invitent à SARSCÈNE 2004, du 13 au 16 octobre 2004 à Calgary (Alberta). Ne manquez pas les jeux, les conférences, le salon professionnel et les démonstrations de recherche et de sauvetage. Pour plus de renseignements, consultez le site Web www.snrs.gc.ca ou téléphonez au 1 800 727-9414.



Espace aérien de classe D à Bagotville

Monsieur le rédacteur,

Depuis un peu plus de deux ans, le service de contrôle de la circulation aérienne de Bagotville a instauré un espace aérien contrôlé de classe D pour tous les aéronefs VFR volant à plus de 1 200 pi AGL dans un rayon de 30 milles de l'aéroport de Bagotville. Plusieurs incidents sont survenus dernièrement, principalement dus à la méconnaissance de cet espace aérien. Plusieurs pilotes n'ont tout simplement pas communiqué avec le service de contrôle de la circulation aérienne et ont provoqué des situations dangereuses pour les autres pilotes. Malheureusement cet espace aérien contrôlé n'est pas encore indiqué sur la carte VNC pour la région de Chicoutimi. Par contre, il est bien indiqué dans le *Supplément de vol — Canada*. J'invite donc les pilotes de la région et les pilotes itinérants à se familiariser avec cette zone afin d'assurer la sécurité.

Capt F. Chouinard

Contrôle de la circulation aérienne, Bagotville (Québec)

NDLR : L'agent de la sécurité aérienne de la base des Forces canadiennes Comox m'a aussi contacté pour me faire part d'incursions d'aéronefs civils dans l'espace aérien militaire en service ayant eu lieu au cours de ces derniers mois. Voici quelques exemples de conflits dans lesquels se sont retrouvés les pilotes militaires. Alors qu'il évoluait en VFR au-dessus de la couche dans la zone réglementée CYR 107, un aéronef militaire s'est trouvé à un demi-mille d'un DHC-2 Beaver civil et à la même altitude, ce qui l'a forcé à exécuter une manœuvre d'évitement. Le Beaver a quitté la zone, et l'aéronef militaire a poursuivi sa mission. Autre cas, lors d'un vol d'entraînement d'équipage dans la zone réglementée CYR 106, un

aéronef civil a été repéré alors qu'il évoluait à 9900 pi sans autorisation. Il s'agissait encore une fois d'un DHC-2 Beaver, dont le propriétaire était un exploitant commercial de la région. L'équipage militaire a communiqué avec l'aéronef civil pour se mettre d'accord sur un espacement. Le pilote civil a fait savoir qu'il effectuait une étude sur les oiseaux; il avait déposé un avis de vol de compagnie, mais pas de plan de vol. Ce pilote connaissait les exigences concernant la zone d'identification de défense aérienne (ADIZ), mais semblait ignorer les procédures concernant la zone réglementée CYR 106. L'agent de la sécurité aérienne insiste sur les dangers que représentent les incursions dans les espaces aériens militaires en service et dans les zones de contrôle militaire. Il fait remarquer que le manuel militaire Procédures et planification des vols — Canada et Atlantique Nord (GPH 204) énumère dix zones réglementées pour la Colombie-Britannique ainsi que quatre zones de service consultatif militaires. Ces renseignements sont aussi indiqués sur diverses cartes de vol, mais, et c'est surprenant, on ne les trouve pas dans le Supplément de vol — Canada. Il insiste aussi sur la nécessité de former non seulement les pilotes qui s'égareront dans les espaces aériens militaires, mais aussi les superviseurs, les instructeurs et les régulateurs. Étant donné que les aéronefs militaires participent souvent à des manœuvres exécutées à grande vitesse au cours desquelles ils effectuent des largages ou des tirs, ces espaces aériens ne sont pas des zones où un pilote civil a envie de se promener. Pour éviter les zones militaires, la clé réside dans la préparation approfondie avant le vol de la route à suivre. △

Entrevue avec Corey Nordal (suite de la page 16)

directement un suivi à l'auteur du rapport.

SA — N : *Une telle situation s'est-elle déjà produite? Un tel rapport a-t-il déjà suivi tout le processus?*

C.N. : *Oui, en fait, plusieurs rapports de ce type ont passé par toutes les étapes du système.*

SA — N : *Possédez-vous un programme d'inspection de la sécurité aérienne?*

C.N. : *Oui, nous avons mis sur pied un tel programme au moment de la mise en œuvre du SGS, nous avons fait des vérifications et nous avons fourni les résultats en ligne. Cette année, nous tentons de simplifier les formulaires et nous demanderons aux gens de faire les vérifications à l'endroit où ils travaillent réellement. Une telle démarche amène la participation d'un plus grand nombre de personnes et leur donne une meilleure idée de la réglementation et de ce qui devrait exister dans leur lieu de travail. Les rapports de chaque groupe sont déposés sur le site Web, je les étudie tous, et je signale les problèmes aux gestionnaires concernés qui, à leur tour, doivent apporter les correctifs nécessaires. Une fois les mesures correctives appliquées, les gestionnaires m'en informent, et je fais parvenir le rapport complet, avec les dates et autres renseignements pertinents, au gestionnaire de l'exploitation.*

SA — N : *Quels avantages avez-vous tirés de votre programme de sécurité depuis 1991?*

C.N. : *Je pense que le plus grand avantage a été la participation des employés. Tout le monde sait que le programme existe et personne n'hésite à l'utiliser. En retour, nous assurons un suivi adéquat à tous les rapports soumis.*

SA — N : *Quel est votre plus grand défi à titre d'agent de la sécurité aérienne?*

C.N. : *Mon plus grand défi est de demeurer actif, de maintenir le dynamisme du programme et d'éviter toute forme d'apathie. Lorsque tout va bien et qu'il n'y a pas de problème majeur, il est plus difficile de maintenir la bonne attitude mentale face à la promotion de la sécurité.*

SA — N : *Avez-vous rencontré de la résistance de la part des employés? Par exemple, ont-ils parfois l'impression que vous leur faites faire des choses inutiles?*

C.N. : *Non, je ne le pense pas, car personne ne m'a jamais fait une telle remarque. Nous tâchons de rendre le système de comptes rendus le plus simple possible. Tout ce qu'ils ont à faire c'est de signaler le problème à l'aide du site Web. C'est ensuite à nous de trouver une solution au problème et, subséquemment, de donner un suivi aux employés concernés.*

SA — N : *Qu'entrevoyez-vous dans l'avenir pour votre programme de sécurité?*

C.N. : *Nous aimerions voir notre programme prendre de l'expansion. Non seulement nous souhaitons qu'un plus grand nombre de nos employés utilisent le système, mais nous aimerions aussi que d'autres divisions du ministère de l'Environnement de la Saskatchewan utilisent notre programme ou mettent sur pied leur propre SGS pour leurs propres activités aériennes. Nous aurons accompli du bon travail lorsque l'ensemble du ministère sera exploité de la manière la plus sécuritaire possible.*

SA — N : *Aimeriez-vous ajouter quelque chose en conclusion de cette entrevue?*

C.N. : *J'invite toute personne désireuse d'en connaître davantage sur notre système à communiquer avec moi en tout temps, au 306 425-4585 ou par courriel au CNordal@serm.gov.sk.ca. △*

Entrevue de Sécurité aérienne — Nouvelles avec Corey Nordal, agent de la sécurité aérienne de Northern Air Operations (NAO)

par Thomas T. Umscheid, inspecteur de la sécurité de l'aviation civile, Sécurité du système, Région des Prairies et du Nord

M. Corey Nordal est agent de la sécurité aérienne auprès de Northern Air Operations (NAO), qui est une division du Department of Environment and Resource Management du gouvernement de la Saskatchewan, mieux connu sous le nom de « Saskatchewan Environment ». La principale fonction de NAO est de fournir des aéronefs pour la lutte contre les incendies de forêts. Sa flotte comprend six avions-citernes Grumman Trackers et six CL215, de même que divers bimoteurs légers utilisés comme avions d'aéropointage et pour le transport du personnel. L'organisme compte environ 95 employés, dont quelque 30 pilotes et quelque 35 techniciens d'entretien d'aéronefs (TEA).

SA — N : Depuis combien de temps possédez-vous un programme de sécurité?

Corey Nordal (C.N.) : Notre programme de sécurité a été mis sur pied en 1991, alors que nous étions assujettis aux exigences de la sous-partie 604 du Règlement de l'aviation canadien (RAC), et vers 2001 nous avons commencé à établir un système de gestion de la sécurité (SGS) officiel. Nous possédons maintenant un certificat d'exploitant et nous sommes assujettis aux exigences de la sous-partie 702 du RAC. Techniquement, nous ne sommes pas tenus de posséder un SGS, mais puisque nous en avons déjà un, nous avons décidé de le maintenir.

SA — N : Avez-vous constaté une grande différence lorsque vous avez établi un SGS?

C.N. : Non, pas vraiment, il n'y a pas eu de gros changements, mis à part des détails concernant la structure de comptes rendus. Nous avons également ajouté des membres à notre comité de sécurité.

SA — N : Sur votre site Web on peut lire un Énoncé de la politique relative à la sécurité, cet énoncé s'applique-t-il uniquement à NAO ou à tout le ministère de l'Environnement de la Saskatchewan?

C.N. : Il existe en fait deux énoncés de politique; le premier a été créé à la suite de la formation du comité de sécurité aérienne du ministère de l'Environnement et il s'applique à l'ensemble du ministère, tandis que le deuxième concerne notre propre politique à titre d'exploitant aérien. NAO se conforme à la fois à la politique globale du ministère et à sa propre politique de sécurité.

SA — N : Où vous situez-vous dans la structure de gestion de votre division?

C.N. : Dans l'ancien système de comptes rendus, à titre d'agent de la sécurité aérienne, je me rapportais directement au gestionnaire de l'exploitation, mais dans le cadre du nouveau SGS, je suis le secrétaire du comité de sécurité, et je signale au pilote en chef toutes mes préoccupations liées à la sécurité. Je peux également transmettre au gestionnaire concerné toute préoccupation liée à la sécurité soulevée par le personnel. Par exemple, si un membre du personnel de maintenance me signale un problème, je peux en discuter avec le technicien d'entretien des aéronefs en chef et avec le gestionnaire de l'assurance de la qualité. Dans les faits, j'ai accès à tous les gestionnaires et chacun d'entre eux peut mettre en application une recommandation liée à la sécurité que je lui aurais formulée dans son domaine de compétence.

SA — N : En cas de différend avec le pilote en chef sur un point donné, pouvez-vous en discuter avec une autre personne?

C.N. : Oui, je peux en parler directement avec le gestionnaire de l'exploitation.

SA — N : Pouvez-vous nous en dire plus sur le comité de sécurité?

C.N. : Le comité de sécurité est composé de 15 membres, dont moi-même.

Fondamentalement, il y a un pilote qui représente chacun des cinq groupes de vol, et il y a un représentant de chacun des autres groupes comme la maintenance, le système de surveillance des vols, la lutte aérienne, les corps de métier et le personnel de piste. Le gestionnaire de l'exploitation, l'officier de lutte aérienne, le technicien d'entretien des aéronefs en chef et le pilote en chef font également partie du comité.

SA — N : À quelle fréquence ce comité se réunit-il?

C.N. : Il y a des réunions régulières à toutes les six semaines, mais le comité peut se réunir en tout temps lorsqu'il y a un problème urgent à régler. Par exemple, s'il se produit un incident ou un accident, ou si un autre problème sérieux nécessite une réunion, nous recueillons immédiatement toute l'information disponible et nous convoquons une réunion afin de chercher une solution au problème.

SA — N : Qui fait enquête sur les accidents ou les incidents dans votre organisme?

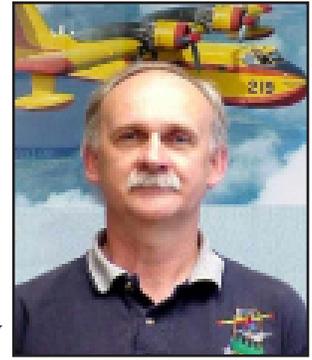
C.N. : Moi-même et le gestionnaire de l'assurance de la qualité sommes chargés d'effectuer les enquêtes. Dans le cas d'un accident, c'est le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) qui dirigera l'enquête et nous collaborerons entièrement avec ses enquêteurs. Dans le cas d'un incident, s'il est relié à un aéronef, je m'en remets habituellement au gestionnaire de l'assurance de la qualité ou au technicien en chef pour la rédaction d'un rapport détaillé sur la question. Lorsqu'il s'agit d'un incident relié directement à la lutte contre les incendies, je fais généralement le suivi de l'incident moi-même en interrogeant l'équipage en cause ainsi que toute autre personne concernée.

SA — N : Offrez-vous une « formation sur la sécurité » officielle pour les pilotes ou les autres employés?

C.N. : Au départ, lorsque nous avons créé le site Web et adopté notre SGS, nous avons donné un exposé à tous les membres du personnel. Par la suite, nous avons donné un exposé à tous les nouveaux employés sur la façon d'utiliser le système, sur la personne à qui faire rapport, etc. Dans le cas des équipages chargés de l'intervention initiale contre un incendie, des gestionnaires de lutte contre les incendies et des gestionnaires de l'aviation chargés de la lutte contre les gros incendies, c'est une personne basée à Prince Albert (Saskatchewan), qui est en fait mon homologue en ce qui concerne la lutte contre les incendies, qui leur donne l'information relative à la sécurité.

SA — N : Le système de comptes rendus à l'aide de l'Internet permet-il d'assurer la confidentialité des signalements?

C.N. : Lorsqu'une personne dépose un rapport par l'intermédiaire du site Web, ce rapport m'arrive directement et j'enlève alors le nom de l'auteur du rapport avant de le communiquer à quiconque. Je communique également avec l'auteur pour lui donner un suivi. Si une personne ne veut prendre aucun risque en regard de la protection de son identité, je tiendrai quand même compte d'un rapport anonyme déposé sur le coin de mon bureau mais, en pareil cas, je ne pourrai évidemment pas fournir



ON INSTANT!

pour votre sécurité

Cinq minutes de lecture
pourraient vous sauver la vie



Attention aux tourbillons

À partir des bouts d'ailes ou du rotor, les avions et les hélicoptères forment dans leur sillage de violentes spirales d'air

Le tourbillon

Lorsqu'une aile ou un rotor produit plus de sustentation, la différence de pression au-dessus et au-dessous augmente, donnant ainsi plus d'énergie aux tourbillons de bouts d'ailes. On peut donc conclure que... plus l'avion est lourd, plus les tourbillons sont importants.

Plus un avion ralentit, plus la différence de pression au-dessus et au-dessous augmente. Ainsi... plus un avion ralentit, plus la puissance totale du tourbillon augmente.

La position des volets et du train d'atterrissage aussi bien que l'emplacement des moteurs et la forme de l'empennage ont tous leur influence. Il en va de même pour un hélicoptère à rotor double par rapport à un appareil à rotor de queue. Donc... la configuration de l'appareil influence la forme et la persistance du tourbillon. Cette dernière constitue un grave problème.

Parce que l'air froid est plus dense que l'air chaud, les tourbillons sont plus redoutables lorsque l'air est froid. En résumé... la densité de l'air influence la force du tourbillon.

Un tourbillon s'affaiblira avec le temps lorsque le diamètre de la turbulence croît et se mêle à l'air environnant. En conclusion... un tourbillon demeure dangereux jusqu'à ce qu'il s'estompe.

L'aile ou le rotor crée une poussée vers le bas. Donc... les tourbillons de bouts d'ailes descendent sous la trajectoire de vol.



Transports
Canada

Transport
Canada

Canada



Vent debout
(moins de 10 nœuds)

Vent de travers léger
(moins de 5 nœuds)

Vent de travers
(plus de 5 nœuds)

Le mouvement du tourbillon dépend de l'altitude

À haute altitude, où un avion vole très vite, un tourbillon qui persiste pendant deux minutes est actif à 16 NM derrière l'aéronef et jusqu'à 1 000 pi au-dessous de l'aéronef.

À basse altitude, où les pilotes VFR évoluent, les deux minutes de persistance se traduisent par des distances moins grandes à cause des vitesses réduites.

À très basse altitude, pendant le décollage, l'atterrissage ou lors d'une remontée, les tourbillons agissent d'une façon considérablement différente.

Comme vous le voyez, la zone de danger n'est pas nécessairement alignée avec la trajectoire de vol de l'aéronef devant vous.

Espacement de sécurité

Le contrôleur appliquera un espacement entre les aéronefs au décollage selon le poids de votre aéronef et de celui qui le précède : ultra-léger, léger, moyen, lourd. Dans certains cas, vous pouvez demander à la tour une dispense concernant l'application de la norme d'espacement. Cependant, aux aéroports non contrôlés et dans d'autres situations que le décollage, vous devrez calculer votre propre espacement de sécurité.

Décollage

Prévoyez l'exécution du cabrage de votre aéronef avant le point de cabrage de l'aéronef précédent. Restez au-dessus

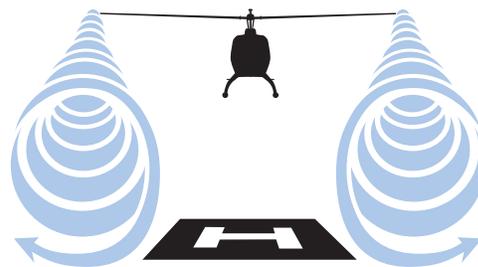
de sa trajectoire de vol et exécutez une montée hors axe dans le vent. Lorsque vous décollez après l'atterrissage d'un autre aéronef, décollez au-delà de son point d'atterrissage.

Approche et atterrissage

Restez au-dessus de la trajectoire de vol de l'aéronef qui vous précède, prévoyez un point de poser au-delà du sien et évitez une finale longue et basse.

Autour des aéroports

En tout temps, regardez attentivement à l'extérieur et écoutez la radio afin de vous renseigner sur le mouvement du trafic aérien. Les hélicoptères sont difficiles à localiser, car ils peuvent se trouver à peu près n'importe où, et ils génèrent des tourbillons plus violents que ceux des aéronefs à voilure fixe de poids comparable.



Les turbulences ne sont pas invisibles. Demeurez vigilants et prenez les précautions qui s'imposent.

Ce numéro de « Un instant! » remplace le dépliant original TP 2233F, intitulé « Attention aux tourbillons ». Il est aussi disponible sur notre site Web.