

Sécurité aérienne

Nouvelles

Apprenez des erreurs des autres et évitez de les faire vous-même...

Numéro 1/2002

Piqué en spirale durant un vol d'entraînement

Le 6 avril 1999, un instructeur et un élève sont partis à bord d'un Cessna 152 pour effectuer un vol d'entraînement d'une heure consistant en des exercices de montée, de descente et de virage. Vers la fin du vol, un homme a entendu le bruit d'un avion qui passait au-dessus de lui, puis il a entendu le moteur s'arrêter, ce qui l'a amené à regarder en direction de l'avion qui était alors en piqué. L'avion a fait deux tours à droite avant de disparaître derrière une rangée d'arbres située à moins de 1 000 pi de lui. L'avion a percuté des arbres à haute vitesse et s'est écrasé dans un marécage. D'après le témoin, l'avion se trouvait bien au-dessous de 2 000 pi au-dessus du sol (AGL) quand il a commencé à l'observer. L'instructeur et l'élève, grièvement blessés, ont été transportés dans deux hôpitaux distincts où ils ont succombé à leurs blessures. Le récit qui suit est tiré du rapport final A9900079 du Bureau de la sécurité des transports (BST).

Des conditions météorologiques de vol à vue prévalaient au moment des faits. L'avion était certifié, équipé et entretenu conformément à la réglementation en vigueur. Le moteur a été démonté et aucune anomalie, qui aurait pu empêcher le moteur de fonctionner normalement avant l'accident, n'a été constatée. L'épave de l'avion a d'abord été examinée sur place, puis elle a été transportée à une installation d'examen des épaves où elle a été examinée de nouveau. Aucun des dégâts subis ne semblait être antérieur à l'impact. Un examen a révélé que le taux de descente de l'avion était peu prononcé et que les ailes étaient à l'horizontale au moment du contact. Les volets étaient rentrés. On n'a relevé aucun signe de défaillance structurale antérieure à l'impact et, compte tenu de l'importance des dommages causés par l'impact et de l'état de la cellule, il a été impossible de déterminer s'il y avait eu un mauvais fonctionnement des commandes. L'anémomètre a été envoyé au Laboratoire technique du BST pour examen. Cet examen n'a fourni aucun renseignement sur la vitesse au moment de l'impact. Il n'y a pas eu d'incendie, que ce soit avant ou après l'accident.

L'instructeur possédait la licence et les qualifications nécessaires pour dispenser de l'instruction en vol, en vertu de la réglementation en vigueur. L'élève-pilote avait effectué un vol de familiarisation en mai 1998 et totalisait moins de 10 heures de vol à la fin de l'année. Le vol ayant mené à l'accident était son premier vol en 1999. Au



moment de l'accident, elle ne possédait pas de certificat médical pour valider son permis. Transports Canada ne possédait par conséquent rien sur elle dans ses dossiers.

Le programme de formation au pilotage exige que, pendant les exercices de virage, l'instructeur fasse la démonstration d'un virage serré (inclinaison latérale de 45 degrés ou plus) et que l'élève accomplisse ensuite de tels virages. Pendant un virage serré, il faut surveiller de près l'assiette de l'avion pour éviter que l'avion parte dans un piqué en spirale. Si l'on s'aperçoit que l'avion part dans un piqué en spirale, il faut réduire les gaz, remettre les ailes à l'horizontale par une utilisation coordonnée des commandes et mettre un terme à la descente. Les données radar ont été examinées dans l'espoir d'établir les manœuvres de l'avion mais le BST a déterminé que, au moment du piqué en spirale, l'avion était à une altitude qui le plaçait au-dessous de la couverture radar, aucune donnée radar n'était donc disponible.

Analyse : La météo n'a joué aucun rôle dans l'accident. Les instructeurs de vol sont conscients des dangers inhérents à un piqué en spirale à basse altitude, et notamment de la poursuite de la manœuvre au-dessous de 2 000 pi AGL. Le BST n'a pas pu déterminer pourquoi un piqué en spirale avait pu se poursuivre jusqu'à une altitude à laquelle il était devenu impossible de faire un rétablissement en toute sécurité. Les dommages attribués

à l'impact relevés sur les ailes montrent qu'une manœuvre de rétablissement avait probablement été entamée avant le choc contre les arbres. L'absence soudaine de bruit du moteur qui a attiré l'attention du témoin correspond probablement au début de la procédure de sortie du piqué en spirale effectuée par l'instructeur. Il est évident que le moteur était capable de produire de la puissance. Le BST n'a pas pu

déterminer pourquoi l'avion est parti dans un piqué en spirale.

Il y a un excellent article sur le Web intitulé « The Deadly Spiral » au site AVweb <http://www.avweb.com/articles/spiral/> qui traite de la spirale de la mort. L'auteur, le légendaire commandant de bord Paul Soderlind des Northwest Airlines, affirme que ce phénomène est connu sous de nombreuses appellations en anglais

(death spiral, graveyard spiral, suicide spiral, vicious spiral) et qu'au fil des ans, il a causé la perte d'un bon nombre de pilotes et d'avions de tout type. Entre autres, le commandant Soderlind explique comment et pourquoi les spirales surviennent, comment les prévenir et comment corriger la situation si jamais on se trouve dans une spirale. △

CASS 2002 — du 18 au 20 mars — Calgary (Alberta)

La Région des Prairies et du Nord de Transports Canada sera l'hôte du 14^e Séminaire sur la sécurité aérienne au Canada (CASS) 2002 qui se déroulera à l'hôtel Westin Calgary ([403] 266-1611), dans le magnifique centre-ville de Calgary en Alberta, du 18 au 20 mars 2002. Le CASS 2002 aura pour thème *Comment mettre en oeuvre les systèmes de gestion de la sécurité et tirer le meilleur parti des leçons apprises*. Comme il est indiqué dans le cadre stratégique de *Vol 2005*, la promotion des systèmes de gestion de la sécurité (SGS) représente une importante évolution des orientations pour Transports Canada. Il s'agit de la pierre angulaire qui nous aidera à atteindre nos objectifs ambitieux en matière de sécurité d'ici 2005. Nous reconnaissons que nous avons besoin de la collaboration et de l'expérience de nos partenaires en ce qui concerne la sécurité. En effet, le milieu aéronautique possède une connaissance approfondie des risques inhérents à ses activités et est bien placé pour gérer ces risques ainsi que pour apporter des changements positifs à sa philosophie en matière de sécurité.

Afin d'atteindre cet objectif, le comité du CASS 2002 a invité plusieurs conférenciers réputés dont un conférencier principal, John Lauber, vice-président, Sécurité et affaires techniques, Airbus Industries, Michael Smith, directeur général, Promotion de la sécurité aérienne, Office de la sécurité de l'aviation civile, Australie, ainsi que le commandant de bord Haile Belai, chef, Section de la vérification de la supervision de la sécurité, Organisation de l'aviation civile internationale (OACI). La séance plénière de deux jours (19 et 20 mars)

abordera le thème du CASS 2002 par l'entremise de divers sujets tels que « Comment changer la philosophie d'une compagnie en matière de systèmes de gestion de la sécurité », « Comment relever efficacement les défis futurs en sûreté aéroportuaire » et « Questions et initiatives relatives aux incursions sur piste au Canada ». En outre, le processus d'enquête sur l'accident du vol 111 de Swissair de même que le processus utilisé dans la gestion des risques lors de la mission de sauvetage en Antarctique seront abordés.

En plus des deux jours de discussions instructives offertes par les conférenciers invités, une journée complète (le lundi 18 mars) sera consacrée à divers ateliers couvrant un large éventail de sujets d'intérêt propres à l'aviation, dont les facteurs humains en maintenance d'aéronefs, la rage de l'air, les systèmes de gestion de la sécurité sur Internet ainsi que la gestion des ressources en équipe du point de vue d'un pilote de ligne. Comme le nombre de places est limité pour les ateliers, réserver votre place le plus tôt possible serait une excellente idée.

La réputation de Calgary en matière d'hospitalité n'est plus à faire, et vous trouverez dans cette ville une ambiance western à son meilleur. Les frais d'inscription pour les trois jours du CASS 2002 sont de 400 \$ + 7 % TPS = 428 \$. Pour de plus amples renseignements ou pour vous inscrire, visitez le site Web du CASS 2002 à l'adresse : <http://www.tc.gc.ca/aviation/cass2002/> ou communiquez avec Transports Canada, Sécurité du système, Région des Prairies et du Nord, au (780) 495-3861 ou envoyer un fax au (780) 495-7355. △

Campagne d'information sur les systèmes de gestion de la sécurité de Transports Canada

Dans le cadre de *Vol 2005*, l'Aviation civile de Transports Canada a cerné six modifications principales qu'il fallait apporter à son programme. Parmi celles-ci, la mise en oeuvre des systèmes de gestion de la sécurité figurait au premier plan.

La sensibilisation de l'industrie aéronautique aux concepts et aux exigences des systèmes de gestion de la sécurité est donc un élément critique au succès de leur mise en oeuvre.

À cette fin, et en partenariat avec l'industrie aéronautique, Transports Canada lancera une campagne de sensibilisation au cours de laquelle certains sujets, tels que les concepts, les principes et les avantages généraux des systèmes de gestion de la sécurité, seront explorés grâce à une série de séances d'information.

Objectifs — Les objectifs de la présente séance sont les suivants :

- fournir aux participants une vue d'ensemble des concepts et des principes des systèmes de gestion de la sécurité;

- informer les participants sur les exigences actuelles et proposées relatives aux systèmes de gestion de la sécurité;
- solliciter les commentaires et la participation de l'industrie aéronautique sur les questions relatives aux systèmes de gestion de la sécurité.

La présente séance d'information fournira aux participants l'occasion de mieux comprendre l'orientation de Transports Canada en matière de systèmes de gestion de la sécurité, de discuter des questions pertinentes et de partager leurs expériences.

Les participants qui ne connaissent pas encore le concept des systèmes de gestion de la sécurité auront la chance de mieux le comprendre et de voir les avantages qui découlent de leur mise en oeuvre.

Veillez contacter votre conseiller régional de la Sécurité du système (RASO) pour de plus amples informations. △



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

Télec. : (613) 991-4280

Courrier électronique : marqujp@tc.gc.ca

Internet : http://www.tc.gc.ca/AviationCivile/

SecuriteDuSysteme/Bulletins/Tp185/menu.htm

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 du Nord • C.P. 8550 344, rue Edmonton Winnipeg MB R3C 0P6 (204) 983-5870

• 61 Airport Road, Centre de l'aviation générale City Centre Airport Edmonton AB T5G 0W6 (780) 495-3861

Pacifique 4160, rue Cowley, pièce 318 Richmond BC V7B 1B8 (604) 666-9517

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

Numero de convention 40063845 de la Poste-publications

Message du ministre des Transports

Aux professionnels de l'aviation,

En tant que ministre des Transports du Canada, j'aimerais profiter de l'occasion pour vous dire à quel point j'apprécie votre collaboration constante depuis les événements tragiques du 11 septembre.

Tous ont les yeux fixés sur l'industrie de l'aviation depuis les attentats terroristes. Transports Canada a sollicité et obtenu votre compréhension et votre patience alors que nous fermions notre espace aérien à tous les vols sauf ceux destinés aux fins militaires, policières et humanitaires et que nous nous préparions à recevoir les vols déroutés qui se dirigeaient vers les États-Unis. De toute évidence, ces mesures vous ont touchés directement.

Le 11 septembre nous a amenés à revoir tout notre réseau de l'aviation et à introduire de nouvelles mesures pour en améliorer la sécurité et la sûreté. Dans le budget de décembre 2001, ainsi que lors de la présentation d'une nouvelle législation, le gouvernement a pris des mesures concrètes pour accroître la sécurité et la sûreté de l'aviation au Canada. Ces initiatives s'ajoutent aux mesures prises dès les premiers jours et semaines qui ont suivi le 11 septembre.



Je compte encore sur votre appui pour la mise en œuvre de ces mesures accrues de sûreté. En travaillant ensemble, nous construirons sur des fondements solides afin que les Canadiens et Canadiennes puissent continuer de profiter de ceux sécuritaires et sûrs.

Encore une fois, je tiens à vous remercier de votre appui des derniers mois. Notre fiche enviable au chapitre de la sécurité de l'aviation est le reflet de votre engagement, de votre dévouement et de votre professionnalisme.

Veillez agréer mes salutations distinguées.

L'honorable David M. Collenette, C.P., député Ministre des Transports

DANS CE NUMÉRO

Page

Piqué en spirale durant un vol d'entraînement 1
CASS 2002 — du 18 au 20 mars — Calgary 2
Systèmes de gestion de la sécurité 2
Message du ministre des Transports 3
Lancement de l'hélice à la main 4
Turbulence et tendeurs lâches 4
Nouvelle vidéocassette sur les vols VFR de nuit 5
Vous sentez-vous menacé par la monoxyde de votre réchauffeur? 5
Objectif sécurité : les incursions sur piste 6
Le givre PEUT vous piéger. Pas convaincu? 8
Vos rapports d'impacts aviaires sont importants! 9
Le VORTEX a un nouveau rédacteur 10
Événements régionaux à venir 10
À la lettre 11
Chercher et détecter 12
Pour tester votre culture de la sécurité Feuille

Lancement de l'hélice à la main

D'après ce qu'on en sait, il semble que ce pilote éprouvait des difficultés à démarrer le moteur de son appareil en raison d'une batterie à plat. Alors, après avoir mis l'allumage et l'étrangleur, mais sans avoir mis les freins, il a essayé de démarrer son appareil à la main, *c'est-à-dire en lançant l'hélice à la main*. L'appareil a bien démarré, puis est allé, à bonne vitesse, se jeter sur six appareils légers appartenant à un aéro-club local.

Le cliché montre le dernier appareil attaqué par le fugitif. Je crois qu'on peut difficilement faire mieux en matière de saucissonnage! Le coût des dégâts s'élève à un peu moins de 2 millions de dollars. △



Des turbulences et des tendeurs trop lâches soupçonnés d'être à l'origine d'une perte de contrôle

En mars 2000, un Cessna 180J équipé de skis a décollé de la surface gelée du lac Delaronde (Saskatchewan) pour un vol selon les règles de vol à vue (VFR) à destination du lac Swan. À mi-chemin de ce vol, alors que le pilote s'apprêtait à décider ce qu'il devait faire en raison du plafond qui diminuait et de la neige qui tombait, l'appareil a fait une embardée en lacet sur la droite alors qu'il sortait d'un virage sur la gauche à une altitude d'environ 500 pi au-dessus du sol. La cellule s'est mise à trembler et le pilote a eu de la difficulté à maintenir l'inclinaison longitudinale de l'appareil. Bien qu'il ait agi sur la commande de profondeur et poussé le moteur à fond, l'avion a continué à descendre et s'est écrasé dans une zone boisée. Les deux occupants ont été grièvement blessés. Le récit qui suit est tiré du rapport final A00C0060 du Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST).

Le bulletin régional prévoyait un ciel couvert entre 3 000 et 4 000 pi avec une visibilité de 3 et 6 mi ainsi qu'une neige légère et de fréquents altocumulus castellanus (ACC) imbriqués offrant une visibilité de 1 à 3 milles dans la neige avec un plafond de neige fréquent entre 1 000 et 2 000 pi. Des turbulences modérées avaient été annoncées à proximité des ACC et l'appareil a rencontré des turbulences modérées à basse altitude avant comme durant sa descente finale. L'examen de l'appareil n'a révélé aucune déféctuosité ou aucune anomalie antérieure à l'impact et aucune partie de l'appareil ne présentait de trace de givrage en vol.

Les skis étaient dotés de fixations hydrauliques permettant de relever

les skis pour utiliser les roues ou de les abaisser pour pouvoir les utiliser. La plupart des décollages et des atterrissages effectués depuis l'installation des skis l'avaient été à partir de la surface de lacs se trouvant à proximité du domicile du pilote ou de divers autres camps. La piste, à proximité du domicile du pilote, était damée mécaniquement, mais les autres endroits utilisés n'étaient pas préparés. À ces endroits, les skis avaient occasionnellement heurté de petites accumulations de neige ou des irrégularités de la surface neigeuse. Le pilote avait normalement l'habitude de relever les skis durant les vols afin d'améliorer l'aérodynamisme de l'appareil, mais ils avaient été laissés abaissés durant le vol pendant lequel s'est produit l'accident.

Les skis ont été examinés par le BST et les fixations mécaniques droites et gauches par lesquels ils sont rattachés au train d'atterrissage principal étaient brisées : le BST considère qu'il est probable que les fixations se sont détachées au moment de l'impact avec les arbres. L'assiette des skis est maintenue, durant le vol, par un haubanage composé de câbles et de tendeurs. Des câbles métalliques toronnés de retenue sont également installés pour éviter une sur-extension ou une défaillance des câbles du haubanage. Un bon réglage de l'ensemble de ces divers câbles est nécessaire pour maintenir les skis dans l'assiette voulue. Si, en vol, l'un des skis pique vers le haut ou vers le bas au-delà de limites prescrites, l'écoulement aérodynamique peut être perturbé et, dans les cas extrêmes, la traînée résultante peut dépasser la capacité de

l'appareil à demeurer en vol en palier.

Les instructions de haubanage sont fournies par le fabricant de skis et sont établies indépendamment pour chaque type d'appareil sur lequel les skis sont installés. Les tendeurs avant, qui constituent une partie du haubanage, ont été soumis à des essais et il a été établi que ces tendeurs étaient au moins trop vieux de cinq ans, leur âge exact n'ayant cependant pas pu être déterminé. Des essais d'élongation ont été effectués afin de déterminer si les tendeurs respectaient les exigences de la norme MIL-C-5651. Cette norme spécifie la résistance à l'élongation dont doivent faire preuve les tendeurs au regard de diverses valeurs d'élongation. Ces essais ont révélé que les tendeurs utilisés sur les deux skis de l'appareil avaient une résistance approximativement de moitié inférieure à la résistance à l'élongation spécifiée dans la norme MIL-C-5651.

Le BST a conclu que l'appareil accidenté a pu rencontrer des turbulences atmosphériques suffisamment fortes pour entraîner sa descente et que les tendeurs avant du haubanage des deux skis possédaient une résistance à l'élongation inférieure à la norme requise, ce qui peut avoir entraîné une oscillation ou une vibration d'un ou des deux skis. Un article intitulé « Dislocation en vol causée par une fixation de ski défectueuse », consacré à l'installation et aux problèmes de maintenance des skis, publié dans le numéro 3/98 de la publication *Sécurité aérienne — Mainteneur*. Vous pouvez le consulter à : <http://www.tc.gc.ca/aviation/syssafe/newsletters/maintainer/main398/french/419f.htm>. △

Nouvelle vidéocassette sur la sécurité aérienne — Vols VFR de nuit

La Sécurité du système a le plaisir d'annoncer la publication d'une nouvelle vidéocassette sur la sécurité aérienne, intitulée « *Trous noirs et petites cellules grises — La désorientation spatiale au cours des vols VFR de nuit* ». Les sujets suivants font l'objet de discussions et d'illustrations dans la nouvelle vidéocassette : illusion du trou noir, illusion somatogravique, et autres pièges et défis auxquels font face les pilotes effectuant des vols VFR de nuit. Des pratiques et des procédures sont également recommandées aux pilotes afin que leurs vols VFR de nuit soient des plus sécuritaires.

Vous pouvez emprunter la vidéocassette à votre bureau régional de la Sécurité du système, ou même l'acheter en communiquant avec le Centre de communications de l'Aviation civile de Transports Canada, au numéro 1 800 305-2059. △

Vous sentez-vous menacé par le monoxyde de carbone de votre réchauffeur?

par Richard Berg, Sécurité du système, Transports Canada

Quiconque utilise un aéronef muni d'un échangeur de chaleur au niveau du collecteur d'échappement ou d'un réchauffeur de cabine fonctionnant à l'essence est exposé aux risques engendrés par le monoxyde de carbone (CO). L'histoire racontée plus bas souligne combien il est important d'avoir conscience des dangers causés par le CO provenant soit d'un réchauffeur, soit du système d'échappement.

Le 17 mars 2000, l'équipage d'un Douglas DC-3 a perdu le contrôle de l'appareil, lequel s'est écrasé sur une bande d'atterrissage en glace aménagée sur le lac Ennadai, au Nunavut (Rapport final A00C0059 du Bureau de la sécurité des transports du Canada [BST]). L'équipage avait tenté une remise des gaz après un atterrissage interrompu. Le pilote et le copilote ont subi des blessures mortelles. L'enquête du BST a révélé que du CO avait pénétré à l'intérieur du poste de pilotage à la suite d'une fuite provenant de la gaine du réchauffeur. Les résultats des examens toxicologiques ont démontré que le CO avait pu incommoder l'équipage.

L'intoxication par le CO est la cause la plus commune de l'hypoxie anémique en aviation. L'hypoxie anémique se produit lorsqu'il y a suffisamment d'oxygène dans les poumons mais que le sang ne peut le transporter en quantité suffisante. Lorsqu'il y a du CO dans l'air, normalement sous la forme de gaz d'échappement ou de fumée de cigarette, il est absorbé par le sang à la place de l'oxygène. En petites quantités, l'absorption de CO réduit les fonctions cérébrales et la vue; en grandes quantités, elle cause la mort¹.

L'exploitant du DC-3 avait reconnu les risques d'une intoxication au CO, et comme mesure de sécurité, il avait installé une carte de détection de CO munie d'une pastille indicatrice dont la couleur change en présence de CO. Cette carte n'a pas été retrouvée sur les lieux de l'accident. Le BST a constaté que le mode d'emploi du détecteur se trouvait à l'endos de la carte et n'était pas visible après l'installation. Voici quelques directives figurant à l'endos de la carte :

- la vitesse de réaction du détecteur varie en fonction des niveaux de CO et d'humidité;
- la carte de détection va perdre de son efficacité si elle est exposée à des gaz halogènes, ammoniacaux et nitreux, et elle doit être tenue loin de certains agents comme le chlore, les nettoyeurs, les solvants, etc.;
- il faut noter au recto la date à laquelle la carte a été ouverte et remplacer ladite carte tous les 30 à 60 jours.

Il n'y a pas d'exigences réglementaires ni de normes visant la pose et la maintenance des détecteurs de CO. C'est pour cette raison que le BST a envoyé un avis de sécurité aérienne à Transports Canada (TC) pour lui suggérer qu'il serait peut-être judicieux d'élaborer des normes relatives à la pose et à la maintenance des détecteurs de CO.

Bien que le BST indique dans son avis de sécurité que l'utilisation de détecteurs de CO disponibles dans le commerce puisse être vue comme une bonne façon de procéder, TC est d'avis que la mise en œuvre de normes propres à cet équipement n'est pas nécessaire et qu'il faudrait plutôt mettre l'accent sur la bonne maintenance des systèmes des aéronefs qui présentent des risques d'émission de CO. Les recherches entourant le présent article ont permis de faire les constatations suivantes :

- l'intoxication au CO n'est un facteur contributif que dans un très petit nombre d'accidents;
- la *Federal Aviation Administration* (FAA) ne fait état d'aucune exigence réglementaire pour les détecteurs de CO;
- si les exploitants respectent les critères d'inspection suggérés par le constructeur, le risque qu'une fuite passe inaperçue sera considérablement réduit;
- il n'y a ni certificat de type supplémentaire (CTS) ni *Technical Standard Orders* (TSO) dans le cas des détecteurs électroniques de CO pour lesquels nous avons fait des recherches. Les détecteurs électroniques ont été approuvés en vertu de normes du *Underwriter Laboratory* (UL) pour un usage commercial et résidentiel, et non pour une utilisation à bord d'aéronefs;
- il peut y avoir des problèmes physiques et réglementaires inhérents à la pose, dans un aéronef, de pièces dépourvues de CTS/TSO.

Si vous avez un détecteur de CO à bord, incluez-le toujours dans votre vérification visuelle régulière des divers instruments, et ayez toujours un plan d'action si vous suspectez une intoxication au CO en vol. Il ne faut cependant pas oublier que l'accent doit continuer à être mis sur une maintenance sérieuse et vigilante des systèmes générant du CO, comme l'échangeur de chaleur du collecteur d'échappement, les réchauffeurs de cabine fonctionnant à l'essence ou les systèmes d'échappement; ainsi, vous préviendrez le risque à sa source. △

¹ Renseignements tirés du TP 12863, *Facteurs humains en aviation — Manuel de base*

Objectif sécurité : les incursions sur piste

par Don Côté, Spécialiste des procédures, Services du trafic aérien, NAV CANADA

N.D.L.R. : L'article qui suit accompagne l'article sur les incursions sur piste paru dans le numéro 4/2001 de Sécurité aérienne - Nouvelles. Il fait partie de notre campagne de sensibilisation pour la prévention des incursions sur piste, et donne aussi aux lecteurs l'opportunité de lire la perspective de NAV CANADA à ce sujet.

Des responsables de la sécurité aux États-Unis et au Canada ont identifié le risque associé aux incursions sur piste comme étant un des problèmes les plus sérieux auquel est confronté le monde de l'aviation. Des études ont démontré que même après un certain nombre d'années de formation professionnelle, les pilotes, les conducteurs de véhicules d'aéroport, les contrôleurs aériens et les spécialistes de l'information de vol continuent d'être impliqués, à leur insu, dans des incidents reliés aux incursions sur piste.

La plupart des gens dans l'industrie de l'aviation croient savoir ce qu'est une incursion sur piste, prétendant « qu'ils le savent lorsqu'ils en voient une ». Par contre, jusqu'à tout récemment, ni Transports Canada, ni NAV CANADA n'ont pu trouver une définition officielle. En donnant suite aux recommandations de deux études indépendantes traitant des incursions sur piste, Transports Canada et NAV CANADA ont choisi la définition suivante : « *S'entend d'un événement qui se produit dans un aéroport et qui se traduit par la présence non autorisée et imprévue d'un aéronef, d'un véhicule ou d'une personne dans la zone protégée d'une surface destinée aux atterrissages ou aux décollages des aéronefs.* »

Comment une incursion sur piste peut-elle se produire? Dans son « Rapport sur l'enquête spéciale portant sur les risques de collision entre des aéronefs circulant au sol ou près du sol dans les aéroports civils canadiens » de 1987, le Bureau de la sécurité des transports a déclaré : « L'expérience vécue au Canada et aux États-Unis montre un éventail très large de facteurs dans le cas des faits imprévus déjà examinés et responsables de risques de conflit au sol. *Le comportement humain inattendu est de loin l'aspect qui revient le plus souvent dans ces faits imprévus.* »

Le 12 mars 1997, un contrôleur d'aéroport a autorisé un Swearingen Metro à atterrir alors qu'un Regional Jet de Canadair était en position d'attente sur la piste. La visibilité

signalée était de $\frac{3}{4}$ de mille dans des averses de neige, avec une visibilité verticale de 1 200 pieds. En passant à 200 pi AGL en descente, l'équipage du Metro a aperçu l'appareil sur la piste et a remis les gaz. Le Bureau de la sécurité des transports a déterminé qu'il y a eu risque de collision parce que le contrôleur n'avait pas effectué correctement la procédure de transfert.

Deux mois plus tôt, un autre contrôleur avait autorisé un ATR42 à décoller. La visibilité était de $\frac{1}{2}$ mi dans de la neige et de la poudrerie, avec une visibilité verticale de 600 pi. Cinq minutes auparavant, six véhicules de déneigement étaient entrés sur la piste sans avoir obtenu d'autorisation. À la vitesse de rotation, l'équipage de l'ATR42 a vu les véhicules sur la piste, a cabré l'appareil selon une assiette plus prononcée que la normale et a survolé les véhicules à une altitude de 200 à 300 pi. Dans son rapport sur l'incident de l'ATR, le Bureau de la sécurité des transports a écrit ceci : « Ont contribué à cette situation dangereuse le fait que la visibilité était considérablement réduite, et le fait que les consignes locales relatives au déneigement ont prêté à confusion ». La source de cette confusion tenait aux consignes locales relatives au déneigement qui enjoignaient la tour de contrôle d'aviser le personnel d'entretien quand la piste serait « prête » pour le déneigement. Le chef de l'équipe locale de déneigement a interprété l'adjectif « prête » comme une permission d'entrer sur la piste sans avoir à demander l'autorisation au contrôleur sol. Depuis, ces procédures ont été modifiées dans le but de prévenir la répétition d'un événement de ce genre.

Depuis 1990 aux États-Unis, 4 incursions sur piste ont tué 45 passagers et membres d'équipage. Le pire accident de l'histoire s'est produit en 1977 sur une piste de Ténériffe, aux Îles Canaries, où deux B747 sont entrés en collision dans le brouillard, tuant 583 passagers et membres d'équipage. En 1978, 38 passagers et membres d'équipage

ont été tués à Cranbrook, en Colombie-Britannique, quand un B737 s'est écrasé et a pris feu en tentant d'éviter un chasse-neige sur la piste. En 1998, à Washington, pendant la réunion d'un groupe de travail s'intéressant aux incursions sur piste, le directeur exécutif de l'*Aircraft Owners and Pilots Association (AOPA) Safety Foundation* a élaboré sur l'implication de l'aviation générale en constatant que les incursions semblent mettre en cause les appareils de l'aviation générale qui évoluent dans de bonnes conditions de visibilité, alors que les accidents impliquent des appareils commerciaux volant la nuit ou lorsque les conditions de visibilité sont mauvaises. Les 4 accidents mortels qui se sont produits aux États-Unis en 1990, tout comme ceux de Cranbrook et de Tenerife, correspondent à ce profil.

Le Bureau de la sécurité des transports s'est livré à une importante enquête, dans laquelle on s'est arrêté sur 28 recommandations dans des domaines tels que les techniques de balayage visuel des contrôleurs, la signalisation et le marquage dans les aéroports, les collationnements obligatoires des instructions ATC, la formation des pilotes et la promotion de la sécurité. Plusieurs de ces recommandations ont été mises à exécution.

- La signalisation dans les aéroports est plus efficace qu'il y a 12 ans.
- L'ordonnance sur la fréquence obligatoire a été mise en vigueur pour établir des procédures obligatoires de communication aux aérodromes non contrôlés.
- Les spécialistes de l'information de vol ont été autorisés à fournir le service de contrôle de véhicules.
- Des instructions ont été données aux pilotes dans l'A.I.P pour qu'ils collationnent les consignes « d'attente à l'écart ».

Il n'empêche que 4 ou 5 incursions sur piste se produisent chaque semaine au Canada. Les responsables de la sécurité du Canada et de la FAA ont donné l'alarme quant

aux incursions sur piste et à l'incapacité évidente d'arrêter l'augmentation soutenue du nombre d'incursions qui se produisent chaque année. Au Canada, les incursions sur piste ont augmenté de façon constante, passant de 60 cas signalés en 1997 à 279 en 2000.

Une bonne analyse s'effectue avec de bonnes données.

Les données actuelles de NAV CANADA sur les incursions sur piste proviennent de plusieurs sources et, jusqu'à tout récemment, il était difficile d'effectuer des comparaisons d'une année à l'autre avec les données disponibles. Par contre, en 1999, des statistiques détaillées recueillies par NAV CANADA sur les incursions sur piste ont permis aux autorités de déterminer le nombre exact d'incursions et de concevoir des stratégies de prévention en la matière.

Avec la mise en application d'une définition commune, Transports Canada et NAV CANADA ont aussi adopté des termes identiques pour classer les différentes incursions sur piste. Les termes suivants sont utilisés dans la classification de types d'incursion :

- IE pour une incursion qui se produit à la suite du résultat des gestes posés par le contrôleur ou par le spécialiste de l'information de vol. Dans de tels cas, la sécurité aurait pu être compromise ou il y avait moins que le minimum d'espacement;
- ÉP pour « écart du pilote »;
- ÉVP pour « écart de véhicule ou de piéton ».

Le tableau suivant énumère le nombre et les types d'incursion enregistrés par NAV CANADA au cours des 4 dernières années. Il se peut que l'augmentation du nombre d'incursions observées soit imputable à la sensibilité croissante du personnel de la circulation aérienne et des pilotes face aux problèmes d'incursion.

NAV CANADA	IE	ÉP	ÉVP	Total
1997	28	26	6	60
1998	31	49	40	120
1999	37	104	72	213
2000	32	155	92	279

Que fait-on pour réduire le nombre d'incursions sur piste?

1. Transports Canada a créé en 1999 un « sous-comité chargé des incursions sur piste » dans le but d'étudier le phénomène des incursions au Canada. Le rapport final de ce sous-comité fut publié en septembre 2000.
2. NAV CANADA a créé son propre comité de « prévention des incursions » pour fournir à la haute direction des recommandations relatives à la prévention des incursions sur piste.
3. Au quotidien, la surveillance des incursions et la collecte de renseignements statistiques ont été mises en oeuvre par NAV CANADA.
4. Des discussions avec les parties intéressées ont eu lieu lors de visites sur place organisées par NAV CANADA, d'un bout à l'autre du pays.
5. NAV Canada a publié un bulletin de sécurité dans lequel se trouvait une « Alerte aux incursions » destinée aux contrôleurs et aux FSS.
6. Les contrôleurs et les FSS ont reçu une formation périodique visant la prévention des incursions.

7. Transports Canada et NAV CANADA ont développé des plans d'action distincts quant aux incursions sur piste et travaillent à une application conjointe de recommandations communes.

Le nombre actuel d'incursions sur piste est inacceptable et demeure, pour tous, une préoccupation fort grave à laquelle il faut remédier. Bien que moins de 15 % des incursions sur piste soient attribuables aux contrôleurs et aux spécialistes, il est clair que mettre l'accent sur l'amélioration du balayage visuel, sur les listes de vérification de relèvement du poste et sur des consignes claires aidera à réduire le nombre d'incursions sur piste — y compris celles provoquées par des erreurs des pilotes. De plus, il est vrai de dire qu'un nombre appréciable d'écarts dus aux pilotes et aux véhicules peuvent être attribués à des malentendus concernant les autorisations, les instructions et les restrictions du contrôle de la circulation aérienne. On a demandé aux contrôleurs et aux spécialistes de prêter main-forte dans plusieurs domaines importants :

- **Le « collationnement »** — Plusieurs incursions sur piste ont été la conséquence de collationnements d'instructions d'attendre à l'écart incorrects ou oubliés. Il est obligatoire pour un contrôleur ou pour un spécialiste d'information de vol d'obtenir un collationnement à toute consigne « d'attendre » ou « d'attendre à l'écart ».
- **Circulation au sol** — Pendant le roulage et avant le décollage, les pilotes doivent examiner leurs listes de vérifications, répéter les autorisations, entrer les données FMS, et communiquer avec le personnel de cabine et les régulateurs de vol. Après l'atterrissage, les mêmes procédures s'appliquent une fois de plus. À ce moment, les contrôleurs et les spécialistes d'information de vol doivent s'abstenir de communiquer avec les pilotes, à moins qu'il y ait urgence.
- **Utilisation d'aide-mémoire.** — Les contrôleurs n'ont pas remarqué des fiches mises en évidence, des fiches d'alarme et des voyants censés être des moyens de défense. Cette question sera abordée lors de la prochaine formation périodique.
- **Utilisation des listes de vérifications de relèvement du poste.** — Le Bureau de la sécurité des transports a décrit le risque de collision dans un autre aéroport comme étant «...le résultat de mauvaises procédures de transfert de responsabilité ». Les exposés de relèvement du poste ont également été des causes identifiées dans deux autres commissions d'enquête et cette question sera examinée lors la prochaine formation périodique annuelle.
- **Techniques de balayage visuel.** — Les contrôleurs et les spécialistes d'information de vol ont des instructions explicites pour balayer du regard les pistes et autres surfaces contrôlées en tout temps. De plus, la formation périodique fera également le tour de la question.
- **Utilisation de l'expression « AUTORISÉ À PÉNÉTRER SUR LE TERRAIN » destinée aux véhicules de services d'aéroport.** — Cette expression doit être évitée. Dans plus d'un cas, le contrôleur oublie la présence du véhicule sur la piste au moment d'émettre à un appareil l'autorisation de décoller ou d'atterrir.

Une étude récente effectuée par NAV CANADA sur les incursions sur piste propose que la gestion des risques reliés à ces incursions repose sur l'ensemble du milieu de l'aviation, et non seulement sur les fournisseurs de services tels que NAV CANADA. Le sujet qui est revenu le plus souvent au cours de cette étude a été la nécessité que se crée une association entre les organismes fédéraux, le milieu de l'aviation et NAV CANADA. △

Le givre PEUT vous piéger. Pas convaincu?

Les articles ayant pour thème le givrage ne manquent pas d'alimenter *Sécurité aérienne — Nouvelles*, la preuve que nous ne prenons pas ce sujet à la légère. Le 12 avril 2000, un Cessna 310I a décollé de Manning pour rentrer à Calgary (Alberta), en vertu d'un plan de vol selon les règles de vol aux instruments (IFR), Lethbridge étant l'aéroport de dégagement. Au cours de la descente initiale vers Calgary, un léger givrage blanc a commencé à s'accumuler sur l'avion. Sous guidage radar en prévision d'une approche aux instruments (ILS) de la piste 34, l'avion a pénétré dans une zone de givrage modéré. L'approche ayant dû être interrompue, le pilote a reçu de nouveaux vecteurs pour une autre approche ILS de la même piste. Pendant cette seconde approche, l'aéronef est descendu dans une cour de triage à 4,5 SM du seuil de piste, puis il a percuté une structure sur le toit d'un bâtiment, avant de s'immobiliser sur le dos. Le pilote a été grièvement blessé, et les passagers ont subi de légères blessures. Le présent article est basé sur le rapport final A00W0079 du Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST).

Le pilote recevait des vecteurs radar pour une approche sur la piste 34 de Calgary. Il a signalé au contrôleur des arrivées qu'il avait un problème de givrage modéré et a demandé une altitude inférieure. Le pilote a indiqué qu'il y avait de 1 à 2 pouces de givre sur les bords d'attaque des ailes et sur les réservoirs de bout d'aile. Pendant que l'appareil entraînait et sortait des nuages, du givre a été observé sur

les hélices et sur les ailes. Le pilote a été guidé en finale et transféré à la tour de contrôle. Il a été incapable d'utiliser le radiogoniomètre automatique (ADF) pour effectuer l'approche, mais il a cependant été en mesure d'identifier la fréquence ILS. Il semble que le radiophare d'alignement de descente n'ait pas bougé de la partie supérieure de l'instrument, mais que le conservateur de cap du radiophare d'alignement de piste ait fonctionné. L'appareil est descendu sans suivre la trajectoire de descente. Alors que l'avion se trouvait à un mille en finale, à trois quarts de mille à l'ouest du radiophare d'alignement de piste, à 5 000 pi ASL (l'altitude minimale de descente pour une approche au seul radiophare d'alignement de la piste 34 est de 3 880 pi ASL), le contrôleur d'aéroport a demandé au pilote de remettre les gaz. Le pilote utilisait alors toute la puissance pour rester en vol.



Pendant le guidage de la deuxième approche, le pilote a signalé au contrôle de la circulation aérienne qu'il avait du mal à maintenir son altitude. Au cours de cette approche, le pilote a réussi à identifier et à utiliser le radiophare non directionnel (NDB) Yankee. Pendant cette deuxième approche, l'appareil a intercepté des signaux provenant du radiophare d'alignement de piste. Deux minutes plus tard, le pilote a communiqué avec le contrôleur d'aéroport. Le contrôleur des arrivées a informé le contrôleur d'aéroport (au moyen d'une ligne terrestre) que le Cessna avait du mal à rester en contact avec le radiophare d'alignement de piste et à maintenir son altitude. Le pilote n'a jamais déclaré de situation d'urgence.

Peu après le début de la descente sur la trajectoire d'alignement de descente, le moteur droit a eu des ratés et a subi une perte de puissance. Le pilote a eu du mal à main-

tenir la stabilité latérale de l'appareil. Des témoins ont affirmé avoir vu l'appareil effectuer des mouvements de roulis en sortant des nuages, juste avant de heurter le bâtiment. Les données radar indiquent un taux de descente moyen de 2 400 pi par minute pendant les 35 dernières secondes du vol.

Rien n'indique qu'il y ait eu une défaillance de la cellule ou un mauvais fonctionnement d'un système, que ce soit avant ou pendant le vol. Tous les dommages relevés sur l'appareil ont été attribués aux forces d'impact élevées. L'aéronef n'était pas certifié pour le vol dans des conditions de givrage connues.

Au départ de Manning, l'avion emportait quelque 485 livres de carburant., alors qu'il lui fallait un minimum de 564 livres pour voler selon les règles du vol aux instruments (IFR) jusqu'à Calgary, avec Lethbridge comme aéroport de dégagement. Le réchauffeur à combustion du Cessna 310I est alimenté par le carburant du réservoir principal droit, à raison de quelque trois livres par heure. Il a fonctionné pendant la majeure partie du vol de retour qui a duré quatre heures et demie. Il a été signalé que, pendant le trajet vers Calgary, les jauges de carburant indiquaient que les réservoirs auxiliaires de l'appareil étaient vides et que les réservoirs principaux (réservoirs de bout d'aile) étaient presque vides vers la fin du vol.

Analyse du BST — L'exposé météorologique qui a été donné au pilote avant de décoller annonçait des conditions de givrage pendant le vol. Le pilote a décollé même si l'appareil n'était pas certifié pour le vol dans des conditions de givrage connues. La première fois que le pilote s'est trouvé dans des conditions de givrage en vol, à 60 NM au nord-ouest de Calgary, il a décidé de poursuivre le vol en raison du faible taux d'accumulation de givre. Le fait que les autres pilotes et le contrôle de la circulation aérienne n'avaient pas transmis par radio des rapports de givrage a également joué un rôle dans la décision du pilote. Lorsque l'accumulation de givre a atteint des proportions modérées, le pilote a demandé une altitude inférieure pour sortir de la zone de givrage et entrer dans une zone où l'air était plus chaud pour réduire l'accumulation de givre sur la cellule. Si du

givre se détachait parfois de la cellule, il s'accumulait plus vite sur la cellule qu'il ne s'en détachait.

La première approche a échoué parce que le pilote n'avait pas une bonne idée de la situation. Sans ADF utilisable, le pilote ne pouvait pas savoir quelle était la position exacte de l'appareil par rapport à l'aéroport. Il est probable que l'ADF a bien fonctionné pendant la deuxième approche parce que du givre s'était détaché des antennes.

L'exposition prolongée à des conditions de givrage a augmenté la quantité de givre sur l'appareil et a diminué la portance de l'appareil. La panne sèche du moteur droit a empiré la situation. À cause de la perte de puissance du moteur droit et de l'accumulation de givre sur la cel-

lule, le pilote n'a pu maîtriser le taux de descente de l'appareil.

Il semble que la faible quantité de carburant et le roulis de l'appareil soient les facteurs les plus susceptibles d'avoir contribué à l'exposition à l'air libre de l'orifice du réservoir principal droit, provoquant la perte de puissance du moteur droit. Le réglage de puissance supérieur à la normale utilisé dans les conditions de givrage, le temps de vol plus long pour faire la deuxième approche et l'utilisation du réchauffeur de cabine pendant le vol aller-retour ont contribué au fait que la quantité de carburant a diminué dans les réservoirs principaux, particulièrement dans le réservoir principal droit.

Les conclusions du BST sont raides : l'avion a décollé de Manning

en emportant une quantité insuffisante de carburant pour voler selon les règles du vol aux instruments; l'aéronef n'était pas certifié pour le vol dans des conditions de givrage connues; le pilote a poursuivi le vol malgré les conditions de givrage prévues; les conditions météorologiques à Calgary se sont dégradées plus rapidement que prévu; l'appareil n'a pu maintenir son altitude à cause du givre sur ses ailes; enfin, le moteur droit a subi une perte de puissance, faute de carburant. Je vous incite à lire l'intégralité de ce rapport sur le site Web du BST (<http://www.tsb.gc.ca>); vous y trouverez toutes les considérations météorologiques et les autres constatations que nous nous pouvons reproduire ici, faute de place. △

Vos rapports d'impacts aviaires sont importants!

par Bruce MacKinnon, Inspecteur de la sécurité des aérodromes, Transports Canada

Saviez-vous qu'au niveau de la flotte mondiale, entre 15 % et 30 % du nombre total des dommages causés par des corps étrangers (FOD) sont attribuables aux collisions entre les appareils et la faune? Saviez-vous aussi que le coût annuel rattaché à ce problème d'ordre mondial est de 1,2 milliard de dollars? C'est vrai. Malheureusement, des études ont révélé qu'en moyenne dans les aéroports, seulement 14 % à 30 % des impacts d'oiseaux étaient signalés. Comment un exploitant d'aéroport peut-il mettre en oeuvre un programme efficace de gestion de la faune avec des données aussi incomplètes? La modification des habitats, les horaires de travail des agents de gestion de la faune, les niveaux de dotation et les choix d'équipement ne sont qu'une partie des éléments qui sont affectés par le nombre d'incidents signalés.

L'exploitant d'un aéroport majeur aux États-Unis, qui avait un taux d'impacts d'oiseaux élevé, a travaillé avec la *Federal Aviation Administration* (FAA) et le ministère américain de l'Agriculture afin d'améliorer la situation et de mettre en application un programme scientifique de gestion de la faune s'appuyant sur des données. À la suite de ce processus officiel, le nombre d'impacts d'oiseaux impliquant des mouettes a chuté de plus de 85 % sur une période de 12 ans. Cet exploit a pu se réaliser principalement grâce aux améliorations effectuées dans la collecte et l'analyse des données.

Dans l'un des grands aéroports du Canada, la totalité des interventions, des mesures et des incidents ayant trait à la faune est entrée dans une base de données. L'information contenue dans cette base de données est abordée lors des réunions mensuelles auxquelles assistent des représentants de tous les services de l'aéroport, et les tactiques qui sont mises en oeuvre chaque jour dans le but de contrôler la faune dépendent des renseignements recueillis à partir de la base de données. Malgré tout, dans une période de trois mois prise au hasard, on a noté une divergence importante entre les rapports mis à la disposition de l'exploitant d'aéroport et ceux fournis par les exploitants aériens.

Dans un autre grand aéroport canadien, la base de données sur les impacts d'oiseaux n'a réussi à fournir une justification du contrôle des activités de la faune que pendant les heures de clarté. Pourtant des renseignements empiriques démontraient que plusieurs impacts avaient eu lieu la nuit, mais l'obtention de données en bonne et due forme n'avait pas justifié les dépenses associées à une surveillance continue. Toutefois, un soir, environ une demi-heure après que l'équipe de contrôle de la faune eut terminé son quart de travail de la soirée, un avion à réaction gros porteur qui était en montée au décollage est entré en collision avec une sauvagine, ce qui a provoqué la panne d'un des moteurs. Peu après cet incident, l'aéroport a instauré une surveillance permanente du contrôle de la faune. De plus, une évaluation des risques effectuée après l'incident a révélé qu'il y avait un nombre considérable de sauvagines qui volaient la nuit.

Des données précises sont de la plus haute importance dans le processus décisionnel. Les renseignements tels que l'heure de la journée, les espèces mises en cause, les conséquences pour le vol, l'altitude, les conditions météorologiques, le type d'appareil et de moteur ainsi que le numéro de téléphone d'une personne-ressource, sont tous des éléments d'information d'une grande utilité dans le cas des aéroports prêts à améliorer leurs programmes de façon proactive.

Transports Canada prévoit plusieurs méthodes pour signaler les incidents ayant trait à la faune, qu'il s'agisse de formulaires de déclaration avec enveloppe-réponse, ou encore d'un numéro de téléphone sans frais (1 888 282-2473) ou d'un système en ligne. Par contre, la meilleure mesure qu'un pilote puisse prendre, c'est encore d'envoyer, tout de suite après l'incident, un message radio au service de la circulation aérienne (ATS), ce qui permettra à l'exploitant d'aéroport d'éloigner rapidement la menace. Il ne fait donc aucun doute que vos rapports jouent un rôle crucial dans les programmes de gestion des risques d'un aéroport. △

Avis aux pilotes d'hélicoptère! Le Vortex a un nouveau rédacteur!

La Sécurité du système a le plaisir d'annoncer l'arrivée de M. Brad Vardy, le nouveau rédacteur du bulletin Sécurité aérienne — Vortex. Brad a entrepris sa carrière en 1981 pour l'entreprise Ocean Air Services à St. John's, Terre-Neuve, où il a reçu son entraînement de pilote professionnel d'hélicoptère. Sa carrière a débuté avec l'entreprise Viking Helicopters à Pasadena, Terre-Neuve, où il a effectué des vols qui étaient surtout liés à l'exploitation minière. En 1989, après l'achat de Viking par la Canadian Helicopter Corporation (CHC), il s'est retrouvé à Goose Bay où il est resté jusqu'en 1996. Au cours de ces années, il a effectué de nombreux vols au Labrador et dans l'Arctique. Il a aussi fait des tournées internationales au Cambodge et en Somalie. Il a de plus été gestionnaire de projet lors de la grande découverte de nickel à Voisey Bay au nord du Labrador. Juste avant de se joindre à Transports Canada, Brad a été pilote d'essai pour la division d'ingénierie de l'entreprise Bell Helicopter Textron à Mirabel, au Québec, pour une période de cinq ans. Il est titulaire d'une licence canadienne de pilote de ligne annotée d'une qualification de vol aux instruments (IFR), ainsi que d'une licence de pilote professionnel aux États-Unis. En outre, Brad a à son actif plus de 7000 heures de vol à bord d'hélicoptères de poids léger, moyen et lourd. Vous pouvez vous attendre à recevoir le prochain numéro de Vortex en mars 2002.

Événements régionaux à venir

L'horaire suivant n'est que provisoire. Les ateliers à l'extérieur du Québec sont toujours en anglais, à moins d'avis contraire. Toute demande pour un atelier qui ne figure pas sur l'horaire sera considérée.

Agent de la sécurité aérienne de compagnie (CASO). Cet atelier présente les principes de base de la gestion de la sécurité aérienne. Il porte sur l'aspect théorique et pratique de sujets tels que la philosophie en matière de sécurité aérienne, les facteurs humains, la gestion des risques, et le processus de la prise de décisions. Cet atelier traite du rôle de conseiller que doit jouer l'agent de sécurité aérienne auprès des cadres supérieurs ainsi que des principes et des méthodes de prévention des accidents. Enfin l'atelier présente les méthodes de gestion et d'enquête sur les accidents et les incidents. La Sécurité du système offre, pour chaque employé qui s'inscrit, **un place gratuite** pour tout membre de la gestion (président, directeur des opérations, chef pilote, directeur de maintenance ou agent de bord en chef).

Prise de décisions du pilote (PDM). Cet atelier, plus particulièrement destiné aux pilotes effectuant des vols VFR dans l'espace aérien non contrôlé, est une introduction au processus de prise de décisions. L'atelier passe en revue les facteurs humains (physiques, psychologiques et physiologiques) et leurs conséquences. Par des exercices pratiques, en ateliers, on démontre aux participants la bonne discipline aéronautique et on illustre les précautions à prendre pour prévenir ou limiter les conséquences de l'erreur humaine.

Facteurs humains en maintenance d'aéronefs (FHMA). Destiné au personnel de maintenance, cet atelier veut faire prendre conscience aux participants des facteurs qui influencent le rendement humain. À l'aide d'études de cas, les participants enquêteront sur les causes d'erreurs et les facteurs ayant eu un effet sur le rendement au moment critique, et mettront également au point des stratégies pour empêcher que de telles erreurs ne se reproduisent.

Région de l'Atlantique

FHMA 13 et 14 février 2002 Halifax (N.-É.)

Pour de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec la Sécurité du système au (506) 851-7110 ou par courriel à l'adresse vautoua@tc.gc.ca.

Région du Québec

Présentations pour la mise à jour des connaissances. Sujet : Vol de nuit (les dates exactes n'étaient pas disponibles au moment d'aller sous presse. Veuillez contacter le bureau de la Sécurité du système pour plus de détails.)

Février 2002	Québec	Février 2002	Chicoutimi	Mars 2002	St-Hubert
Mars 2002	Les Cèdres (en anglais)	Avril 2002	Gatineau	Avril 2002	Rouyn
Mai 2002	Mascouche				

Pour de plus amples renseignements, composez le (514) 633-3249, ou envoyez un courriel à l'adresse qcsecursys@tc.gc.ca.

Région de l'Ontario

FHMA 5 et 6 février 2002 Sioux Lookout 5 et 6 mars Hamilton (Canadian Warplane Heritage)

Pour de plus amples renseignements ou pour vous inscrire, veuillez composer le (416) 952-0175 ou envoyez un courriel à l'adresse neln@tc.gc.ca.

Région des Prairies et du Nord

CASO 24 et 25 janvier 2002 Edmonton (Alberta) 13 et 14 février Calgary (Alberta)

Pour de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec Carol Beauchamp au (403) 495-2258 ou à l'adresse beaucca@tc.gc.ca.

Région du Pacifique

Ben Hoben Aviation Safety Seminar — Le 26 janvier 2002 au *Pacific Flying Club*, Aéroport de Boundary Bay Aéroport. (Inscription requise par courriel à l'adresse : pkennedy@pacificflying.com ou composez le [604] 278-9871).

CASO	27 et 28 février 2002	Richmond		
PDP	24 janvier 2002	Abbotsford	21 février	Richmond
	5 mars	Fort St. John	21 mars	Richmond
	18 avril	Abbotsford	18 avril	Richmond
FHMA	28 et 29 janvier 2002	Richmond	25 et 26 février	Victoria
	6 et 7 mars	Fort St. John	26 et 27 mars	Richmond

Pour de plus amples renseignements ou pour vous inscrire, veuillez communiquer avec Lisa Pike au (604) 666-9517 ou à l'adresse pikel@tc.gc.ca.



à la lettre

À propos d'incursions sur piste

Monsieur le rédacteur,

La lecture d'« Anatomie d'une incursion sur piste », dans le numéro 2/2001 de *Sécurité aérienne — Nouvelles*, m'a rappelé une mésaventure qui m'est arrivée. J'étais prêt à décoller de la piste 27 et le contrôleur de la tour m'a donné l'autorisation de décoller. J'ai appris par la suite qu'un autre contrôleur (pas celui qui m'avait accordé l'autorisation de décoller) avait autorisé un appareil plus gros à atterrir sur la piste 18 sécante. Mais je ne le savais pas au moment où j'ai commencé à rouler, un des moments où les moteurs sont les plus bruyants. J'ai entendu, dans ce bruit, un « abort », mais je n'ai pas compris le reste et, tout particulièrement, l'indicatif d'appel. Il a bien fallu deux ou trois secondes au pilote inexpérimenté que j'étais pour comprendre ce qui se passait et ce que j'étais censé faire. C'était la première fois qu'une telle chose m'arrivait.

Dans les deux ou trois secondes qui ont suivi, les contrôleurs ont hurlé trois fois « abort » (mais je n'en ai entendu que deux, probablement à cause du bruit). Bien que n'ayant toujours pas compris l'indicatif d'appel, j'ai interrompu ma course au décollage et me suis arrêté avant l'intersection des pistes 18 et 27. Alors que je me trouvais toujours sur la piste 27, le contrôleur m'a demandé si je pouvais décoller de la piste 18, mais j'ai répondu par la négative, car je ne me sentais pas prêt à décoller à partir de l'intersection. J'étais énervé et j'ai l'impression que le contrôleur l'était aussi. J'ai demandé à retourner sur la piste 27, j'ai fait un nouveau point fixe et j'ai annoncé « Ready for takeoff at 27 » mais je n'ai obtenu aucune réponse. Malheureusement, aucun appareil ne se trouvait derrière moi et, ne voyant aucun

appareil sur le point d'atterrir, j'ai de nouveau annoncé « Ready for takeoff at 27 ». Le contrôleur m'a alors répondu « You want to leave quickly, huh? ». J'ai dû alors encore attendre une dizaine de minutes avant de recevoir l'autorisation de décoller.

Même si je dois admettre que je ne me suis pas immobilisé immédiatement en raison du bruit, j'ai interrompu mon décollage dans les trois ou quatre secondes qui ont suivi en réponse aux ordres de la tour. Et bien que l'incident ait été dû à une erreur de sa part, le contrôleur m'a délibérément fait attendre dix minutes parce que je n'avais pas répondu assez rapidement à ses ordres d'interrompre mon décollage et, probablement aussi, parce que j'avais refusé de décoller à partir de l'intersection des pistes. Je trouve qu'un tel comportement trahit un manque de professionnalisme et une méchanceté notoires. À la suite de cet incident, et parce que l'anglais n'est pas ma langue maternelle, j'ai perdu confiance dans les communications radio et j'ai abandonné ma formation en IFR.

Auteur anonyme

N.D.L.R. Cette lettre, qui m'est parvenue voici quelques mois de cela, a été rendue anonyme afin que ni les personnes, ni les lieux ne puissent être reconnus. La lettre ne donne que peu de détails et je n'ai pas pu vérifier la véracité des faits décrits, mais ils me semblent crédibles. Véridique ou non, le récit de cet incident est complexe car s'y combinent une erreur du contrôle de la circulation aérienne (ATC), des appels radio essentiels manqués ou mal compris, un pilote inexpérimenté dont la langue maternelle n'est pas l'anglais et deux personnes dont le taux d'adrénaline était particulièrement élevé après un décollage interrompu. La tension entre le pilote et le contrôleur est palpable et je suis sûr

que nous sommes nombreux à pouvoir nous imaginer dans une telle situation. C'est pourquoi il est essentiel d'apprendre à développer une meilleure communication et une meilleure compréhension entre nous.

Plus d'articles sur les disjoncteurs, svp

Monsieur le rédacteur,

J'ai commencé à piloter en 11^e année et je travaille aujourd'hui comme copilote sur gros porteurs. Permettez-moi de vous dire que le numéro 1/2001 de *Sécurité aérienne — Nouvelles* a retenu toute mon attention. La raison qui me pousse à vous écrire enfin après toutes ces années tient au fait que vous y avez consacré un article aux **disjoncteurs**! Car je dois avouer, à mon grand désarroi, que j'ai été **bien trop souvent** surpris par la façon dont ces dispositifs sont traités, voire maltraités. Ainsi le cas de ce mécanicien au sol qui a réenclenché six fois un disjoncteur du poste de pilotage avant de se décider à aller voir dans le compartiment d'électronique inférieur pourquoi ce disjoncteur sautait! Je lui ai alors indiqué que nous n'étions pas autorisés en vol (et pas simplement *censés*) à réenclencher un disjoncteur plus d'une fois! En moins de temps qu'il ne le faut pour le dire, je reçois un coup de fil du patron qui m'explique que l'avion, lorsqu'il est au sol, est l'affaire des mécaniciens et qu'ils ne sont pas assujettis, en matière de réenclenchement, aux mêmes limites que nous! Je me suis alors dit « et qu'arrivera-t-il si je m'aperçois en vol qu'il a soudé le disjoncteur pour le maintenir fermé? » Car vous ne pouvez imaginer le nombre de fois où j'ai constaté une telle chose! J'espère seulement que le rédacteur de *Mainteneur* publiera ce même article car, de mon avis de pilote (et de commandant de 727 pendant six ans), les techniciens d'entretien d'aéronefs (TEA) ont besoin d'être tous sur la même longueur d'onde.

Auteur anonyme

Chercher et détecter suite de la p. 12

dispendieux sont disponibles sur le marché et les propriétaires d'aéronefs légers pourraient sûrement les considérer.

Ce court résumé d'accident n'est qu'un tout petit extrait du rapport final exhaustif du BST, lequel s'étend largement sur des questions importantes comme les limites physiologiques de l'œil humain, les limites imposées à la vision découlant de la conception des aéronefs, le point de référence visuelle calculé, le principe « voir et éviter », les temps de reconnaissance et de réaction, les moyens de défense contre les collisions en vol et bien d'autres. Nous incitons nos lecteurs à se rendre sur le site Web du BST à l'adresse <http://www.tsb.gc.ca> afin d'y lire le rapport dans son intégralité. △

Chercher et détecter

Le 20 novembre 1999, un ERCO Aircoupe 415C et un Cessna 152 sont entrés en collision dans la zone d'entraînement CYA 125(T), située près de Vancouver (Colombie-Britannique), alors qu'ils volaient dans des conditions météorologiques de vol à vue (VFR) et qu'ils suivaient des trajectoires presque opposées. Les deux appareils se sont disloqués en vol avant de s'écraser au sol, ce qui a occasionné la mort des quatre occupants. Le présent résumé se fonde sur le rapport final A99P0168 du Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST).

L'Aircoupe avait effectué des posés-décollés à l'aérodrome régional de Pitt Meadows avant de se diriger vers le sud-ouest, dans la zone d'entraînement CYA 125(T). L'instructeur et l'élève-pilote qui se trouvaient à bord du Cessna 152 avaient, quant à eux, décollé de l'aérodrome de Boundary Bay au sud, afin de revoir des exercices de pilotage de base dans la même zone. Les données radar indiquent que le Cessna a maintenu un cap d'environ 25 degrés magnétique (M), et personne ne l'a vu dévier de sa trajectoire ni tenter une manoeuvre d'évitement avant la collision.

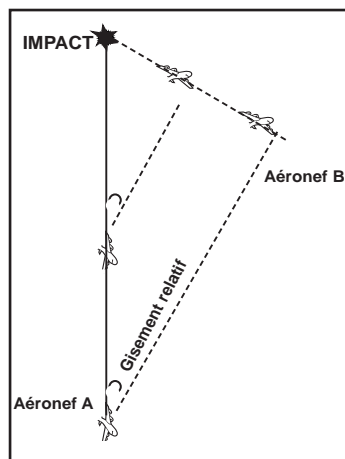
Une minute avant la collision, l'Aircoupe a contourné un ultra-léger et a ensuite poursuivi son chemin vers le sud-ouest pendant 40 secondes. L'Aircoupe a ensuite viré à droite vers le nord-ouest, se rapprochant ainsi rapidement de la trajectoire du Cessna. Il semble que l'Aircoupe ait ensuite viré à gauche, presque face à face avec le Cessna et, 10 secondes plus tard, les avions sont entrés en collision. Selon l'information recueillie, l'Aircoupe avait une assiette de vol presque rectiligne en palier quelque 5 secondes avant l'impact.

La nature des dommages résultant de la collision permet de penser que le pilote de l'Aircoupe a peut-être tenté une manoeuvre d'évitement par la droite juste avant l'impact. Les deux pilotes se trouvant dans l'ultra-léger ont indiqué que les phares d'atterrissage du Cessna étaient allumés mais qu'ils n'ont pas pu voir ceux de l'Aircoupe, même si ce dernier les avait contourné avant la collision. Le pilote de l'Aircoupe connaissait très bien la

région, et l'instructeur du Cessna 152 était qualifié pour effectuer le vol en question. L'élève-pilote était un jeune homme compétent et enjoué, dont la formation au pilotage se déroulait normalement.

Au Canada, le principe « voir et éviter » est le principal moyen utilisé pour assurer l'espacement entre les aéronefs dans des conditions de vol à vue. Les recherches montrent que ce principe est le moyen le moins efficace à la portée des pilotes pour assurer leur propre espacement avec les autres aéronefs, et ce, en raison des limites physiologiques de l'oeil humain et des systèmes de réaction motrice. Étant donné que ces limites exigent des pilotes un balayage visuel assidu, il faut pratiquement « chercher et détecter », avant de pouvoir « voir et éviter ».

Gisement relatif constant — Lorsque deux avions se trouvent sur des trajectoires de collision et qu'ils ont un cap constant et une vitesse constante, ils ont aussi un gisement constant par rapport à l'autre. Dans ces conditions, l'avion, s'il est détecté, semble immobile aux yeux du pilote. Cette illusion fait qu'il est plus difficile pour le pilote d'établir le contact visuel. Même si un des avions se déplace plus rapidement que l'autre, si le gisement relatif de chaque avion demeure constant, les avions entreront en collision. Si l'avion qui s'approche ne présente pas de mouvement relatif apparent aux yeux du pilote et si l'avion demeure au même endroit sur le pare-brise, il est probable qu'une collision va se produire à moins qu'une manoeuvre d'évitement ne soit prise.



Gisement relatif constant

Le profil de vol des deux avions révèle qu'aucun des deux pilotes n'a

vu l'autre suffisamment tôt pour prendre des mesures d'évitement efficaces. Le pilote de l'Aircoupe était probablement concentré sur la manoeuvre de contournement de l'ultra-léger, tandis que les pilotes du Cessna se concentraient sans doute sur tout ce qui concernait l'entraînement. Bien qu'il soit impossible de prouver cette hypothèse, il s'agit d'un scénario que la plupart des pilotes connaissent et qui souligne l'importance d'être constamment vigilant, surtout à l'intérieur d'un espace aérien non contrôlé.

L'Aircoupe est un avion à aile basse, et le siège du pilote se trouve au-dessus des ailes. Au cours de l'inclinaison vers la droite pendant le virage, l'aile gauche aurait obstrué le champ de vision du pilote à sa gauche, d'où venait le Cessna. Il se peut donc qu'il ait été physiquement impossible pour les occupants de l'Aircoupe de voir le Cessna avant la collision.

Pour les pilotes du Cessna, l'Aircoupe se serait trouvé en rapprochement de la partie avant droite. L'image aurait été une petite vue de profil de l'avion. L'Aircoupe de couleur jaune s'est peut-être fondu dans l'arrière-plan bigarré. Rien n'indique que le phare d'atterrissage de l'Aircoupe était allumé.

N'ayant pas été prévenus de la présence d'un autre aéronef, les pilotes du Cessna n'ont peut-être pas détecté l'Aircoupe. Ce dernier leur aurait paru immobile pendant une dizaine de secondes en raison de leur gisement relatif constant, lequel a commencé lorsque la vitesse des avions et leur cap se sont réunis pour créer la trajectoire de collision.

Nous devons tous redoubler de vigilance dans les zones d'entraînement parce que les avions d'entraînement suivent généralement des trajectoires de vol irrégulières et effectuent des manoeuvres imprévisibles. Le balayage visuel est moins efficace quand la charge de travail est lourde et que la concentration est sur les manoeuvres d'entraînement.

En rendant les aéronefs plus visibles, on réduit les risques de collision dans les zones de trafic dense. Les feux à éclats, les phares d'atterrissage pulsés et la technologie de surveillance électronique aident les pilotes à repérer à temps les aéronefs qui posent un danger. Des systèmes de feux à éclats relativement peu

suite à la p. 11

Dans son livre « Managing Risks of Organizational Accidents », James Reason soutient que trois éléments, que l'on pourrait surnommer « les trois C », sont essentiels pour assurer la sécurité au sein d'une compagnie : conviction, compétence et connaissance.

Mais il faut bien se rendre à l'évidence : les gestionnaires sont appelés à changer de poste avec le temps. C'est une réalité de la vie!

Comment une compagnie peut-elle alors s'assurer que la sécurité demeure un objectif primordial alors qu'elle doit faire face à un renouvellement du personnel constant, à un marché et à une réalité économique imprévisibles?

Selon James Reason, c'est là qu'entre en jeu la philosophie d'une organisation en matière de sécurité!

M. Reason énonce qu'une philosophie saine résiste à tout et constitue ainsi l'élément moteur nécessaire pour assurer la sécurité.

Pour déterminer si votre entreprise fait déjà preuve d'une philosophie saine ou est en voie d'en adopter une, M. Reason a élaboré la liste de vérification suivante.

Pour tester votre culture de la sécurité

Liste de vérification pour évaluer la santé de votre établissement

Pointage : OUI = Cet énoncé s'applique parfaitement à mon organisation (compter 1 point);
 ? = « Je ne sais pas », « Peut-être » ou « Cela est vrai dans certains cas » (compter 0,5 point);
 NON = Cet énoncé ne s'applique pas du tout à mon organisation (aucun point).

	OUI	?	NON
Tenir compte du danger : Les cadres supérieurs sont toujours conscients des facteurs humains organisationnels qui peuvent rendre leurs activités dangereuses.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Accepter les revers : Les cadres supérieurs considèrent les revers occasionnels et les mauvaises surprises comme inévitables. Les cadres s'attendent à ce que les membres du personnel fassent des erreurs, mais les forment afin qu'ils puissent les détecter et être en mesure de les corriger.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Engagements : Les cadres supérieurs ont véritablement la sécurité aérienne à cœur et fournissent les ressources appropriées à cette fin.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Réunions régulières : Les questions liées à la sécurité sont discutées lors de réunions de haut niveau tenues régulièrement et non simplement à la suite d'un incident.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Examen des événements : Les événements passés sont examinés sous tous leurs angles au cours de réunions de haut niveau et les leçons tirées sont appliquées dans des réformes générales plutôt que dans des correctifs locaux.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Améliorer les mécanismes de défense : Après un incident quelconque, les cadres supérieurs ont comme principal objectif de déterminer les mécanismes de défense du réseau qui ont flanché et les moyens pour les améliorer au lieu de jeter le blâme sur des personnes en particulier.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bilans de santé : Les cadres supérieurs adoptent une démarche proactive en ce qui concerne la sécurité. En d'autres termes, les cadres prennent toutes ou la plupart des mesures suivantes : faire le nécessaire pour déterminer les pièges les plus fréquents qui peuvent causer des erreurs et les éliminer; s'efforcer d'éliminer tous les facteurs qui, dans l'organisation ou dans le lieu de travail, sont susceptibles d'entraîner une erreur; effectuer un remue-méninges pour trouver d'autres scénarios de défaillance et effectuer régulièrement des « bilans de santé » sur le processus organisationnel reconnu comme facteur contributif des incidents.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reconnaître les facteurs institutionnels : Les cadres supérieurs reconnaissent que les facteurs institutionnels pouvant causer des erreurs (manque de personnel ou d'expérience, matériel inadéquat, formation de piètre qualité, mauvaises interfaces homme-machine, etc.) sont plus faciles à gérer et à corriger que les états d'esprit momentanés comme la distraction, l'inattention et l'étourderie.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Données : Il va de soi que la gestion efficace de la sécurité, comme tout autre processus de gestion, dépend grandement de la collecte, de l'analyse de données pertinentes, et de leur diffusion.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Signes vitaux : Les cadres comprennent la nécessité de combiner les données recueillies à la suite d'événements (c.-à-d. une quasi-collision et le système de rapports sur les incidents) avec le processus actif d'information. Ce dernier suppose beaucoup plus que des vérifications occasionnelles. Il comprend en fait l'échantillonnage fréquent de divers paramètres institutionnels (établissement des horaires et des budgets, encouragements, procédures, moyens de défense, formation, etc.), la détermination des signes vitaux nécessitant une attention particulière, ainsi que la mise en application des mesures correctives.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	OUI	?	NON
Présence du personnel aux réunions portant sur la sécurité : Les membres du personnel de divers services et niveaux sont présents aux réunions ayant trait à la sécurité.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Avancement : La nomination à un poste lié à la sécurité (gestion de la qualité et des risques) est perçue comme un avancement de carrière rapide et non une impasse. Ces nouvelles fonctions entraînent un statut et un salaire appropriés.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La rentabilité par opposition à la sécurité : Il est possible que les objectifs commerciaux entrent en conflit avec les questions relatives à la sécurité. Des mesures sont en place afin de reconnaître et de résoudre de tels conflits en toute efficacité et transparence.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Encourager les rapports : Les politiques en place encouragent tous et chacun à soulever tous les problèmes ayant trait à la sécurité (une des caractéristiques déterminantes d'une culture pathologique reste que l'on « fait taire » les messagers et que les dénonciateurs ne sont pas écoutés et sont discrédités).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Indemnité qualifiée : Les politiques liées aux quasi-collisions et au système de rapports sur les incidents rendent la position de l'organisation évidente en ce qui a trait à l'indemnité qualifiée contre les sanctions, la confidentialité et la séparation, au sein de l'organisation, du service chargé de la collecte des données des autres services s'occupant des audiences disciplinaires.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Culpabilité : Les politiques disciplinaires se fondent sur une distinction convenue (c.-à-d. négociée) entre un comportement acceptable et non acceptable. Le personnel reconnaît qu'une infime partie des comportements dangereux sont bel et bien imprudents et justifient des sanctions, mais que la grande majorité de ces comportements doivent, à juste titre, être punis. Le critère déterminant le blâme n'est pas tant l'activité elle-même (l'erreur ou l'infraction) mais bien la nature du comportement dans lequel l'action s'inscrit. Ce comportement comprenait-il une prise de risque injustifiée et intentionnelle ou un plan d'action entraînant des erreurs qui auraient pu être évitées? Si tel est le cas, alors l'action demeure une faute peu importe s'il s'agissait d'une erreur ou d'une infraction.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aptitudes à caractère non technique : Les cadres hiérarchiques encouragent leur personnel à acquérir les aptitudes mentales (ou non techniques) et les compétences techniques nécessaires pour atteindre une performance sécuritaire et efficace. Les aptitudes mentales comprennent la capacité de prévoir les erreurs possibles et d'envisager un redressement approprié, le cas échéant. Une préparation mentale sur le plan personnel et organisationnel est l'un des critères des systèmes à haute fiabilité et va au-delà des vérifications régulières sur simulateur.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rétroaction : L'organisation possède un réseau permettant une rétroaction rapide, utile et intelligible afin de communiquer les leçons tirées des deux systèmes d'information sur la sécurité (système réactif et proactif). Dans toute l'organisation, on met l'accent sur l'application des leçons dans tout le réseau.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Admettre ses erreurs : L'organisation a la volonté et les ressources pour admettre ses erreurs, s'en excuser et rassurer les victimes (ou leur parenté) en leur disant que les leçons tirées de ces accidents contribueront à empêcher que d'autres erreurs du même type ne se reproduisent.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

MISE EN GARDE

Si vous avez obtenu un pointage élevé sur cette liste de vérification, cela ne garantit pas l'absence totale d'accidents ou d'incidents.

Même les établissements les plus « en santé » peuvent connaître des événements malheureux. Mais si vous avez obtenu un pointage acceptable ou élevé (entre 8 et 15), cela signifie que vous déployez beaucoup d'efforts pour que votre établissement parvienne à un niveau de santé optimal tout en continuant d'atteindre vos autres buts organisationnels. La sécurité nécessite une préoccupation constante : le relâchement est votre pire ennemi.

Il n'existe aucune victoire définitive dans la bataille pour la sécurité.

INTERPRÉTATION DE VOTRE POINTAGE

16-20	Votre établissement est incroyablement en santé!
11-15	Votre établissement est en forme, mais prudence!
6-10	Bien, mais il vous reste du chemin à faire.
1-5	Votre établissement est très vulnérable.
0	Vous en êtes encore à l'ère jurassique.

Cette liste de vérification a été écrite par le professeur James Reason et présentée à la conférence tenue à Manly en 2000. Réimpression autorisée.