



# SÉCURITÉ AÉRIENNE — NOUVELLES

## Dans ce numéro...

Conseil de sécurité et de prévention des incursions sur piste

Réflexions sur la nouvelle conception de l'erreur humaine, partie III :

Rapports en fonction de la « nouvelle conception » de l'erreur humaine

Piloter – naviguer – communiquer

La gestion de la sécurité améliore la sécurité dans les clubs de vol à voile

Quasi-abordage sur la piste 08R à Vancouver

Répétez! Problèmes de communication entre contrôleurs et pilotes

Réglementation relative aux avions vieillissants

Accords bilatéraux sur la navigabilité aérienne — Survol et état actuel

Exploration des paramètres de la négligence : deux décisions récentes du TATC

*Apprenez des erreurs des autres;*

*vos vies seront trop courtes pour les faire toutes vous-même...*



*Sécurité aérienne — Nouvelles* est publiée trimestriellement par l'Aviation civile de Transports Canada et est distribuée à tous les titulaires d'une licence ou d'un permis canadien valide de pilote et à tous les titulaires d'une licence canadienne valide de technicien d'entretien d'aéronefs (TEA). 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 d'inclure dans leur correspondance 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.

Veillez faire parvenir votre correspondance à l'adresse suivante :

**Paul Marquis, rédacteur**  
*Sécurité aérienne — Nouvelles*  
 Transports Canada (AARPP)  
 Place de Ville, Tour C  
 Ottawa (Ontario) K1A 0N8  
 Courriel : [marqupj@tc.gc.ca](mailto:marqupj@tc.gc.ca)  
 Tél. : 613-990-1289  
 Téléc. : 613-991-4280  
 Internet : [www.tc.gc.ca/ASL-SAN](http://www.tc.gc.ca/ASL-SAN)

Nous encourageons les lecteurs à reproduire le contenu de la publication originale, pourvu que pleine reconnaissance soit accordée à Transports Canada, *Sécurité aérienne — Nouvelles*. Nous les prions d'envoyer une copie de tout article reproduit au rédacteur.

**Note :** Certains des articles, des photographies et des graphiques qu'on retrouve dans la publication *Sécurité aérienne — Nouvelles* sont soumis à des droits d'auteur détenus par d'autres individus et organismes. Dans de tels cas, certaines restrictions pourraient s'appliquer à leur reproduction, et il pourrait s'avérer nécessaire de solliciter auparavant la permission des détenteurs des droits d'auteur.

Pour plus de renseignements sur le droit de propriété des droits d'auteur et les restrictions sur la reproduction des documents, veuillez communiquer avec le rédacteur.

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

© **Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre des Transports (2007).**

ISSN : 0709-812X

TP 185F

Numéro de convention de la Poste-publications 40063845

**POUR LES RÉSIDENTS DU CANADA SEULEMENT**

**Vous déménagez ?**

Changez votre adresse en ligne avec Postes Canada et avisez Transport Canada en même temps.

Visitez [www.demenageur.ca](http://www.demenageur.ca)

**déménageur**

POSTES CANADA / CANADA POST  
 En français / From anywhere / Jusqu'à vous / To anyone

## Table des matières

section	page
Éditorial — Collaboration spéciale.....	3
À la lettre.....	4
Pré-vol.....	5
Opérations de vol.....	13
La réglementation et vous.....	23
Maintenance et certification.....	25
Rapports du BST publiés récemment.....	31
Accidents en bref.....	37
Après l'arrêt complet : Panne d'alimentation en carburant d'un Maule-4 – Mauvais bouchons de carburant .....	40
Un instant — L'art d'utiliser l'élingue en toute sécurité .....	feuillet

**Nouveautés :** Nous vous invitons à consulter la présentation en ligne du modèle de gestion fondé sur le risque et les principes de gestion des risques qui est affichée sur le site Web de l'Aviation civile : [www.tc.gc.ca/AviationCivile/Risque/Breeze/menu.htm](http://www.tc.gc.ca/AviationCivile/Risque/Breeze/menu.htm).



C'est avec plaisir que j'ai accepté de collaborer à *Sécurité aérienne — Nouvelles*. Cette publication trimestrielle, qui est un élément important de la stratégie de communication globale de la Direction générale de l'aviation civile, peut nous aider à comprendre comment nos responsabilités sont liées à celles de nos collègues d'autres directions. Il est essentiel d'avoir une vue d'ensemble au moment où nous nous apprêtons à entrer dans le monde intégré de la gestion de la sécurité.

En prévision des changements organisationnels qui permettront à la Direction générale d'améliorer l'efficacité de ses programmes dans le nouveau contexte de gestion de la sécurité, il a fallu revoir le rôle de la Direction de la maintenance et de la construction des aéronefs afin qu'elle puisse s'intégrer à un service d'élaboration de normes élargi qui s'occupera non seulement des normes de maintenance et de construction, mais aussi des normes relatives à l'aviation commerciale et d'affaires, aux aéroports et aux services de la circulation aérienne (ATS). Puisqu'il s'agit d'un processus continu dont certaines fonctions ont déjà été traitées par mes collègues dans des éditoriaux précédents, je me limiterai ici au rôle traditionnel de la Direction au sein de la Direction générale.

La Direction de la maintenance et de la construction des aéronefs compte environ 40 employés à l'Administration centrale et 280 employés répartis dans les différentes régions. Les Régions du Pacifique, des Prairies et du Nord, de l'Ontario et de l'Atlantique ont chacune un gestionnaire de la maintenance et de la construction. Par contre, dans la Région du Québec, en raison de la forte concentration d'activités de construction aéronautique près de Montréal, on retrouve un gestionnaire de la maintenance et un gestionnaire de la construction. La Direction s'occupe principalement de l'élaboration et de la mise en application de la réglementation et des normes relatives à la production et à la maintenance de produits aéronautiques, et de la surveillance sur le terrain. Ces responsabilités touchent non seulement l'exécution de la maintenance par des organismes de maintenance agréés (OMA) et des techniciens d'entretien d'aéronefs (TEA), mais aussi la gestion et la programmation de la maintenance par les propriétaires et exploitants d'aéronefs, et englobent, entre autres, les exigences de remise en service technique des exploitants aériens, la formation et la délivrance des licences de TEA, l'approbation des calendriers de maintenance des aéronefs et la surveillance des activités du milieu aéronautique dans ces secteurs.

Tout comme les autres directions, nous travaillons actuellement à l'implantation des systèmes de gestion de la sécurité (SGS), conformément à la stratégie de l'Aviation civile décrite dans *Vol 2010*, et nous faisons face à des défis particuliers. En raison de notre vaste expérience des programmes d'assurance de la qualité (AQ), nous avons une longueur d'avance dans certains domaines de la gestion de la sécurité liés à l'AQ. Par contre, cette expérience porte surtout sur les aspects réactifs de l'AQ et principalement sur l'interface être humain-machine. Nous commençons à peine à nous attaquer aux subtilités des rapports entre les personnes et des relations organisationnelles et à l'identification proactive des risques sur une plus grande échelle organisationnelle. De plus, certains des éléments d'avant-garde en matière d'amélioration de programme, que l'on retrouve dans les programmes de sécurité des vols, ne nous sont pas familiers. L'échange de savoir-faire entre les directions sera donc particulièrement apprécié. Ce partage illustre bien la façon dont la nouvelle structure organisationnelle permettra de soutenir la nouvelle approche, plus intégrée, en matière de gestion de la sécurité.

Notre domaine traverse une période des plus stimulante et, tout comme le personnel de la Direction de la maintenance et de la construction des aéronefs, je me réjouis à l'idée de travailler en étroite collaboration avec nos collègues des autres domaines de spécialité pour créer un programme de l'Aviation civile coordonné et efficace.

Je vous invite à visiter le site Web de la Direction de la maintenance et de la construction des aéronefs à l'adresse [www.tc.gc.ca/AviationCivile/maintenance/menu.htm](http://www.tc.gc.ca/AviationCivile/maintenance/menu.htm).

Le directeur,  
Normes

D. B. Sherritt



### L'importance d'une bonne préparation

Monsieur le rédacteur,

J'aimerais vous faire part d'une histoire qui m'est arrivée à l'époque où j'avais peu d'heures de vol à mon actif, mais étais, à mon avis, dans la moyenne pour ce qui est des heures de vols-voyage. Ce qui m'est arrivé alors pourrait être utile à d'autres pilotes et montre combien il est important de bien se préparer à un vol. Après une planification soignée et beaucoup de persuasion, j'ai convaincu ma femme de voler avec moi de Toronto (Ontario) jusqu'à la côte est américaine, et d'emmener notre fille d'un an avec nous.

J'avais réservé un Cessna 182 à une école de pilotage locale et me suis soumis à un contrôle en vol des qualifications à bord de cet avion et à une courte évaluation écrite avant notre voyage. J'ai passé en revue les documents de l'avion, et tout semblait en ordre. C'est seulement la veille du vol que j'ai réussi à me procurer le manuel d'utilisation de l'aéronef et le manuel GPS (je ne connaissais pas le GPS à carte défilante à l'époque). J'avais décidé de consacrer le plus de temps possible à étudier avant le vol. J'ai fait toute la planification du vol et passé en revue le vol à plusieurs reprises pour confirmer toutes les mesures nécessaires qui nous permettraient de nous rendre à destination (environ quatre heures). De plus, j'ai passé trois autres heures à étudier les procédures d'urgence du 182. Témoin de toute cette préparation, ma femme est devenue quelque peu nerveuse. Je lui ai assuré que les risques d'accidents étaient très faibles, mais qu'il fallait que j'envisage tous les scénarios possibles.

J'ai pris bien soin de m'assurer que tous les bagages avaient été pesés, étiquetés et chargés où et comme il se doit, et que nous respections les limites d'exploitation de la masse et du centrage de l'avion. Le vol de Toronto à Buffalo (NY) s'est bien déroulé. Nous avons poursuivi notre voyage vers Elizabeth City (NC) pour prendre du carburant, et de là, jusqu'à Cape Hatteras (NC). Le plafond était illimité, et c'était une magnifique journée

pour voler. Nous avons demandé un suivi de vol, qui nous a été accordé. Nous nous trouvions en croisière à 7 500 pi lorsqu'une brusque vibration s'est fait sentir, suivie par une perte immédiate de puissance. De l'huile s'est alors répandue sur le pare-brise, et de la fumée s'est infiltrée dans le poste de pilotage. Ma femme n'a posé que deux questions : « Qu'est-ce qui se passe? » et « Est-ce qu'on va s'en sortir? ». J'ai répondu : « Je ne sais pas ce qui se passe, mais je sais que nous allons nous en sortir. »

J'ai déclaré une situation d'urgence et demandé des vecteurs pour la piste la plus proche. Le contrôleur nous a donné des vecteurs vers une piste gazonnée pas très loin, qui se trouvait, je cite, « directement au-dessous de nous ». La seule chose au-dessous de nous était de la forêt, sans l'ombre d'un brin d'herbe. Lorsque je suivais ma formation au pilotage, mon instructeur me rappelait constamment qu'il fallait toujours que je sois à l'affût d'un endroit où me poser en cas d'urgence. J'ai toujours suivi son conseil et, dans ce cas, je me suis souvenu d'un champ que nous avions survolé immédiatement avant que ne se déclare la situation d'urgence. J'ai fait demi-tour, et le champ se trouvait à environ 2 mi. d'où nous étions.

Nous avons fait un atterrissage court, sans problème, sur un sol meuble et avec un vent de face, et nous sommes tous sortis de l'avion sains et saufs. Le policier de l'État qui s'était rendu sur les lieux m'a demandé comment j'avais réussi à me poser en toute sécurité? Je lui ai répondu : « grâce à de la planification, de l'entraînement et de l'étude à la maison. »

La perte de puissance et la fuite d'huile avaient été causées par une défaillance massive du cylindre arrière droit. Je n'ai jamais su quelle avait été la cause fondamentale d'une défaillance moteur aussi grave; je suis simplement heureux que tout se soit bien terminé.

Nick Bartzis  
Toronto (Ontario)

### La gestion du carburant...

La gestion du carburant et la résolution de problèmes liés au circuit de carburant supposent une bonne connaissance du fonctionnement de ce circuit. Le plan de formation des exploitants aériens destiné aux pilotes devrait comprendre toutes les connaissances pertinentes spécifiques au circuit de carburant, et plus particulièrement, les anomalies liées à ce circuit. Les pilotes d'hélicoptère, par exemple, doivent être conscients du fait que lorsqu'une pompe d'appoint fait l'objet d'une défaillance, il s'ensuit une perte de pression du carburant ou une différence considérable entre les pressions des pompes d'appoint, et il est possible que la jauge carburant ne soit pas exacte. Les pilotes doivent également savoir que, si le voyant de mise en garde d'une pompe d'appoint de carburant s'allume, puis celui du niveau de carburant (FUEL LOW), ils doivent, par mesure de prudence, atterrir sans tarder sur l'aire d'atterrissage la plus proche où ils ont de bonnes chances d'effectuer une approche et un atterrissage sans danger.



Réflexions sur la nouvelle conception de l'erreur humaine, partie III :

Rapports en fonction de la « nouvelle conception » de l'erreur humaine.....	page 5
Écarts – Départs normalisés aux instruments (SID) .....	page 8
Conseil de sécurité et de prévention des incursions sur piste.....	page 9
Le coin de la COPA — Avez-vous vraiment lu toutes les consignes de navigabilité (CN) qui vous concernent?.....	page 11
Questions de survie : efforts de recherche déployés par le milieu aéronautique.....	page 12

## Réflexions sur la nouvelle conception de l'erreur humaine, partie III : Rapports en fonction de la « nouvelle conception » de l'erreur humaine

par Heather Parker, spécialiste des facteurs humains, Sécurité du système, Aviation civile, Transports Canada

L'article suivant est le troisième d'une série de trois décrivant certains aspects de la « nouvelle conception » de l'erreur humaine (Dekker, 2002).

Cette « nouvelle conception » vous a été présentée dans le numéro 3/2006 de Sécurité aérienne — Nouvelles, et plus précisément dans une entrevue de Sidney Dekker.

Cette série de trois articles traite des sujets suivants :

Réflexions sur la nouvelle conception de l'erreur humaine, partie I : Les pommes pourries existent-elles? (publiée dans le numéro 4/2006 de SA-N)

Réflexions sur la nouvelle conception de l'erreur humaine, partie II : Biaisement du jugement rétrospectif. (publiée dans le numéro 1/2007 de SA-N)

Réflexions sur la nouvelle conception de l'erreur humaine, partie III : Rapports en fonction de la « nouvelle conception » de l'erreur humaine.

### Rapports en fonction de la « nouvelle conception » de l'erreur humaine

L'ancienne conception de l'erreur humaine prend ses racines dans la nature humaine et la culture du blâme. Nous avons un besoin inné d'éliminer les incertitudes, et de chercher à attribuer la faute. Ce besoin tire son origine de la volonté de chacun de croire que : « une telle chose ne pourrait pas m'arriver à moi. » (Dekker, 2006)

L'ancienne conception de l'erreur humaine était fondée sur les principes suivants : (Dekker, 2006)

- Les faiblesses humaines sont à l'origine de la plupart des accidents qui se produisent encore. Les erreurs humaines sont la cause principale des problèmes qui demeurent et que l'on n'est pas encore parvenu à mettre au point ou à organiser.
- Les règles de sécurité, les procédures prescriptives et les politiques de gestion sont censées empêcher ce comportement humain erratique.
- Toutefois, l'efficacité de ces mesures est contrée par les agissements de personnes peu fiables et imprévisibles qui refusent encore d'agir comme elles devraient le faire.
- Certaines « pommes pourries » conservent une attitude négative envers la sécurité, ce qui se reflète sur leur comportement. Ainsi, le fait de ne pas se préoccuper de la sécurité est un problème personnel causé par un manque de motivation. C'est une simple question de choix personnel.
- Le système qui est intrinsèquement sûr, puisque constitué des nombreux moyens de protection soigneusement mis en place par l'organisation,

est compromis par des personnes au comportement erratique. La solution consiste à mieux protéger le système contre ces « pommes pourries ».

Ce que nous avons appris jusqu'ici, c'est que l'ancienne conception est profondément improductive; elle a été utilisée pendant plus de vingt ans sans produire de résultat perceptible (p. ex. la Fondation pour la sécurité aérienne attribue encore 80 % des accidents à des erreurs humaines). Selon l'ancienne conception, le système est réputé être sûr, et pour qu'il puisse le demeurer, il suffit d'en retirer les « pommes pourries ». Du point de vue psychologique, l'ancienne conception repose sur le concept de l'erreur fondamentale d'attribution. Lorsqu'ils étudient le comportement d'autres personnes, tous les humains ont tendance à surestimer dans quelle mesure ce comportement est attribuable à des caractéristiques permanentes, comme l'attitude ou la personnalité, et à sous-estimer l'influence de la situation.

Dans l'ancienne conception de l'erreur humaine, on expliquait les accidents par des facteurs comme les suivants : quelqu'un n'a pas porté suffisamment attention; si seulement quelqu'un avait reconnu l'importance de cette indication, de cet élément d'information, alors rien de tout cela ne serait arrivé; quelqu'un aurait dû faire un effort supplémentaire; quelqu'un a cru que le fait de contourner une règle de sécurité n'était pas si grave, etc. Ces explications reposent sur l'idée que l'erreur humaine est la cause du problème dans des systèmes

qui seraient sûrs autrement. Dans ce cas, vous pouvez mettre fin à vos recherches dès que vous avez découvert une « erreur humaine » que vous pouvez commodément tenir entièrement responsable du problème. Une telle conclusion et ses conséquences sont censées déterminer les causes de la défaillance du système.

Dans l'ancienne conception, les enquêtes permettaient généralement de mettre en lumière des intervenants ayant particulièrement mal fait leur travail; des preuves de comportement erratique, erroné ou inapproprié; de mauvaises décisions prises par certaines personnes; des évaluations imprécises; des écarts par rapport aux lignes directrices ou aux procédures établies. Ces enquêtes soulignaient également souvent comment des intervenants de première ligne avaient omis de remarquer certains renseignements ou de suivre certaines procédures dont l'importance n'est devenue évidente qu'après les faits. Puisque telles étaient les conclusions de ces enquêtes, il était alors logique de recommander qu'un certain groupe de personnes suivent une nouvelle formation ou que l'on procède à un resserrement des procédures ou de la surveillance.

Pourquoi est-il si facile et confortable d'adhérer à l'ancienne conception? Premièrement, c'est peu coûteux et facile. Dans l'ancienne conception, on considère que la défaillance est une aberration, un soubresaut temporaire dans un système sûr où tout fonctionne normalement bien. On n'a pas besoin de changer quoi que ce soit de plus fondamental ou de plus coûteux. Deuxièmement, à la suite d'une défaillance, afin de sauvegarder l'image publique de l'entreprise, on peut se sentir obligé de prendre immédiatement des mesures visant à rétablir la sécurité. Il est toujours bon de commencer par éliminer des intervenants imparfaits pour rétablir la perception de sécurité dans l'esprit des gens. Cette démarche indique que l'accident n'a pas été causé par un problème systémique, mais qu'il s'agit plutôt d'un simple cas isolé au sein d'une exploitation où tout fonctionne bien. Vous faites quelque chose; vous prenez une mesure concrète. Les comportements désireux d'attribuer l'erreur fatale et de suivre le cycle de blâme sont bel et bien une réalité. Finalement, la responsabilité personnelle et l'illusion du choix sont deux autres raisons pour lesquelles on peut facilement adhérer à l'ancienne conception. Les intervenants dans les systèmes où la sécurité est critique assument généralement une grande part de responsabilité personnelle quant aux résultats de leurs actions. Ces intervenants sont formés et payés pour assumer une telle responsabilité. Toutefois, l'envers de cette responsabilité est la supposition que ces intervenants possèdent l'autorité et le pouvoir correspondant à leur responsabilité. On suppose que les personnes peuvent simplement choisir entre le fait de commettre ou non des erreurs, et ce, sans égard au monde qui les entoure. Dans la réalité, ces personnes ne sont pas à l'abri des pressions, et les organismes qui les emploient ne voudraient pas qu'elles le

soient. Commettre ou non une erreur *n'est pas* un choix. Le travail des gens est conditionné par de nombreux facteurs.

Afin de véritablement améliorer la sécurité, Dekker (2006) affirme que vous devez d'abord être convaincu que les personnes se présentent au travail avec l'intention d'accomplir du bon travail. Le système n'est pas intrinsèquement sûr – les gens génèrent la sécurité dans le cadre de leur travail normal dans un système imparfait. La prémisse du principe de rationalité locale est la suivante : les personnes font des choses raisonnables compte tenu de leur point de vue et de leur foyer d'attention; de leur connaissance de la situation; de leurs objectifs et des objectifs plus généraux de l'organisation pour laquelle elles travaillent. Les personnes qui occupent des emplois où la sécurité est primordiale sont généralement motivées par le désir de rester en vie et de protéger la vie de leurs passagers et de leurs clients. Ces personnes ne s'écraseront pas volontairement sur le flanc d'une montagne; elles n'endommageront pas sciemment le matériel, elles n'installeront pas un composant à l'envers en toute connaissance de cause, etc. En définitive, ce qu'elles font est parfaitement logique à leurs yeux au moment où elles le font. Il faut que leurs actes leur semblent logiques, sinon elles n'agiraient pas ainsi. Par conséquent, si vous voulez comprendre l'erreur humaine, votre travail consiste à découvrir pourquoi l'action en question était logique aux yeux de ceux qui l'ont commise. Car si cette action était logique pour ces personnes, elle pourrait l'être aussi pour d'autres personnes en présence des mêmes circonstances, ce qui signifie que le problème risque de se répéter encore et encore. Si vous voulez comprendre l'erreur humaine, vous devez supposer que les gens faisaient des choses raisonnables compte tenu de leur environnement rempli de problèmes complexes, de dilemmes, de compromis et d'incertitudes. Le seul fait de découvrir les erreurs d'une personne et de les mettre en lumière n'explique rien. Pointer du doigt ce que des personnes ont fait, ou ce qu'elles auraient dû faire, n'explique pas pourquoi elles ont agi comme elles l'ont fait.

La nouvelle conception de l'erreur humaine a pris naissance à la suite de découvertes récentes dans le domaine des facteurs humains, et plus spécifiquement dans l'étude du rendement humain dans le cadre de systèmes complexes et d'un travail normal. Ce qui est frappant à l'égard de nombreux accidents, c'est que les gens faisaient exactement des choses qu'ils faisaient habituellement – le genre de choses qui menait habituellement au succès et à la sécurité. Les gens font ce qui leur semble logique, compte tenu des indications fournies par la situation, des pressions opérationnelles et des normes organisationnelles présentes à ce moment-là. Les accidents sont rarement précédés d'un comportement bizarre.

Pour adhérer à la nouvelle conception, vous devez reconnaître que les défaillances prennent leur source dans

la nature même de votre travail et de votre organisation; qu'elles sont les symptômes d'un problème plus profond ou les sous-produits d'une fragilité systémique dans votre façon de mener les affaires (Dekker, 2006). Cela signifie qu'il faut reconnaître que les accidents sont le résultat des influences de tous les jours sur les prises de décisions quotidiennes, et non pas des cas isolés provoqués par le comportement erratique de personnes non représentatives (Dekker, 2006). Cela signifie qu'il faut découvrir pourquoi ce que les personnes ont fait dans ces circonstances et à ce moment-là leur semblait logique compte tenu de l'organisation et des opérations dans lesquelles elles évoluaient (Dekker, 2006).

Les principes de la nouvelle conception de l'erreur humaine sont les suivants : (Dekker, 2006)

- Les systèmes ne sont pas intrinsèquement sûrs. Les personnes au sein de ces systèmes doivent générer la sécurité en rassemblant les éléments épars que constituent les différentes technologies, en s'adaptant sous la pression et en agissant dans l'incertitude.
- La sécurité n'est jamais l'unique but dans les systèmes exploités par les gens. De multiples pressions et objectifs sont toujours en interaction : les pressions économiques, les pressions liées aux horaires, à la concurrence, au service à la clientèle et à la protection de l'image publique.
- Il faut souvent faire des compromis entre la sécurité et les autres objectifs de l'entreprise, et ce, dans des conditions d'incertitude et d'ambiguïté. Les objectifs autres que la sécurité sont facilement mesurables. Toutefois, il est très difficile de mesurer jusqu'à quel point les gens doivent rogner sur la sécurité pour atteindre ces objectifs.
- Les compromis entre la sécurité et les autres objectifs s'insinuent au quotidien, qu'on le reconnaisse ou non, dans des milliers de décisions grandes ou petites et dans les considérations des intervenants. Ces compromis sont faits dans l'incertitude et souvent dans la hâte.

La nouvelle conception ne prétend pas que les gens sont parfaits, que les objectifs sont toujours atteints, que les situations sont toujours évaluées correctement, etc. Face à une défaillance, la nouvelle conception se démarque de l'ancienne par le fait qu'elle ne porte pas de jugement sur les personnes responsables de la défaillance. Elle va au-delà de ce que les gens auraient dû remarquer ou auraient dû faire. Au lieu de cela, la nouvelle conception cherche à expliquer le « pourquoi ». Elle veut comprendre pourquoi les gens ont fait ces évaluations ou ont pris ces décisions – pourquoi ces évaluations ou décisions semblaient logiques de leur point de vue et dans cette situation. Lorsque vous examinez la situation de l'intérieur, c'est-à-dire reconstituer autant que possible la situation telle que les gens l'ont vécue, il se peut que vous commenciez à constater que ces personnes cherchaient à faire du

mieux possible compte tenu des circonstances, alors qu'elles étaient entourées d'incertitudes et d'ambiguïtés. En situation, le comportement de ces gens était sans doute logique – il était systématiquement lié aux caractéristiques des outils dont ils disposaient, des tâches qu'il leur incombait et de l'environnement dans lequel ils se trouvaient.

Dans la nouvelle conception, les questions suivantes sont autant de questions qui peuvent se poser pour expliquer un accident : pourquoi était-il logique pour le technicien d'installer les commandes de vol de cette façon? Quels buts le pilote cherchait-il à atteindre lorsqu'il a atterri dans une configuration instable? Pourquoi était-il logique pour le bagagiste de charger l'aéronef à partir de cet emplacement? Les systèmes ne sont pas intrinsèquement sûrs. Ce sont les gens qui créent la sécurité tout en négociant les multiples objectifs du système. Les erreurs humaines ne se produisent pas sans avertissement. Elles sont l'envers de l'expertise humaine – la capacité humaine à mener ces négociations lorsqu'il faut faire face à des signaux ambigus et à des résultats incertains.

L'explication des accidents selon la nouvelle conception a tendance à posséder les caractéristiques suivantes :

- *Objectif global* : Dans les rapports en fonction de la nouvelle conception, l'objectif de l'enquête et du rapport sur l'enquête est clairement défini au tout début du rapport : tirer les leçons.
- *Langage utilisé* : Dans les rapports en fonction de la nouvelle conception, on utilise un langage contextuel pour expliquer les actions, les situations, le contexte et les circonstances. On ne porte aucun jugement sur ces actions, situations et circonstances. La description du contexte et de la situation entourant les actions humaines est essentielle pour comprendre pourquoi ces actions semblaient être appropriées à ce moment-là.
- *Évitement du biaisement du jugement rétrospectif* : L'approche en fonction de la nouvelle conception exige que les enquêteurs évitent le biaisement du jugement rétrospectif afin de mieux comprendre pourquoi les choses semblaient logiques au moment où le personnel opérationnel se trouvait dans la situation, plutôt que d'énoncer ce que ce personnel aurait dû faire ou aurait pu faire.
- *Exploration en profondeur des questions liées au système* : Les rapports en fonction de la nouvelle conception contiennent des descriptions complètes des accidents du point de vue de l'un ou des deux intervenants humains dont les actions ont contribué directement à l'accident, ainsi que des descriptions de la situation contextuelle et des circonstances entourant leurs actions et décisions. L'objectif des enquêtes en fonction de la nouvelle conception est de corriger la situation et de tirer les leçons qui s'imposent; l'enquête sur les circonstances doit

être suffisamment détaillée pour pouvoir améliorer le système.

- *Quantité de données recueillies et analysées* : Dans les rapports en fonction de la nouvelle conception on retrouve souvent de grandes quantités de données et d'analyses. Les rapports doivent comprendre toutes les sources de données nécessaires pour expliquer, avec preuves à l'appui, toutes les conclusions. En outre, ces nouveaux rapports contiennent souvent des photos, des déclarations de cour et beaucoup de renseignements contextuels sur les facteurs techniques et organisationnels en cause dans les accidents. Ces nouveaux rapports sont généralement longs et détaillés, car un tel niveau d'analyse et de détail est nécessaire pour reconstituer les actions, les situations, le contexte et les circonstances.
- *Longueur et degré d'élaboration des arguments (« laisser des traces »)* : Dans les rapports en fonction de la nouvelle conception, on laisse généralement des traces tout au long du rapport à propos des données (séquence des événements), des analyses, des constatations, des conclusions, des recommandations et des mesures correctives proposées. Le lecteur d'un rapport en fonction de la nouvelle conception doit pouvoir suivre les descriptions contextuelles, les descriptions des raisons pour lesquelles les événements et les actions étaient logiques pour

les personnes concernées à ce moment-là et, dans certains cas, les explications conceptuelles. Par une description claire des données, des analyses et des conclusions, le rapport fait bien comprendre au lecteur le cheminement par lequel est passé l'enquêteur pour tirer ses conclusions.

Les enquêtes en fonction de la nouvelle conception suivent un même principe : les erreurs humaines sont le symptôme d'un problème plus grave. L'erreur humaine n'est donc que le point de départ d'une enquête. Si vous voulez tirer les leçons des défaillances, vous devez considérer les erreurs humaines comme étant :

- une fenêtre qui donne sur un problème que tous les intervenants du système sont susceptibles d'éprouver;
- un point marquant dans le comportement quotidien du système; et
- une occasion d'en apprendre davantage sur les caractéristiques de l'organisation, des opérations et de la technologie qui sont susceptibles d'amener les gens à commettre une erreur.  $\Delta$

Référence :

Dekker, S. *The Field Guide to Understanding Human Error*, Ashgate, Angleterre, 2006.

## Écarts – Départs normalisés aux instruments (SID)

par Doug Buchanan, NAV CANADA



Parmi les aéroports canadiens les plus fréquentés, nombreux sont ceux qui ont publié des procédures SID. Les contrôleurs de la circulation aérienne transmettent les SID aux pilotes qui suivent un plan de vol IFR pour garantir l'espacement IFR entre l'aéronef au départ et les autres vols IFR. Les SID permettent aux pilotes de connaître à l'avance l'itinéraire de départ et réduisent les communications vocales.

D'après les rapports d'incidents, le nombre d'écarts entre les SID publiés et les SID effectués a augmenté cette année par rapport à la moyenne des trois dernières années. Dans de nombreux cas, les pilotes ont collationné le SID transmis, mais n'ont pas respecté le SID publié et ont suivi un itinéraire différent. Dans la plupart des cas, le cap n'a pas été respecté, ni l'altitude. Ces situations ont provoqué

une perte d'espacement IFR réelle ou potentielle pouvant entraîner une collision.

La plupart des procédures SID reposent sur le guidage radar et nécessitent l'intervention du contrôleur de la circulation aérienne pour guider l'aéronef au départ jusqu'à l'itinéraire prévu au plan de vol. On compte ajouter à l'avenir des SID « nav pilote », qui reposent sur la navigation par le pilote et prévoient le trajet le plus efficace entre la piste et la structure en route.

On rappelle aux pilotes de revoir chaque SID transmis et de respecter la procédure publiée et, en cas de doute, de demander des éclaircissements.

La partie du *Manuel d'information aéronautique* de Transports Canada (AIM de TC) qui traite des SID sera révisée pour que les pilotes qui reçoivent une autorisation SID sachent exactement ce que l'on attend d'eux. De plus, on a commencé à communiquer avec les entreprises qui ont enregistré un nombre élevé d'écarts pour leur faire part des présentes constatations.  $\Delta$

## Conseil de sécurité et de prévention des incursions sur piste

par Monica Mullane, Sécurité et performance des systèmes, NAV CANADA

En 2005, NAV CANADA a invité des intervenants à former un groupe de travail indépendant pour superviser les mesures de prévention des incursions sur piste au Canada à la suite de la dissolution de l'Équipe de prévention des incursions sur piste (IPAT) qui était présidée conjointement par Transports Canada et NAV CANADA.

Après sa création, l'IPAT avait été chargée, entre autres, de mettre en œuvre les recommandations émises par Transports Canada et NAV CANADA dans leurs rapports sur les incursions sur piste. À la suite de l'adoption de ces recommandations, on a décidé de ne pas prolonger le mandat de l'IPAT au-delà de sa date d'expiration (avril 2005). Estimant qu'il était nécessaire de continuer à superviser les mesures de prévention des incursions sur piste, NAV CANADA a pris l'initiative de former le Conseil de sécurité et de prévention des incursions sur piste (CSPIS).

L'effectif de ce groupe multidisciplinaire n'est pas limité, mais il est généralement formé d'un représentant principal et d'un substitut de NAV CANADA, du Conseil des aéroports du Canada (CAC), de la Canadian Owners and Pilots Association (COPA), de la Air Line Pilots Association International (ALPA), de l'Association canadienne du contrôle du trafic aérien (ACCTA), de l'Association des spécialistes de la circulation aérienne du Canada (ASCAC) et de l'Association du transport aérien du Canada (ATAC), d'autres intervenants du milieu de l'aviation désignés par le Conseil ainsi que d'observateurs directement intéressés par la sécurité des pistes, comme la Direction des aéroports et de la navigation aérienne de Transports Canada, le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) et des spécialistes techniques d'organismes participants.

Le Conseil a pour mandat de fournir une tribune permettant d'échanger des renseignements sur la sécurité liés au déplacement des aéronefs et des véhicules à proximité des pistes, afin de promouvoir la sécurité sur les pistes et, principalement, de réduire les risques d'incursions sur piste.

Le 27 avril 2006, le Conseil a adopté la définition d'incursion sur piste de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI), laquelle se lit comme suit :

*Toute situation se produisant sur un aéroport, qui correspond à la présence inopportune d'un aéronef, d'un véhicule ou d'une personne dans l'aire protégée d'une surface destinée à l'atterrissage ou au décollage d'aéronefs.*

Cette définition d'incursion sur piste diffère de la définition utilisée auparavant par NAV CANADA, à savoir : *Événement qui se produit à 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.*

*Différences : L'OACI utilise « aéroport » plutôt que « aéroport »  
L'OACI utilise « inopportune » plutôt que « non autorisée et imprévue »  
L'OACI utilise « à l'atterrissage ou au décollage d'aéronefs » plutôt que « aux atterrissages ou aux décollages des aéronefs ».*

**Il faut noter que NAV CANADA recueille des statistiques sur les incursions sur piste uniquement aux aéroports où elle fournit des services.**

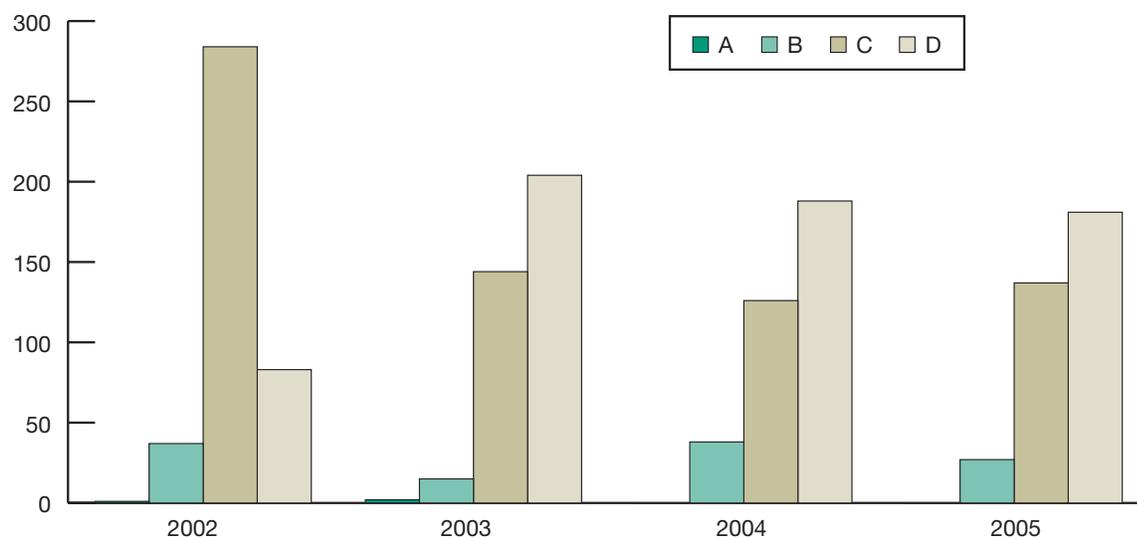
Les activités du CSPIS sont les suivantes :

- examiner les mesures de prévention des incursions sur piste en vigueur, applicables aux opérations des aéroports canadiens;
- examiner les mesures internationales de prévention des incursions sur piste afin de faire ressortir et de promouvoir les pratiques qui ont fait leurs preuves, le cas échéant;
- recommander des méthodes de partage des renseignements sur la sécurité dans le milieu de l'aviation, et suggérer des stratégies et des initiatives en matière d'incursions sur piste;
- partager les données d'incursions sur piste disponibles afin de cerner et d'analyser les questions et les tendances potentielles en matière de sécurité liées aux incursions sur piste;
- formuler des recommandations en matière de sécurité des pistes et de prévention des incursions aux organismes de soutien;
- rédiger un rapport annuel qui résume les observations, les recommandations et les réussites du Conseil pour distribution aux organismes membres par les membres du Conseil.

### Statistiques relatives aux incursions sur piste

Les incursions sur piste sont classées en fonction de la gravité du risque. Les événements de catégorie A sont des événements de gravité extrême qui exigent une intervention immédiate afin d'éviter une collision. Très peu d'incursions sur piste appartiennent à la catégorie A. Les incursions de catégorie B correspondent à un potentiel important de collision. Dans un tel cas, il

faut, par exemple, prendre des mesures pour empêcher qu'un véhicule ne s'engage sur la piste où un aéronef est autorisé à atterrir. Les événements de catégorie C sont similaires à ceux de catégorie B. Ils laissent toutefois assez de temps et de distance pour réagir afin d'éviter une collision potentielle. Les événements de catégorie D représentent des situations où il y a peu ou pas de risque de collision. Par exemple, on mettra dans cette catégorie un événement au cours duquel un véhicule circule sur la piste sans autorisation, mais où aucun aéronef n'atterrit ou ne décolle. Des facteurs comme les conditions météorologiques, la vitesse de l'aéronef et le temps d'intervention sont pris en considération pour évaluer le risque. Le tableau 1 présente les incursions sur piste en fonction de la gravité du risque.



Gravité	2002	2003	2004	2005
A	1	2	0	0
B	37	15	38	27
C	284	144	126	137
D	83	204	188	181
<b>Total</b>	<b>405</b>	<b>365</b>	<b>352</b>	<b>345</b>

*Incursions sur piste en fonction de leur gravité*

Tableau 1

Les incursions sur piste sont aussi évaluées en fonction de l'origine de l'écart. On les regroupe généralement selon les écarts des services de la circulation aérienne (ATS), les écarts du pilote et les écarts de véhicules ou de piétons. Diverses approches doivent être utilisées pour réduire ces différents types d'écarts. Le tableau 2 compare les écarts de pilotes d'aéronefs immatriculés au Canada et d'aéronefs immatriculés à l'étranger en 2005.

Année	Trimestre	Canada	Étranger
2005	Q1	39	6
	Q2	39	10
	Q3	39	8
	Q4	24	7

*Écarts du pilote — Aéronefs immatriculés au Canada par comparaison avec les aéronefs immatriculés à l'étranger*

Tableau 2

Toutes les incursions attribuables à des écarts de l'ATS font systématiquement l'objet d'une enquête par NAV CANADA. Ces enquêtes permettent d'obtenir des renseignements détaillés sur les facteurs contributifs liés aux ATS, qui sont utilisés pour prévenir des incidents futurs.

En résumé, le CSPIS a pour mandat de fournir une tribune permettant d'échanger des renseignements sur la sécurité liés aux incursions sur piste, afin de promouvoir la sécurité sur les piste. △

## Le coin de la COPA — Avez-vous vraiment lu toutes les consignes de navigabilité (CN) qui vous concernent?

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

Chaque année, lorsqu'ils se préparent à l'inspection annuelle de leur aéronef, la plupart des propriétaires d'aéronefs certifiés faisant preuve de prudence visiteront le site de Transports Canada (TC) pour obtenir les consignes de navigabilité (CN) qui s'appliquent à leur cas.

Ces renseignements sont disponibles sur le site du Système Web d'information sur le maintien de la navigabilité (SWIMN) de TC, à [www.tc.gc.ca/aviation/applications/cawis-swimn](http://www.tc.gc.ca/aviation/applications/cawis-swimn); pour les consulter, il suffit de cliquer sur « Consignes de navigabilité », d'entrer le numéro d'immatriculation de l'aéronef dans le champ de recherche, puis de vérifier la liste des résultats. Vous y trouverez certaines CN émises antérieurement et qui prescrivait des travaux ponctuels ayant fait l'objet d'une certification après maintenance. Cependant, d'autres portent sur des tâches à répétition qui doivent être effectuées régulièrement. Comme toutes les CN ne s'appliqueront pas au numéro de série de votre aéronef, il vous faut noter leur champ d'application, quoiqu'il devrait être assez simple de repérer celles qui vous concernent.

Cependant, si vous croyez obtenir toutes les CN s'appliquant à votre aéronef en ne faisant qu'une recherche par numéro d'immatriculation, détrompez-vous!



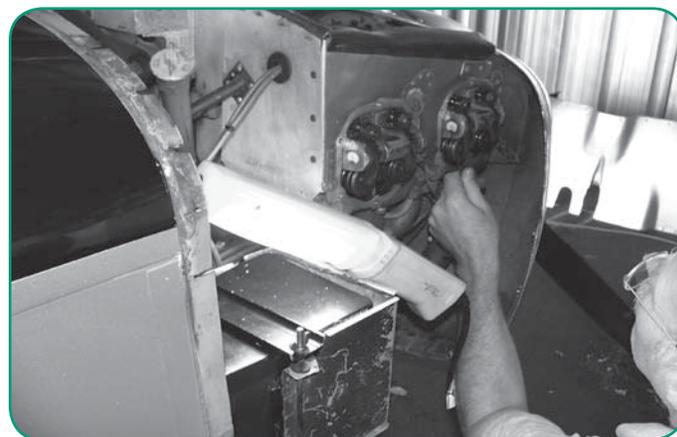
Maintenance sur place d'un Cessna 172

Les résultats obtenus par cette recherche comprendront toutes les CN s'appliquant à la cellule, au moteur et aux hélices de votre aéronef, mais non aux autres composantes comme le carburateur, les ceintures de sécurité ou tout autre équipement installé ultérieurement grâce à un certificat de type supplémentaire (CTS), tel qu'un pilote automatique, des portes ou des saumons d'aile.



Ces éléments figurent sur une liste distincte de CN d'équipements divers. Comme TC n'a aucun moyen de savoir quels accessoires sont installés sur un aéronef en particulier, il incombe aux propriétaires de consulter cette liste pour connaître les consignes qui les concernent.

En octobre 2006, cette liste comptait 551 consignes! Beaucoup portent sur des équipements comme les glissières d'évacuation d'avions de ligne, mais certaines sur l'équipement susceptible de se trouver sur de petits aéronefs. La consigne AD 96-12-22 constitue un bon exemple; il s'agit d'une vérification périodique concernant les assemblages d'adaptateurs pour les filtres à huile des moteurs de Cessna. Ces assemblages sont couramment installés sur tous les types d'avions (pas seulement les Cessna) équipés d'un moteur Teledyne Continental Motors, notamment des groupes moteurs O-200, O-470, IO-470, TSIO-470, O-520, IO-520, TSIO-520, GTSIO-520, IO-550 et TSIO-550. Le moteur doit être inspecté après les 100 premières heures de temps en service, puis chaque fois que le filtre à huile est retiré. Vous n'aurez pas accès à cette consigne à moins de consulter la liste des CN d'équipements divers.



Réglage du jeu de soupapes

Pour s'assurer de lire toutes les CN les concernant, les propriétaires d'aéronef doivent, en plus de faire une recherche par numéro d'immatriculation, consulter la liste des CN d'équipements divers. Il n'y a qu'une seule façon de l'obtenir : dans le SWIMN, cliquez sur « Recherche avancée », puis sur « Toutes les CN » à la ligne « Liste des CN d'équipements divers ». Pour en savoir davantage sur la COPA, visitez le site [www.copanational.org](http://www.copanational.org). 

## Questions de survie : efforts de recherche déployés par le milieu aéronautique

par Jason Leggatt, ingénieur en formation, association SAFE

L'association Survival and Flight Equipment (SAFE) est une association professionnelle à but non lucratif spécialisée dans la préservation de la vie humaine et, en particulier, dans l'amélioration des possibilités de survie des personnes aux prises avec les dangers associés à tous les aspects de l'aviation de loisir, commerciale et militaire.

Fondée en 1956 sous le nom de Space and Flight Equipment Association, l'association est devenue en 1969 la Survival and Flight Equipment Association, afin que sa dénomination représente mieux le groupe des nouveaux membres principaux. Toute ambiguïté a été levée en 1976 lorsque cette association est devenue l'association SAFE. L'administration centrale de SAFE se trouve dans l'Orégon, mais SAFE est fière d'avoir des membres et des sections dans le monde entier, notamment des sections régionales aux États-Unis, la section SAFE de l'Europe et, bien sûr, la section SAFE du Canada.

L'association SAFE permet la mise en commun de problèmes, d'idées et d'information. Les membres de cette association représentent les domaines suivants : ingénierie, psychologie, médecine, physiologie, gestion, éducation, sécurité industrielle, formation en survie, lutte contre les incendies et du sauvetage, facteurs humains et conception de l'équipement. Ils représentent aussi les nombreux sous-domaines associés à la conception et à l'exploitation des aéronefs, des automobiles, des autobus, des camions, des trains, des engins spatiaux et des embarcations. Parmi ses membres individuels et collectifs, on compte des fabricants d'équipement, des professeurs de niveau collégial, des étudiants, des employés des transporteurs aériens, des représentants gouvernementaux, des navigants et des spécialistes militaires de la survie. Grâce à cette large représentation, les spécialistes des sciences fondamentales et appliquées, les ingénieurs en conception, les représentants gouvernementaux, les spécialistes en formation ainsi que les utilisateurs/exploitants ultimes peuvent discuter de problèmes en matière de sécurité et de survie et trouver des solutions.

Les sections régionales de l'association SAFE parrainent des réunions et des ateliers qui permettent un échange d'idées et d'information sur les activités des membres, ainsi que des présentations de nouvel équipement et



de nouvelles procédures englobant des applications gouvernementales, privées et commerciales dans le domaine de la sécurité et de la survie.

Les 29 et 30 août 2006, les sections de l'association SAFE du Canada et de la côte est américaine ont tenu une réunion conjointe à Ottawa (Ontario), afin de promouvoir davantage l'échange d'idées entre les membres nord-américains de l'association. Des experts du gouvernement et du secteur privé ont parlé des programmes actuels, comme le programme de modernisation du siège éjectable du CF-18 Hornet. L'équipement de survie et l'équipement de vol du pilote font également l'objet de modifications d'un point de vue de la conception pour qu'ils s'intègrent mieux dans le poste de pilotage, et ce afin que les équipages canadiens puissent compter sur une technologie de pointe.

Les activités de l'association SAFE se terminent chaque année par son symposium annuel, qui regroupe des professionnels du monde entier qui partagent problèmes et solutions dans le domaine de la sécurité et de la survie. Cette année, le symposium s'est tenu à Reno (Nev.) la semaine du 23 octobre 2006. Les sujets présentés étaient variés : la conception des postes de pilotage, les systèmes de retenue et la diminution des blessures, les systèmes de génération d'oxygène embarqués (OBOGS), les nouveaux concepts en matière d'équipement de protection individuelle, les dernières aides à l'évacuation des passagers d'aéronefs, la sécurité et la formation des équipages.

Le compte rendu officiel du symposium annuel et d'autres publications, comme les revues et les bulletins, constituent des références précieuses pour les professionnels œuvrant dans le domaine de la sécurité aérienne et de la survie. Pour de plus amples renseignements sur les activités de l'association SAFE ainsi que sur ses sections régionales aux États-Unis et dans les autres pays, veuillez visiter le site Web se trouvant à l'adresse [www.safeassociation.com](http://www.safeassociation.com). ▲

### Attention aux feux de forêt!

La saison des feux de forêt est de retour et chaque année des aéronefs violent l'espace aérien protégé autour d'une région sinistrée. Tous y ont été vus : les exploitants commerciaux, les élèves-pilotes en cours d'entraînement et même des vols militaires. L'article 601.15 du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC) stipule qu'il est interdit d'utiliser un aéronef à une altitude inférieure à 3000 pi AGL au-dessus d'une région sinistrée ou de la région située à moins de 5 NM de la région sinistrée. Consultez l'article « Un instant », publié dans le numéro 3/99 de *Sécurité aérienne — Nouvelles*, qui se trouve aussi au : [www.tc.gc.ca/aviationcivile/securitedusysteme/bulletins/tp185/3-99/T5\\_forestfire.htm](http://www.tc.gc.ca/aviationcivile/securitedusysteme/bulletins/tp185/3-99/T5_forestfire.htm).



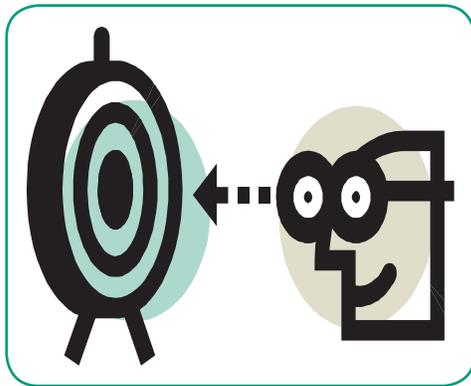
# OPÉRATIONS DE VOL

Piloter – naviguer – communiquer.....	page 13
Questions relatives à la planification des vols .....	page 15
Répétez! Problèmes de communication entre contrôleurs et pilotes.....	page 16
La gestion de la sécurité améliore la sécurité dans les clubs de vol à voile.....	page 18
Les ordinateurs en aéronautique : des outils bien pratiques, mais qui peuvent être traîtres.....	page 18
Quasi-abordage sur la piste 08R à Vancouver.....	page 20
Liste de vérifications : mesures à prendre en cas de panne moteur au décollage .....	page 22

## Piloter – naviguer – communiquer

par le Commandant Robert Kostecka, inspecteur de la sécurité de l'aviation civile, Inspection des transporteurs aériens étrangers, Aviation internationale, Aviation civile, Transports Canada

« *Piloter – naviguer – communiquer.* » Cette règle consacrée continue d'être aussi pertinente et instructive aujourd'hui qu'elle l'était au moment où elle a été énoncée pour la première fois il y a plusieurs décennies. Elle résume en trois mots les tâches, par ordre de priorité qui sont essentielles pour qu'un pilote puisse faire face de façon satisfaisante à une situation inhabituelle ou à un incident ou accident. Ces tâches prioritaires s'appliquent sans restriction à tous les aéronefs, des petits monomoteurs d'entraînement jusqu'aux gros jets de transport de passagers. Cette expression a peut-être été énoncée jadis par un instructeur de pilotage éclairé (ou frustré) à bord d'un J-3 Cub ou d'un Fleet Canuck, mais elle s'applique plus que jamais aux pilotes des aéronefs modernes d'aujourd'hui.



Une distraction peut détourner l'attention du pilote

Il est facile de déterminer comment des distractions peuvent se produire dans un aéronef à un seul pilote. La Federal Aviation Administration (FAA) a déterminé que [TRADUCTION] « les accidents liés à un décrochage ou à une vrille représentaient environ le quart de tous les accidents mortels de l'aviation générale. Les statistiques du National Transportation Safety Board (NTSB) montrent que la plupart des accidents liés à un décrochage ou à une vrille surviennent lorsque le pilote est momentanément distrait de sa tâche principale qui consiste à piloter l'aéronef. »<sup>1</sup>

L'une des premières choses que l'on enseigne aux pilotes novices est qu'une mauvaise gestion de la vitesse peut mener à un décrochage. Néanmoins, les données recueillies à partir d'enquêtes sur des incidents et des accidents montrent clairement comment un décrochage peut aussi surprendre facilement des pilotes expérimentés qui sont distraits par une ou plusieurs tâches. Les distractions peuvent être de toute nature, même des tâches jugées de routine dans des conditions de vol normales : retrouver une liste de vérifications, repêcher quelque chose derrière un siège, rechercher une fréquence ou d'autres données aéronautiques, ou être absorbé dans des calculs de navigation. La liste est presque interminable. Ces exemples sont autant de distractions qui peuvent détourner l'attention du pilote de sa tâche principale qui consiste à piloter l'aéronef.

La conclusion qui s'impose est qu'apprendre à déterminer efficacement ses priorités sans se laisser distraire est une habileté extrêmement importante. « Grâce à la formation et à l'expérience, vous pouvez apprendre à discipliner les mécanismes de votre attention de façon à vous concentrer sur des articles plus importants. »<sup>2</sup> Malheureusement, dans l'environnement actuel, maintenir efficacement ses priorités sans se laisser distraire n'est pas plus facile.

Des innovations récentes, comme la navigation au système de positionnement mondial (GPS) et le système d'instruments de vol électroniques (EFIS), ont considérablement perfectionné les aéronefs modernes de l'aviation générale. Mais les dernières innovations en avionique ont aussi apporté avec elles de nouveaux risques pour les pilotes. Dans cet environnement, il est très facile pour un pilote de « rester la tête baissée » trop longtemps. Il est aussi possible qu'un pilote devienne trop confiant et trop dépendant de ses systèmes automatisés, ce qui peut mener à la détérioration de ses habiletés de base.

Le problème des distractions existe aussi dans les appareils à plusieurs membres d'équipage. En effet, dans

<sup>1</sup> Circulaire consultative de la FAA n° AC 61-67B, *Stall and spin awareness training*, p. ii.

<sup>2</sup> *Facteurs humains en aviation* — Manuel de base (TP 12863), p. 38.

cet environnement, le pilote doit se concentrer sur le pilotage de l'appareil et éviter d'accorder trop d'attention aux tâches exécutées par le copilote. L'écrasement d'un L-1011 dans les Everglades (Floride) dans lequel tout le monde a péri est un excellent exemple des conséquences que peut avoir une perte d'attention. Le NTSB « a cité comme facteur causal de l'accident le fait que tout l'équipage s'occupait d'un voyant brûlé. L'équipage était si concentré sur le voyant qu'il n'a pas remarqué la descente de l'appareil ni entendu les diverses alarmes d'avertissement de la proximité du sol. »<sup>3</sup>

Les nouvelles technologies créent de nouveaux risques de distraction pour les pilotes. La programmation du système de gestion de vol (FMS) ou l'exécution d'une liste de vérifications électronique peuvent éloigner le pilote de sa tâche principale. Les affichages électroniques peuvent détourner très facilement l'attention de l'équipage de conduite. N'oubliez pas que les divers affichages électroniques peuvent agir comme des « aimants » et attirer le regard. Assurez-vous d'être toujours conscient de la situation et ne vous laissez pas distraire.

Un incident récent a montré que les distractions peuvent facilement entraîner une mauvaise gestion de la vitesse, suivie de conséquences graves. Au cours de l'incident en question, l'équipage d'un jet de transport volait au niveau de vol FL 400 et avait été dérouté à l'ouest de sa route prévue. Le pilote a réduit les gaz pour ralentir son appareil en prévision de délais causés par le trafic. « Le commandant de bord a ensuite concentré son attention sur le système de gestion de vol (FMS) sur le socle des commandes afin d'aider le copilote à déterminer les réserves de carburant pour une période d'attente possible. »<sup>4</sup> Alors que les deux membres d'équipage de conduite étaient absorbés par des calculs de carburant en prévision d'une attente, la vitesse a diminué, et le vibreur de manche s'est déclenché. « Les

deux pilotes ont poussé le volant de commande vers l'avant pour diminuer l'assiette longitudinale, ce qui a entraîné une descente et une augmentation de la vitesse. L'équipage a ensuite redonné une assiette en cabrage à l'avion, ce qui s'est traduit par une augmentation de l'angle d'attaque du fuselage et de la force d'accélération G. (Note de l'auteur : Pour les corps qui subissent une accélération ou une décélération, l'unité G est utilisée comme unité de charge.) Le vibreur de manche s'est remis en marche 11 secondes après le premier déclenchement. À chaque fois, l'appareil a connu des tremblements et des oscillations dans l'axe de roulis de quelque 10°. L'assiette longitudinale a été diminuée davantage, ce qui s'est traduit par un retour à la vitesse désirée... L'altitude s'est brièvement stabilisée au FL 386 avant que l'équipage, en coordination avec l'ATC, poursuive la descente jusqu'au FL 380 à cause d'un conflit de trafic. »<sup>5</sup>

Heureusement, personne n'a été blessé parmi l'équipage ni les passagers, et l'appareil n'a subi aucun dommage et s'est posé sans autre incident. S'il y avait eu un autre appareil sous celui-ci, ou si une mauvaise gestion et un décrochage imminent similaires s'étaient produits près du sol, les conséquences auraient pu être catastrophiques. Des incidents comme celui-ci nous rappellent tous la nécessité de nous concentrer sur l'essentiel, soit « *piloter, naviguer et communiquer* »

Pour nous aider à comprendre l'importance critique des rôles du pilote et du copilote, voyons comment le poste de pilotage moderne d'un aéronef de transport a évolué. Au cours des soixante dernières années, du boom de l'après-guerre qu'ont connu les transports aériens jusqu'à aujourd'hui, la complexité, les performances et la taille des aéronefs de transport se sont accrues énormément. En même temps, les innovations techniques ont permis de constamment réduire le nombre de membres d'équipage de conduite.



Photo du Boeing Stratocruiser courtoisie de [www.aviation-history.com](http://www.aviation-history.com), avec permission.



Copyright Airbus, photographe H. Goussé.

*La complexité, les performances et la taille des avions de transport se sont accrues énormément. En même temps, les innovations techniques ont permis de constamment réduire le nombre de membres d'équipage de conduite.*

<sup>3</sup> *Facteurs humains en aviation* — Manuel de base (TP 12863), p. 37.

<sup>4</sup> Rapport d'enquête aéronautique A05W0109 du Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST), p. 2

<sup>5</sup> Rapport d'enquête aéronautique A05W0109 du Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST), p. 3

Dans les années 1940, un avion comme le Boeing Stratocruiser accueillait jusqu'à 81 personnes et volait en croisière à 280 kt. Aujourd'hui, un avion A340 peut transporter plus de 300 passagers et voler en croisière à 470 kt. L'équipage de conduite d'un Stratocruiser comptait cinq membres : un opérateur radio, un navigateur, un mécanicien navigant et deux pilotes. Avec le temps, des améliorations en électronique ont fini par éliminer le poste de l'opérateur radio. Les systèmes de navigation aérienne longue portée, comme les systèmes de navigation par inertie (INS), ont fini par avoir raison des navigateurs. Finalement, les postes de pilotage à deux pilotes ont fait leur apparition au début des années 1980, et les progrès réalisés dans l'automatisation des systèmes ont rendu inutile le mécanicien navigant. Aujourd'hui, presque tous les avions de transport n'ont plus que deux pilotes.



Copyright Airbus, photographe H. Goussé.

Poste de pilotage moderne à deux pilotes

Le poste de pilotage à deux pilotes présente certains défis, surtout pendant les périodes de charge de travail élevée. Selon les circonstances, le copilote pourrait devoir exécuter les fonctions d'un des membres d'équipage qui ont été éliminés par les progrès technologiques. Par exemple, lorsqu'un aéronef est réacheminé et qu'il est nécessaire de calculer les réserves de carburant, le copilote assume les responsabilités qui étaient dévolues auparavant au navigateur. Si une situation anormale ou d'urgence se produit, le copilote suit les listes de vérifications appropriées et effectue essentiellement les tâches d'un mécanicien navigant. Un problème peut survenir si le pilote s'en remet à l'automatisation et s'intéresse trop aux activités du copilote. Un membre d'équipage qui établit ses priorités correctement et les respecte restera toujours concentrer sur le pilotage de l'avion.

Les simulateurs constituent un formidable outil d'apprentissage. Ils permettent en effet d'acquérir de l'expérience de première main et en toute sécurité du cisaillement du vent, de pannes moteur catastrophiques, de gouvernes coincées, de pertes d'énergie électrique et hydraulique, autant de situations auxquelles un pilote ne veut jamais faire face en vol réel. Non seulement, les simulateurs permettent d'apprendre les points techniques, mais ils sont aussi très utiles pour acquérir des connaissances sur les facteurs humains et l'habileté essentielle qui consiste à savoir déterminer quelles sont les priorités.

La tâche principale qui consiste à piloter un avion ne peut devenir une tâche secondaire. En fin de compte, nous devons rester concentrés et respecter strictement nos priorités : « *piloter, naviguer et communiquer* ». ▲

*Avant de se joindre à Transports Canada, le Commandant Kostecka a travaillé comme pilote et instructeur pour plusieurs lignes aériennes canadiennes. Il a totalisé plus de 12 000 heures de vol et il est titulaire d'une qualification d'instructeur de vol catégorie 1 ainsi que de qualifications sur type sur A320, A330, A340, B757, B767, CRJ, DHC-8 et B-25.*

## Questions relatives à la planification des vols

par Sydney Rennick, Inspecteur de la sécurité de l'aviation civile, Aéroports et Navigation aérienne, Aviation civile, Transports Canada

Dans le numéro 3/2006 de *Sécurité aérienne — Nouvelles* (p. 33), Michael Oxner a rédigé un excellent article sur la façon selon laquelle les pilotes VFR peuvent profiter du « suivi de vol » lorsqu'ils évoluent au Canada. Les services de la circulation aérienne (ATS) surveillent aussi l'état des vols et la position des aéronefs pour lesquels des pilotes ont déposé une proposition de plan de vol VFR. De cette façon, il est possible d'alerter un centre de coordination de sauvetage (RCC) des Forces armées canadiennes en cas où un aéronef serait en retard. Nous parlerons ici de suivi SAR (recherche et sauvetage).

Même si les plans de vol IFR et VFR sont traités de façon semblable, des différences existent. Le présent article se concentrera sur les pratiques entourant les plans de vol VFR.

Tout d'abord, il faut dire que la plupart des pilotes suivent les bonnes procédures pour le dépôt des plans de vol VFR. Cependant, certains imposent une charge de travail inutile et font à l'occasion un mauvais usage des ressources très limitées parce qu'ils ne comprennent pas les procédures appropriées de mise en vigueur, de modification ou de fermeture de plans de vol VFR, ou n'en tiennent

simplement pas compte. Par conséquent, il semble utile de passer en revue les étapes qui devraient être suivies lorsqu'un pilote dépose un plan de vol VFR.

Tout d'abord, le pilote dépose un plan de vol VFR renfermant une heure de départ proposée et la durée estimée en route. Au Canada, comme dans de nombreux autres pays, les ATS entament un suivi SAR en fonction de l'heure de départ proposée. On procède ainsi parce dans certains cas, le pilote décolle d'un endroit éloigné sans que les ATS ne connaissent l'heure de départ réelle.

C'est différent aux États-Unis où la Federal Aviation Administration (FAA) n'entame pas de suivi SAR avant que le pilote **ne mette son plan de vol en vigueur** au départ. Remarquez qu'au Canada le suivi SAR pour un plan de vol VFR commence à l'heure de départ proposée et se termine à l'heure d'arrivée prévue (ETA) indiquée dans le plan de vol ou une heure après. À ce moment précis, si l'on ne sait pas où se trouve l'aéronef, il est déclaré « manquant » et des recherches sont lancées. Les RCC des Forces armées canadiennes un peu partout au Canada sont alors informés qu'un aéronef est porté manquant.

Il est déjà arrivé que des aéronefs SAR partent à la recherche d'un aéronef « manquant » alors que le pilote a en fait décidé de ne pas effectuer le vol proposé, mais **n'a pas annulé, clôturé ou modifié son plan de vol VFR**.

Entre février 2005 et février 2006, 96 incidents relatifs à des plans de vol VFR ont été enregistrés, incidents dont les raisons varient et qui se répartissent comme suit :

- 26 vols transfrontaliers sont arrivés au Canada en provenance des États-Unis sans plan de vol

- (pour des raisons inconnues, mais il se pourrait que les pilotes aient omis d'ouvrir un plan de vol VFR);
- 43 vols n'ont pas transmis de comptes rendus d'arrivée;
- la durée de vol dans neuf cas a été modifiée sans que personne ne soit averti;
- trois vols ont fait l'objet de plans de vol déposés par télécopieur, mais les pilotes n'ont pas vérifié si les plans de vol avaient bien été reçus;
- trois vols ont été effectués à bord d'aéronefs différents de ceux prévus sans que les plans de vol ne soient modifiés;
- 12 vols n'ont jamais eu lieu sans que les pilotes n'annulent les plans de vol.

Certaines des erreurs mentionnées ci-dessus avaient peut être de bonnes raisons de se produire, mais ce n'est probablement pas le cas pour tous les incidents. Quand je pense à l'hiver qui approche, cela me rassure de savoir que quelqu'un veille sur moi et alertera un RCC si je suis forcé de me poser ou si je m'écrase en route et n'arrive pas à destination à l'heure prévue. Malheureusement, en raison de ressources très limitées, il se pourrait que l'aéronef SAR ne soit pas en mesure de rechercher un aéronef réellement en difficulté parce qu'il est à la recherche de l'un des aéronefs « manquants » décrits ci-dessus.

Nous avons la chance au Canada d'avoir un service d'activation et de suivi SAR efficace et efficient. Dans certains pays, il revient au pilote de l'aéronef « manquant » de payer les coûts de l'opération SAR. Ménageons donc notre service SAR! 

## Répétez! Problèmes de communication entre contrôleurs et pilotes

Par Gerard van Es, National Aerospace Laboratory (NLR), Amsterdam, Pays-Bas

*« Quel que soit le niveau de perfectionnement atteint par le système de circulation aérienne d'ici la fin du siècle, l'efficacité de notre système se ramènera toujours à l'efficacité avec laquelle nous communiquons. »*

*Linter et Buckles, 1993.*

Les communications orales entre pilotes et contrôleurs constituent un élément crucial des opérations de contrôle de la circulation aérienne (ATC). Les erreurs de communication peuvent entraîner des situations dangereuses. Par exemple, il a été déterminé que les erreurs de communications constituaient la cause principale des incursions sur piste. La collision entre deux Boeing 747 à Tenerife, en 1977, illustre les conséquences fatales découlant de mauvaises communications.

Chaque année, pilotes et contrôleurs échangent des millions de transmissions. La plupart de ces transmissions sont liées aux instructions fournies par les contrôleurs et aux réponses des pilotes à ces instructions. Une analyse d'échantillons de communications entre pilotes et

contrôleurs prélevés dans divers centres ATC a révélé une forme ou une autre d'erreur de communication dans 0,7 pour cent de toutes les transmissions. Dans plus de la moitié de ces cas, ces problèmes ont été décelés et résolus par le contrôleur ou le pilote. Ce sont là d'excellents chiffres, compte tenu du fait que deux personnes prennent toujours part au processus de communication.

Quels sont donc les problèmes possibles? Pour répondre à cette question, le National Aerospace Laboratory (NLR) a effectué une étude sur les problèmes de communication air-sol à partir des incidents enregistrés en Europe. Cette étude a été commandée par EUROCONTROL dans le cadre de son initiative pour améliorer la sécurité. Bien que cette étude ait été restreinte à la situation qui a cours en

Europe, plusieurs des problématiques définies s'appliquent à d'autres régions du monde (p. ex. à l'Amérique du Nord). Les résultats de cette étude ont été publiés dans deux rapports, disponibles auprès d'EUROCONTROL (voir à la fin du présent article). Cet article offre une analyse succincte de certains des résultats importants de l'étude.

Le problème de communication le plus courant est celui des erreurs de collationnement et d'écoute du collationnement. Ces erreurs se manifestent sous deux formes : d'une part, lorsque le pilote collationne l'autorisation erronément, sans que le contrôleur ne corrige l'erreur (erreur de collationnement et d'écoute de collationnement); d'autre part, lorsque le contrôleur ne remarque pas sa propre erreur dans le collationnement transmis par le pilote ou omet de corriger un renseignement erroné crucial dans les intentions que formule le pilote. Voici un exemple caractéristique d'une erreur de collationnement et d'écoute du collationnement : « Le B737 avait quitté XX et maintenait 6 000 pi. Le Tu154 avait quitté YY et, avait reçu, lors d'un appel initial au secteur KK, l'autorisation de monter à 5 000 pi. Le pilote a toutefois collationné une autorisation de monter à 6 000 pi et le contrôleur n'a pas remarqué cette différence. Une alerte de conflit à court terme a attiré l'attention du contrôleur sur cette situation et une mesure d'évitement a été imposée aux deux appareils. »

Voici un exemple qui illustre une erreur d'écoute de collationnement : « l'appareil a reçu l'autorisation de descendre au FL 150, mais a confirmé une descente vers le FL 180. Le contrôleur a remis en question la confirmation et a ensuite donné à l'appareil, par erreur, une autorisation de descente vers le FL 130. Ce niveau de vol erroné a été collationné par le pilote sans être corrigé par le contrôleur. » D'autres problèmes caractéristiques ont été constatés dans des cas où le contact radio a été complètement perdu, voire dans des cas où il y avait des problèmes dans l'équipement de communication au sol ou dans celui de l'appareil lui-même. Voici un exemple de perte de contact : « un B777 a été transféré de la fréquence 129,22 à la fréquence du secteur XX, soit 134,77; le collationnement semblait être correct. Environ cinq minutes plus tard, le contrôleur du secteur XX a téléphoné pour demander le transfert du B777 : on lui a dit que ceci avait déjà été fait. Par la suite, le B777 a communiqué sur la fréquence 129,22 pour annoncer que l'appareil était passé à la mauvaise fréquence. Le B777 est demeuré absent de la fréquence pendant environ 10 à 15 minutes. » Une perte de contact radio est toujours une situation dangereuse, quelle qu'en soit la forme ou la durée, ce qui est d'autant plus vrai depuis les événements du 11 septembre.

Quelle est la cause de tous ces problèmes? Comme pour de nombreux incidents liés à la sécurité, la réponse n'est pas simple puisqu'il y a un grand nombre de facteurs

qui jouent un rôle dans la chaîne d'événements menant à des problèmes de communication air-sol. Toutefois, certains facteurs se sont révélés contribuer grandement à ce problème. D'abord, l'envoi d'indicatifs d'appel d'aéronef similaires sur la même fréquence est de loin le facteur cité le plus fréquemment. Dans de tels cas, les pilotes acceptent des instructions destinées à un autre appareil dont l'indicatif est similaire. Pour le contrôleur, il n'est pas facile de repérer cette erreur : il est possible que la transmission soit bloquée lorsque deux appareils différents répondent aux instructions. Il y a même eu quelques cas où quatre appareils avaient répondu aux mêmes instructions. L'utilisation d'indicatifs d'appel d'aéronef similaires devrait être évitée autant que possible. Lorsqu'elle est inévitable, les mesures suivantes devraient être envisagées afin d'atténuer le problème : les pilotes devraient utiliser leurs indicatifs complets (pas d'abréviations) lors du collationnement; lorsqu'il y a des indicatifs d'appel similaires sur la même fréquence, les contrôleurs devraient en informer les pilotes; les pilotes devraient pratiquer une écoute active lors des étapes critiques des vols et utiliser le micro-casque (et non les haut-parleurs du poste de pilotage). En Europe, EUROCONTROL étudie le problème des indicatifs d'appel d'aéronef similaires. Un autre facteur important concerne les changements de fréquence. Dans beaucoup d'incidents de communication air-sol analysés, les pilotes avaient oublié de changer la fréquence selon les instructions reçues ou étaient passés sur une mauvaise fréquence. Les pilotes devraient toujours vérifier la fréquence sélectionnée chaque fois qu'un silence radio se prolonge de façon anormale dans un secteur fréquenté. L'étude du NLR a déterminé de nombreux autres facteurs, notamment l'utilisation (par les contrôleurs) d'une phraséologie non normalisée, le brouillage radioélectrique, l'encombrement des fréquences et le blocage des transmissions. La grande majorité des facteurs relevés ne sont pas nouveaux. Beaucoup sont connus depuis l'époque où les contrôleurs au sol commencèrent à communiquer avec les pilotes par radio.

Il se peut que certains des problèmes de communication air-sol puissent être éliminés un jour — notamment par l'instauration des communications par données. Toutefois, un tel système (et d'autres) ne pourra pas éliminer tous nos problèmes de communication. ▲

*Références bibliographiques pour cet article :*

*Gerard van Es, Air-ground Communication Safety Study: An analysis of pilot-controller occurrences, EUROCONTROL-NLR (2004). ([www.eurocontrol.int/safety/gallery/content/public/library/com\\_report\\_1.0.pdf](http://www.eurocontrol.int/safety/gallery/content/public/library/com_report_1.0.pdf)).*

*Gerard van Es et al., Air-Ground Communication Safety Study: Causes and Recommendations, EUROCONTROL-NLR (2005). ([www.eurocontrol.int/safety/gallery/content/public/library/AGC%20safety%20study%20causes\\_recommendations.pdf](http://www.eurocontrol.int/safety/gallery/content/public/library/AGC%20safety%20study%20causes_recommendations.pdf)).*

## La gestion de la sécurité améliore la sécurité dans les clubs de vol à voile

par Ian Oldaker, Directeur des opérations, Association canadienne de vol à voile (ACVV)

Il y a environ un an, le conseil d'administration de l'Association canadienne de vol à voile (ACVV) a pris la décision de mettre en place un système de gestion de la sécurité (SGS) sur le plan national. Bien que nous ayons un programme de sécurité en place depuis un bon nombre d'années, un SGS pouvait introduire quelques principes supplémentaires en matière de gestion de la sécurité, et pouvait fonder en grande partie sur le SGS de Transports Canada destiné aux petits exploitants. Le programme de l'ACVV comprend une norme pour apporter des améliorations aux programmes existants des clubs ou pour mettre en œuvre un nouveau programme.

Le printemps dernier, des ateliers ont eu lieu partout au pays dans le cadre duquel le programme a été présenté aux participants qui ont pu faire l'expérience du processus de détermination des dangers et de l'évaluation du risque des activités typiques des clubs. Bien qu'il y ait eu quelques questions soulevées sur la valeur de ce programme pendant l'atelier, les clubs ont eu une attitude positive face à la nécessité d'apporter des améliorations. On a demandé aux représentants, une fois de retour dans leur club, d'obtenir l'engagement des membres à mettre en application ces tâches, notamment celle liée à la nécessité de définir des stratégies pour répondre et réduire ou limiter les risques déterminés. Si, vous, lecteur de *Sécurité aérienne — Nouvelles*, ne participez pas au programme de sécurité de votre club ou n'avez pas connaissance de l'existence de ce programme, il est maintenant temps d'agir avant de déployer de nouveau vos ailes au début de la prochaine saison de vol à voile. Commencez à réfléchir à la façon dont vous pouvez apporter votre contribution pour que

l'environnement soit plus sécuritaire au sein du club, et du même coup pour les activités de vol. Posez des questions sur le programme de sécurité et sur la façon d'y prendre part.

Il est trop tôt pour affirmer que l'excellent dossier en matière de sécurité du vol à voile de 2006 est attribuable à ce programme, mais il est possible qu'une vigilance accrue à l'égard des dangers en soit partiellement responsable. La détermination des dangers est l'une des premières tâches essentielles de cette initiative en matière de sécurité, suivie par l'élaboration d'une stratégie instaurée dans les clubs pour réduire les risques liés à la sécurité. Voici des sphères où des dangers peuvent survenir : **Administration** (manque de procédures d'urgence), **Supervision** (à la ligne de limite d'évolution en vol), le **Programme de sécurité** (piètre rétroaction des conclusions précédentes), **Infrastructure aux aéroports/ Aéroports** (accès par le public/signalisation), **Aéroport/ Terrains d'aviation** (zones où l'atterrissage est trop court ou trop long, tonte du gazon), **Pilotes** (formations et vérifications périodiques, formation avancée/vol-voyage d'entraînement), **Expérience du pilote** (efforts/stratégies pour maintenir les niveaux à jour), **Conditions météorologiques** (planification et préparation de vol en fonction des prévisions météorologiques). D'autres sphères vous viendront probablement à l'esprit. Sinon, rappelez-vous des incidents passés et tirez-en des leçons.

Le SGS de l'ACVV et le programme en matière de sécurité n'en sont qu'à leur début. Des documents pertinents sont disponibles sur le site de l'ACVV à l'adresse : [www.sac.ca](http://www.sac.ca). ▲

## Les ordinateurs en aéronautique : des outils bien pratiques, mais qui peuvent être traîtres

par Michael Oxner. M. Oxner compte 15 années d'expérience à titre de contrôleur terminal et de contrôleur en route à Moncton (N.-B.). Il écrit également des articles à titre de correspondant pigiste pour le site Web [www.aviation.ca](http://www.aviation.ca)

Autrefois, piloter un avion consistait à manœuvrer un manche et un gouvernail de direction, et les compétences des pilotes étaient primordiales. De nos jours, c'est plus compliqué. Les systèmes à bord des aéronefs sont de plus en plus automatisés; l'information de vol, comme l'état d'un vol et les conditions météorologiques, est disponible plus facilement; de plus, les systèmes de navigation des aéronefs évoluent, ce qui permet d'utiliser des routes de vol plus flexibles et d'être moins tributaire de la capacité d'un pilote à voler en suivant une trajectoire particulière basée sur une aide terrestre à la radionavigation (NAVAID).

Les ordinateurs rendent tout cela possible; ils reçoivent l'information au moyen d'une liaison de données au lieu de nécessiter qu'un pilote communique verbalement avec des régulateurs de vol; ils affichent avec une plus

grande logique l'état des systèmes des aéronefs ainsi que la position de ces derniers; et ils effectuent des calculs complexes servant à la navigation des aéronefs, notamment en ce qui concerne le guidage automatique le long de trajectoires programmées.

Avec l'avènement de toutes ces avancées informatiques dans le poste de pilotage, il n'est pas étonnant que l'on ait parfois à s'incliner devant les ordinateurs. Chacun de nous a déjà eu l'occasion de constater qu'il « accusait un certain retard » par rapport à un ordinateur quelconque. Qu'il s'agisse de programmer l'horloge d'un magnétoscope, de jouer à un jeu sur un ordinateur ou d'utiliser du matériel de haute technologie, nous avons tous découvert que les ordinateurs exécutent exactement ce qu'on leur demande d'exécuter — même si l'on se trompe.

Il existe cependant quelques domaines où de simples erreurs, comme l'inversion de caractères, peuvent entraîner de graves conséquences. La navigation des aéronefs est l'un de ces domaines où le danger peut se cacher où l'on ne s'y attend pas.

Parfois, il s'agit d'une erreur commise par mégarde. Parfois, c'est parce qu'on surestime les capacités de l'équipement de navigation. D'autres fois, il s'agit d'une mauvaise compréhension du système et de ses effets. Voici quelques exemples où la situation peut devenir mouvementée et où les motifs peuvent être évidents ou relativement subtils.

En tant que contrôleur, j'ai été témoin de quelques-unes de ces erreurs subtiles. Un jour, un pilote avait demandé à se rendre directement à BIMKU, le repère d'approche intermédiaire (IF), en prévision d'une approche vers un aéroport qui ne se trouvait qu'à 30 NM. Il aurait dû pour cela effectuer un virage à gauche de quelque 10°; cependant, la trajectoire de l'aéronef sur l'écran radar a semblé varier de 110° vers la gauche. Lorsque je l'ai interrogé, le pilote m'a dit qu'il avait par mégarde choisi BIMTU dans la base de données, repère associé à un autre aéroport situé à quelque 100 NM au nord de sa destination prévue. Si un autre aéronef s'était trouvé sur un vecteur parallèle à sa gauche, cela aurait pu être des plus intéressants.

On peut commettre une erreur semblable en entrant des coordonnées géographiques. L'entrée accidentelle de 45°05'32" comme latitude au lieu de 45°50'32" constitue une énorme erreur de 45 NM — tout cela à cause de l'inversion de deux chiffres. De même, la proximité des touches sur un clavier peut donner lieu à l'enfoncement accidentel d'une touche se trouvant à côté — par exemple, l'entrée de 48° au lieu de 45° dans l'exemple précédent, qui aurait été encore pire. Une technique de contrevérification d'une entrée de ce genre pour s'assurer qu'elle n'est pas erronée consiste à comparer la coordonnée géographique à l'entrée désirée en lisant les deux à l'envers, technique qui aide à éliminer le facteur de relâchement de la vigilance lors de l'entrée de données. Cette technique prend un peu de temps, mais peut se révéler un bon investissement.

D'autres erreurs peuvent également être dues au relâchement de la vigilance. Faire confiance au système de navigation pour vous emmener où vous voulez aller peut être une erreur. Assez souvent, des pilotes demandent des trajectoires qui traversent des espaces aériens réglementés simplement parce qu'une trajectoire directe, rendue possible par le GPS et d'autres systèmes, est beaucoup plus facile à entrer dans un système. La consultation de cartes et la sélection de points prennent du temps, et cet exercice a aussi tendance à éloigner un aéronef de la trajectoire directe optimale. Cependant, si on jette un coup d'œil sur les cartes à l'étape de la planification d'un vol, on comprendra peut-être pourquoi une trajectoire directe est inacceptable pour les pilotes ou les contrôleurs.

Parfois, des pilotes peuvent effectuer des entrées non intentionnelles dans des systèmes de navigation. En prenant connaissance d'une base de données d'approches, un pilote peut par mégarde activer une approche et effectuer un virage auquel l'ATC ne s'attend pas. Même un léger virage peut compromettre l'espacement avec les aéronefs se trouvant aux alentours, en particulier dans une région de contrôle terminal où les contrôleurs appliquent un espacement minimal pour utiliser l'espace aérien le plus efficacement possible.

De plus, les espaces aériens réglementés peuvent entrer en jeu pendant la transition de la phase de vol en route à la phase d'approche. Par exemple, Saint John (N.-B.) est située très près de Gagetown (N.-B.), zone réglementée (CYR724), qui est une zone de tir réel. De nombreux pilotes possédant différents niveaux d'expérience ont demandé des autorisations pour se rendre directement vers des repères associés à une approche que l'ATC ne pouvait que refuser. Cela est dû au fait que de nombreux pilotes ont tendance à se fier sur l'équipement de navigation pour se rendre où ils veulent aller, mais oublient que des obstacles ou des zones réglementées peuvent se trouver entre leur position et le repère désiré. Il se peut que l'échelle des cartes d'approche ne permette pas d'indiquer la proximité de l'espace aérien réglementé, ce qui peut inciter un pilote à croire que rien ne l'empêche de voler jusqu'à un repère en particulier.

L'erreur suivante est aussi courante : lorsqu'un pilote demande l'autorisation de se rendre jusqu'à un IF pour effectuer une approche. Si un virage de plus de 90° est requis pour que l'aéronef vienne vers la trajectoire d'approche finale, le pilote programme parfois le pilote automatique de façon à projeter un point de cheminement à côté de l'IF, produisant dans les faits une étape de base que le pilote automatique pourra suivre. Certains pilotes qui utilisent cette technique ne demandent pas l'autorisation de faire une telle manœuvre et ils se rendent jusqu'à un point auquel l'ATC ne s'attend pas, ce qui peut avoir un effet sur d'autres aéronefs qui évoluent dans les environs. De plus, si la carte d'approche ne prévoit pas une telle manœuvre, contrairement à une approche RNAV, comment le pilote peut-il savoir quelle altitude est sécuritaire à une telle distance de la trajectoire d'approche finale?

Oui, les ordinateurs peuvent constituer un avantage : ils peuvent délester l'équipage de conduite de beaucoup de travail, en particulier de ces calculs ingrats et répétitifs, mais ils tendent aussi de nombreux pièges pouvant se transformer en problèmes importants, faute d'attention et de prudence. La connaissance du fonctionnement d'un système et des effets potentiels des erreurs de frappe peut réellement sauver des vies. Soyez prudents dans le ciel et surveillez attentivement les ordinateurs. Ils exécutent ce qu'on leur demande d'exécuter, même si l'on ne se rend pas compte de ce qu'on leur demande. ▲

## Quasi-abordage sur la piste 08R à Vancouver

par Glen Friesen, enquêteur principal, Bureau de la sécurité des transports (BST) du Canada, Région du Pacifique

Le 29 octobre 2004, un quasi-abordage qui aurait pu être catastrophique s'est produit entre un BN2P Islander au départ de la piste 08R de l'aéroport international de Vancouver et un Dash-8 qui y pénétrait. À 6 h 53, heure avancée du Pacifique (HAP), le contrôleur de la tour sud de Vancouver a autorisé le Islander à décoller du seuil de la piste 08R. Ce dernier effectuait sa rotation au décollage lorsqu'il est passé juste à côté d'un Dash-8 qui se trouvait partiellement sur la piste, par le travers du saumon d'aile gauche du Islander, à l'intersection avec la voie de circulation L2. Le rapport final de cet incident (rapport n° A04P0397 du BST) a été publié le 6 novembre 2006.

Immédiatement avant l'incident, le contrôleur de la tour avait sept aéronefs au départ qui attendaient à l'écart pour décoller de la piste 08R et deux en finale. Du côté sud du seuil, sur la voie de circulation A (voir l'illustration), se trouvait un BN2P Islander, suivi d'un Mitsubishi MU-2. De l'autre côté, sur la voie de circulation L, se trouvait un Dash-8, suivi de deux autres Islander et d'un deuxième Dash-8. Un troisième Dash-8 attendait à l'écart de la piste 08R, sur la voie de circulation L2. Cette dernière est également une sortie haute vitesse de la piste inverse 26L.

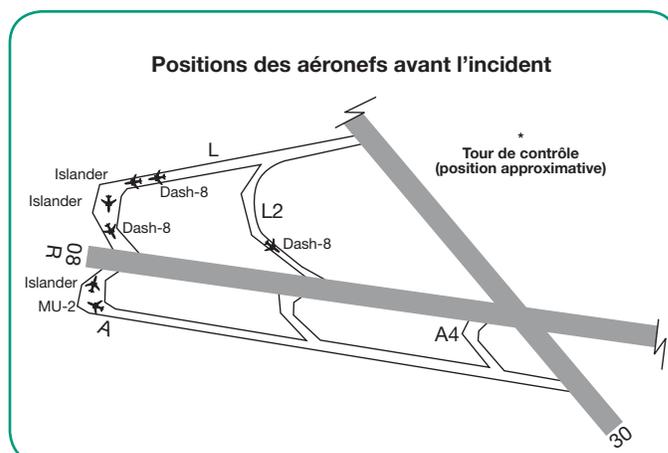
Il faisait toujours nuit; la visibilité était de 8 SM, et elle allait en s'améliorant. Après le décollage du premier Dash-8 qui se trouvait sur la voie de circulation L, le premier aéronef à l'arrivée a atterri. Le contrôleur a ensuite autorisé le Islander qui se trouvait sur la voie de circulation A à s'aligner et à attendre sur la piste 08R, et il a demandé au pilote d'avancer afin de permettre à un Dash-8 de s'aligner derrière. Le contrôleur a ensuite autorisé le Dash-8 (qu'il croyait être sur la voie de circulation L) à se placer derrière le Islander, sans se rendre compte que ce Dash-8 se trouvait plus loin sur la piste, à l'intersection avec la voie de circulation L2. Comme le contrôleur croyait que le Dash-8 et le Islander se trouvaient tous les deux au seuil de la piste 08R, il n'a

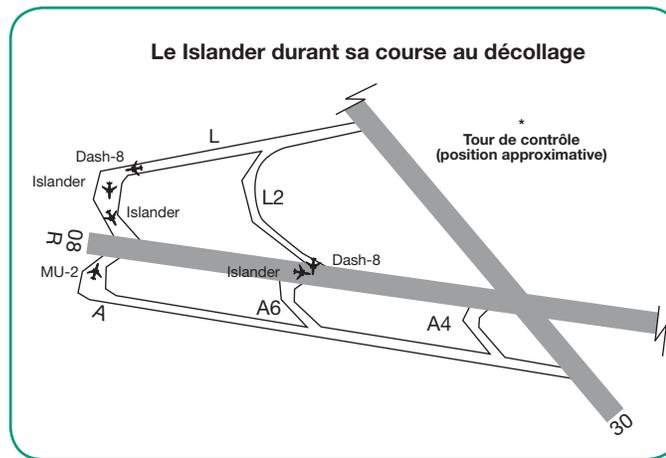
mentionné le point d'entrée spécifique à aucun de ces deux avions, mais il n'était pas non plus tenu de le faire.

L'équipage du Dash-8 qui se trouvait à l'intersection avec la voie de circulation L2 a apparemment accusé réception de son autorisation d'alignement, mais cet accusé réception a été bloqué par une autre transmission. L'équipage du Dash-8 qui se trouvait à l'intersection avec la voie de circulation L2 s'est mis à rouler vers la piste 08R, en regardant devant lui pour apercevoir le Islander qu'il était censé suivre – lequel se trouvait en fait derrière.

Après la transmission bloquée, le contrôleur a demandé qui avait envoyé le dernier message. Une réponse est venue du « Dash-8 derrière le Islander », ce qui correspondait à la représentation mentale que se faisait le contrôleur de la situation, mais il ne s'agissait pas du même Dash-8. Un commentaire a ensuite été fait comme quoi les feux de navigation du Islander ne fonctionnaient pas (il y avait toujours deux autres Islander qui attendaient de décoller). Puis, il y a eu une suite de messages confus et pour la plupart non sollicités en provenance de sources non identifiées concernant les feux de navigation des Islander. C'est pendant cette suite de messages que le Islander en position au seuil de la piste 08R a été autorisé à décoller et s'est conformé à cette autorisation.

Au moment où le Dash-8 se trouvait à l'intersection de la voie de circulation L2 et était sur le point de pénétrer sur la piste 08R, l'équipage était toujours incapable d'apercevoir le Islander derrière lequel on lui avait demandé de s'aligner. Il a commencé à s'inquiéter de la situation et a décidé de virer à droite pour regarder vers le seuil de la piste 08R. Il a alors aperçu les phares d'atterrissage du Islander qui effectuait sa course au décollage sur la piste. Le Dash-8 s'est immobilisé et a allumé tous les feux extérieurs de l'appareil au moment où le Islander effectuait sa rotation juste devant lui.





*Analyse* : À la suite de l'examen ordinaire et de l'exposé normal précédant sa prise de service, le contrôleur ne savait pas que la voie de circulation L2 était ouverte; au cours des deux quarts de nuit précédents du contrôleur, la voie de circulation L2 avait été fermée en raison de travaux de maintenance. Lorsque le contrôleur a effectué le balayage visuel des fiches de progression de vol au départ pour vérifier les identificateurs des voies de circulation assignées par le contrôleur au sol, il ne s'est pas rendu compte que le chiffre « 2 » était partiellement masqué par d'autres renseignements concernant le décollage à partir de la voie de circulation L2.

La tour de contrôle de l'aéroport est équipée d'un radar de surveillance des mouvements de surface (ASDE). Ce système radar de surveillance au sol affiche les cibles qui se trouvent à l'aéroport, mais il présente certaines limites intrinsèques et certaines anomalies techniques non résolues. Le contrôleur de la tour ne se fiait pas à ce système, et il n'a pas associé au Dash-8 la cible qui se trouvait sur la voie de circulation L2 ni surveillé l'ASDE lorsque le Dash-8 a été autorisé à s'aligner derrière le Islander.

Avant l'incident, le contrôleur mentionnait les points d'entrée sur la piste dans toutes les autorisations de pénétrer sur la piste 08R en service, et les équipages de conduite collationnaient ces points. Même si cette pratique ne constitue pas une exigence dans le cas d'une entrée au seuil, elle semblait courante, mais a cessé dans les minutes qui ont précédé cet incident. Au moment de l'autorisation de décollage spécifique qui a précédé cet incident, le contrôleur n'a pas mentionné le point d'entrée sur la piste 08R et le pilote du Islander ne l'a pas mentionnée volontairement non plus, ce qui a fait qu'on a manqué une occasion d'alerter le Dash-8 qui se trouvait à l'intersection avec la voie de circulation L2.

Comme il s'agit d'un renseignement d'intérêt pour tous les pilotes décollant d'un point d'entrée le long d'une piste, les contrôleurs sont tenus de mentionner le point d'entrée sur une piste à une intersection ou à

une voie de circulation située ailleurs qu'au seuil, ce qui est également mentionné à la section RAC 4.2.5 du *Manuel d'information aéronautique* de Transports Canada (AIM de TC). Un pilote n'est pas tenu de collationner ni de mentionner d'aucune autre façon son point d'entrée sur une piste; cependant, si les pilotes sont au courant de l'exigence à laquelle sont soumis les contrôleurs, il serait raisonnable de s'attendre à ce qu'un pilote interroge le contrôleur si l'autorisation de pénétrer sur une piste, ailleurs qu'au seuil de cette dernière, ne comporte pas le nom de l'intersection ni la dénomination de la voie de circulation. Donc, théoriquement, l'équipage du Dash-8 aurait pu remarquer le non-respect de cette exigence dans l'autorisation du contrôleur concernant l'alignement sur la piste 08R alors qu'il se trouvait à l'intersection avec la voie de circulation L2.

On soutient depuis longtemps qu'une fréquence commune permet aux pilotes de maintenir une bonne vue d'ensemble de la situation. De nombreux aéronefs syntonisaient la fréquence de la tour sud de Vancouver, mais personne n'a avisé le contrôleur qu'aucun Dash-8 était en mesure de s'aligner au seuil derrière le Islander. On ignore pourquoi l'unique pilote du Islander n'a pas vu à l'intersection de la voie de circulation L2 le Dash-8 s'engager sur la piste.

À la suite de cet incident, la tour de Vancouver a publié un bulletin d'exploitation pour rappeler aux contrôleurs qu'ils sont tenus de mentionner le nom de la voie de circulation ou de l'intersection quand ils transmettent une autorisation d'alignement ou de décollage sur une piste à partir d'un endroit autre que le seuil de ladite piste, et a recommandé également que la procédure s'applique de la même façon au seuil. Pour le moment, le BST travaille avec NAV CANADA et Transports Canada afin d'inciter les intéressés à faire preuve d'une bonne discipline aéronautique pour suppléer à cette exigence du contrôle de la circulation aérienne (ATC) et ainsi améliorer la sécurité dans l'attente d'éventuelles mesures permanentes. ▲

## Liste de vérifications : mesures à prendre en cas de panne moteur au décollage

*Avis de sécurité aérienne du Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST)*

Le 20 décembre 2005, un MU-2B-36 a décollé de la piste 15 de Terrace (Colombie-Britannique) avec à son bord deux pilotes pour assurer un service de messagerie à destination de Vancouver. Il s'est écrasé dans une région densément boisée, à quelque 500 m à l'est, par le travers de l'extrémité sud de la piste 15 et à environ 300 m au-delà du périmètre de l'aéroport. Un incendie s'est déclaré après l'impact. L'appareil a été détruit et les deux pilotes ont subi des blessures mortelles. L'accident est survenu dans l'obscurité, à 18 h 35 HNP. L'enquête sur cet incident est en cours (dossier n° A05P0298 du BST).

Jusqu'à maintenant, l'enquête a permis d'établir que le moteur gauche (un Honeywell TPE331-6-252M) est tombé en panne à la suite d'une rupture du carter de combustion (chambre de tranquillisation). Ce moteur totalisait 4 742 heures de vol depuis la dernière inspection de maintenance pour le maintien de la navigabilité. L'étude de l'épave a également permis d'établir que le moteur gauche ne fournissait pas de puissance et que son hélice n'était pas en drapeau au moment de l'impact. On a également retrouvé les volets sortis à 20°, dans la position de braquage maximal. Les dommages qu'ont subis les arbres ont permis d'établir que l'appareil était descendu latéralement dans les arbres selon un angle de piqué de quelque 23°.

Voici les mesures figurant sur la liste de vérifications que renferme le manuel d'utilisation du pilote du MU-2B en cas de panne moteur :

- Levier de commande du moteur qui ne répond plus (en panne) : EMERG STOP (pour mettre l'hélice en drapeau et couper l'alimentation en carburant au régulateur de carburant).
- Manette des gaz du moteur qui ne répond plus (en panne) : TAKEOFF (pour aider à la mise en drapeau complète de l'hélice).
- Contacteur du train d'atterrissage : UP.
- Sélecteur des volets : UP (une fois à une altitude et à une vitesse sécuritaires).
- Vitesse : BEST RATE OF CLIMB (150 kt CAS).
- Ailerons de compensation : SET (afin d'assurer que les déporteurs ne soient pas sortis et qu'il n'y ait pas de perte de portance).
- Puissance (moteur en marche) : MAXIMUM CONTINUOUS POWER.

Le manuel d'utilisation du pilote du MU-2B permet le décollage volets sortis à 5 ou 20°. L'avantage de sortir les volets à 20° au cours d'un décollage, c'est que l'appareil s'envole plus tôt; cependant, la traînée produite est supérieure, ce qui réduit les performances de montée de l'appareil.

Si un moteur tombe en panne après le décollage, la réduction des performances de montée engendrée par les volets sortis se traduit par une incapacité de l'appareil à respecter les exigences relatives à la pente de montée spécifiées pour une piste de décollage donnée. L'augmentation de traînée provoquée par une hélice qui n'est pas en drapeau réduit davantage les performances. D'après le manuel d'utilisation du pilote, la perte de puissance moteur associée aux volets sortis et à une hélice qui n'est pas en drapeau empêche l'appareil de maintenir son altitude.

Le MU-2B est un biturbopropulseur à hautes performances. Environ 400 MU-2 sont en service dans le monde entier, dont 309 aux États-Unis et 16 au Canada. Nombre d'entre eux se sont écrasés à la suite d'une panne moteur au décollage ou immédiatement après. En cas de panne moteur à un moment critique du décollage, l'équipage doit immédiatement prendre les mesures appropriées pour réduire la traînée de l'appareil et conserver un taux de montée positif et ainsi éviter que l'aéronef ne s'écrase et que des personnes ne soient tuées, comme cela a été le cas dans l'accident survenu le 20 décembre 2005 à Terrace.

D'après les circonstances entourant cet incident, TC devrait peut-être rappeler aux exploitants de MU-2B, ainsi qu'aux exploitants d'autres bimoteurs, l'importance de prendre les mesures nécessaires figurant sur la liste de vérifications immédiatement après avoir décelé une panne moteur au décollage.  $\triangle$

# Un impact aviaire ne vous concerne pas? Pensez-y bien!





## Exploration des paramètres de la négligence : deux décisions récentes du TATC

Par Beverlie Caminsky, Chef, Conseils et Appels (Tribunal d'appel des transports du Canada — TATC), Services de réglementation, Aviation civile, Transports Canada

Dans ce numéro, la division des Conseils et des appels des Services de réglementation désire encore faire part à nos lecteurs de certains développements intéressants dans la jurisprudence de l'aviation canadienne. Deux cas récemment publiés par le Tribunal d'appel des transports du Canada (TATC) traitent du problème de conduite négligente de la part de pilotes. Dans l'un de ces cas, le pilote en a appelé des conclusions de l'audience en révision du TATC. Dans l'autre, le pilote a choisi de ne pas en appeler. Conformément à notre pratique, le nom des personnes visées a été supprimé, notre objectif étant purement didactique.

### Cas n° 1

Dans le premier cas, le requérant était le commandant de bord d'un petit aéronef privé en rapprochement d'un aéroport de campagne. Deux autres aéronefs effectuaient des circuits autour de l'aéroport. Le pilote a intégré le circuit, et les pilotes des trois aéronefs se sont entendus et ont décidé que le requérant serait le dernier dans la séquence d'atterrissage. Cependant, après avoir intégré le circuit, le requérant a effectué un brusque virage serré à droite en étape de base à droite vers la piste, devant les autres avions, obligeant les pilotes des deux autres avions à prendre des mesures d'évitement. Le requérant a été accusé d'avoir piloté « d'une manière imprudente ou négligente », ce qui est contraire à l'article 602.01 du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC).

À l'audience en révision, la membre du tribunal a maintenu la décision du ministre. Elle a trouvé que les actions du requérant avaient été négligentes et qu'elles constituaient un danger pour la vie et pour les biens. Ces deux faits doivent être établis pour qu'il y ait infraction à l'article 602.01 du RAC. Elle a également trouvé que la défense de nécessité n'avait pas été établie. On a cependant réduit l'amende, du fait que l'un des deux autres avions effectuait des circuits à contresens, ce qui avait en partie contribué à la situation.

La preuve a établi que le virage brusque qu'a effectué le requérant pour sortir du circuit a constitué un danger. Comme il n'avait pas l'intention de créer un conflit, ces actions n'ont pas constitué une imprudence, mais seulement une négligence. Le fait que tous les pilotes se soient sentis contraints de prendre des mesures d'évitement prouve que la situation constituait un danger pour la vie et pour les biens.

Le requérant a soulevé la défense de nécessité en soutenant qu'il avait amorcé ce virage parce qu'il avait peu de carburant et qu'il devait atterrir immédiatement. La jurisprudence fait état de trois éléments qui doivent être établis pour qu'un requérant puisse plaider la nécessité. Premièrement, il y a un péril imminent. Deuxièmement, il n'existe aucune autre solution légale raisonnable aux actions entreprises. Troisièmement, le danger créé en commettant l'infraction doit être moindre que celui qu'aurait présenté le fait de se conformer à la loi. De plus, la défense n'est pas disponible à ceux qui, par leurs propres actions, créent le danger qui fait l'objet de la plainte.

La membre du tribunal a établi que les actions du requérant étaient allées à l'encontre de l'imminence du danger, car ce pilote avait volé pendant plusieurs minutes à la suite des mesures d'évitement avant d'atterrir. Par conséquent, la défense a échoué.

### Cas n° 2

Le deuxième cas concerne un requérant qui a heurté un feu de seuil de piste, alors qu'il circulait en préparation au décollage à un autre petit aéroport de campagne. Quelques mois plus tard, cette même personne a été impliquée dans un incident présumé de quasi-abordage, au même endroit, alors qu'elle ne respectait pas les procédures du circuit d'aérodrome. Ces incidents ont donné lieu à des chefs d'accusation en vertu, respectivement, de l'article 602.01 et du paragraphe 602.96(3) du RAC.

À l'audience en révision, la membre du tribunal a maintenu les deux chefs d'accusation, mais a réduit la durée de la suspension.

Concernant le premier chef d'accusation, la membre du tribunal a établi que le requérant suivait un autre avion de près. Lorsque ce dernier s'est arrêté brusquement, l'avion du requérant a viré à droite et a heurté le feu de seuil de piste, et ce en partie à cause d'une défaillance fâcheuse des freins. La membre du tribunal a établi que le requérant avait « tenté de précipiter » le processus de décollage et qu'une telle conduite n'était pas digne d'un pilote prudent et raisonnable.

Le deuxième chef d'accusation concerne l'exécution, par le requérant, d'une procédure d'entraînement à une manœuvre d'atterrissage forcé alors qu'un second aéronef

était en rapprochement de l'aéroport. La membre du tribunal a établi que le requérant avait été déraisonnable en décidant de ne pas interrompre sa procédure d'entraînement et donc de ne pas se conformer au circuit d'aérodrome standard.

Après avoir étudié les différentes circonstances atténuantes et aggravantes, la membre du tribunal a réduit la durée totale de la suspension de la licence de 44 à 21 jours.

Le premier chef d'accusation constitue un exemple classique du fonctionnement des dispositions relatives à la négligence de l'article 602.01 du RAC. Il a été maintenu parce que la preuve a établi que la conduite du requérant n'était pas digne d'un pilote raisonnable et qu'elle avait constitué un danger pour la vie ou pour les biens.

Le deuxième chef d'accusation a été maintenu en grande partie à cause des répercussions sur la sécurité qu'auraient pu avoir les actions du requérant. Comme il était en rapprochement de l'aéroport d'une manière non conventionnelle, il lui incombait de se conformer au circuit d'aérodrome qu'utilisaient les autres aéronefs

aussi en rapprochement, ce qui, d'après la membre du tribunal, était attendu d'un pilote raisonnable dans une telle situation. Le pilote aurait donc dû abandonner sa procédure d'entraînement et s'est conduit de manière négligente en décidant de la poursuivre.

### Conclusion

On a décrit l'essence de la négligence de la façon suivante : « ne pas faire quelque chose qu'une personne raisonnable ferait, ou faire quelque chose qu'une personne raisonnable ne ferait pas ». Les deux cas présentés ci-dessus illustrent la façon dont ce principe de base s'applique dans des situations propres à l'aéronautique. Assez souvent, il s'agit simplement de faire preuve de bon sens. Dans ces deux cas, les pilotes se sont engagés dans des actions inopportunes puisque donnant lieu à des situations de risques inutiles. Ces situations posaient des risques aux autres (et à eux-mêmes) ainsi qu'aux biens. Les décisions prises par le TATC ne sont pas étonnantes à la lumière de la gravité des conséquences que peuvent avoir ces risques inutiles dans le contexte aéronautique. S'il est important de faire preuve de bon sens, de prudence et d'éviter tout comportement négligent dans toutes nos activités, cela l'est d'autant plus dans le milieu aéronautique. 

## Mise à jour sur la Loi sur l'aéronautique

par Franz Reinhardt, directeur, Services de réglementation, Aviation civile, Transports Canada

Le 27 avril 2006, le projet de loi C-6 visant à modifier la *Loi sur l'aéronautique* et d'autres lois en conséquence a été présenté à la Chambre des communes. La *Loi sur l'aéronautique* établit la responsabilité du ministre des Transports en matière de développement, de réglementation et de supervision pour toutes les questions liées à l'aéronautique civile. La Loi établit aussi la responsabilité du ministre de la Défense nationale en matière d'aéronautique pour toutes les questions relatives à la défense.

La Loi a été revue en profondeur en 1985. Les nombreuses modifications apportées à ce moment-là visaient à améliorer la conformité à la Loi et à renforcer les dispositions de mise en application de celle-ci. Cette révision incluait la création du Tribunal de l'aviation civile (TAC) qui a été remplacé plus tard par le Tribunal d'appel des transports du Canada (TATC). À la suite des discussions avec les parties intéressées et dans le contexte des efforts constants pour améliorer la sécurité et la sûreté aérienne, les amendements suivants ont été proposés au projet de loi C-6.

Le ministère des Transports refait ses programmes de réglementation pour qu'ils soient davantage basés sur les données et pour obliger les organismes aéronautiques à mettre en œuvre des systèmes de gestion intégrée (SGI). Ces types de programmes sont de plus en plus exigés par l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) et

sont mis en œuvre par les pays qui sont les chefs de file en aéronautique. L'autorité habilitante pour la réglementation des systèmes de gestion de la sécurité (SGS) est validée et autorisée sous la présente *Loi sur l'aéronautique*. Cependant, par souci de clarté et pour fournir au cadre des SGS une protection juridique supplémentaire découlant de l'application de la Loi, et le protéger de la *Loi sur l'accès à l'information*, le ministère devait élargir l'autorité du ministre prévue par la *Loi sur l'aéronautique*.

Les amendements à la *Loi sur l'aéronautique* sont aussi exigés pour accroître la portée réglementaire sur certaines questions, comme la gestion de la fatigue et l'assurance-responsabilité. L'autorité habilitante en place, relativement à la gestion de la fatigue, ne s'applique pas à toutes les personnes qui remplissent des fonctions importantes en matière de sécurité, comme les contrôleurs de la circulation aérienne. Il en va de même pour l'autorité habilitante relative à l'assurance-responsabilité : elle ne s'applique pas, par exemple, aux exploitants d'aéroport.

Les amendements permettront de désigner des organismes du milieu aéronautique chargés d'établir des normes pour leurs membres et de les certifier sous réserve d'une supervision appropriée en matière de sécurité assurée par le ministère.

Pour obtenir le plus de données possibles sur la sécurité, les amendements proposent aussi la mise en place d'un

programme non punitif de déclaration volontaire, qui permettra de communiquer de l'information relative à la sécurité sans crainte de représailles ou de mesures coercitives contre la partie à l'origine de la déclaration.

Puisque que le niveau maximal des amendes pour non-conformité n'a pas été mis à jour depuis 1985, les amendements doivent non seulement s'aligner sur des lois similaires récemment promulguées, mais aussi avoir un effet dissuasif. Les amendements proposés augmenteront la sanction maximale imposée aux entreprises pour les procédures administratives et les déclarations de culpabilité par procédure sommaire. Ces sanctions, qui sont en ce moment plafonnées à 25 000 \$, passeront respectivement à 250 000 \$ et à 1 M\$.

Les Forces canadiennes ont maintenant recours au secteur civil pour certains vols. Ces vols sont considérés comme des vols militaires, mais la *Loi sur l'aéronautique*, telle qu'elle est rédigée en ce moment, ne donne

pas au ministère de la Défense nationale (MDN) toute l'autorité dont il a besoin pour procéder à une enquête sur la sécurité des vols lorsque du personnel civil est impliqué dans des accidents ou des incidents d'aviation militaire.

Les amendements proposés devraient conférer aux enquêteurs d'accident de la Sécurité des vols du MDN des pouvoirs similaires aux enquêteurs d'accidents impliquant des civils en vertu de la *Loi sur le Bureau canadien d'enquête sur les accidents de transport et de la sécurité des transports* lorsqu'ils enquêtent sur des accidents d'aéronefs militaires à bord desquels se trouvent des civils. Ces amendements devraient clarifier l'autorité du ministre des Transports par rapport à celle des responsables de NAV CANADA régis par la *Loi sur la commercialisation des services de navigation aérienne civile*.

Pour plus de renseignements, visitez notre site Internet à : [www.tc.gc.ca/aviationcivile/Servreg/Affaires/menu.htm](http://www.tc.gc.ca/aviationcivile/Servreg/Affaires/menu.htm). 



## MAINTENANCE ET CERTIFICATION

Réglementation relative aux avions vieillissants .....	page 25
Accords bilatéraux sur la navigabilité aérienne — Survol et état actuel .....	page 29

### Réglementation relative aux avions vieillissants

par Blake Cheney, gestionnaire par interim, Règlements nationaux, Normes réglementaires, Certification des aéronefs, Aviation civile, Transports Canada

Quand on pense à des avions vieillissants, il nous vient généralement à l'esprit des avions militaires d'époque et d'autres appareils évoquant le premier siècle de l'aviation, et non des avions de transport ou de ligne qui transportent chaque jour des passagers et du fret vers différentes destinations à travers le monde. Pourtant, même les avions à réaction aux couleurs stylisées fraîchement lavés qui nous amènent en voyage d'affaire ou d'agrément vers des destinations de vacances, peuvent être mis dans le même panier que les avions d'époque.

Pour les personnes qui suivent les activités en matière de réglementation de la Federal Aviation Administration (FAA), regroupées sous le programme relatif aux avions vieillissants mis sur pied à la suite de l'accident du Boeing 737-200 d'Aloha Airlines en 1988, la question des avions vieillissants n'est pas nouvelle. À bien des égards, l'expression « avion vieillissant » ne date pas d'hier. Ce qui est nouveau, c'est l'approche adoptée actuellement pour traiter des questions de conception et de maintenance liées aux structures et au câblage vieillissants et à la sécurité des réservoirs de carburant.

Des travaux en matière de réglementation menées récemment par la FAA, l'Agence européenne de

la sécurité aérienne (AESA), l'*Agência Nacional de Aviação Civil* (ANAC) du Brésil et Transports Canada, Aviation civile (TCAC) ont fait ressortir l'importance d'améliorer la sécurité des flottes d'avions vieillissants existantes et à venir. Les initiatives actuelles en matière de réglementation ont permis de constater que de nombreux avions encore en service avaient dépassé leur durée de vie nominale, c'est-à-dire l'espérance de vie en cycles ou en heures de vol généralement établie dans les premières étapes de production d'un nouvel avion et qui est basée sur une analyse économique, l'expérience acquise avec d'autres modèles et, dans certains cas, des essais de fatigue. De plus, de nombreux accidents ont fait prendre conscience des problèmes de sécurité rattachés à la conception et à la maintenance des structures et des systèmes des avions vieillissants.

De nouvelles exigences mettront l'accent sur la réévaluation des modèles existants en fonction des nouvelles normes de navigabilité, sur l'examen des programmes de maintenance et d'inspection et sur l'adoption d'exigences relatives aux opérations aériennes qui interdiront l'utilisation des avions dont les programmes de maintenance n'incluent pas les modifications prescrites.

Même si l'accident d'Aloha Airlines n'était pas le premier accident mortel mettant en cause un avion vieillissant, c'est celui-ci qui a porté la question des avions vieillissants à l'attention du public. Le Boeing 737-200, qui avait à son actif un nombre élevé de cycles de vol, s'est désintégré partiellement en vol lorsqu'une section de 18 pi du fuselage supérieur s'est arrachée. L'enquête sur l'accident a révélé la présence de petites criques près de plusieurs rivets situés au niveau d'un joint à recouvrement décollé. La taille et la densité des criques étaient suffisantes pour causer l'accident. Ce phénomène est connu sous le nom de dommages par fatigue généralisés.



28 avril 1988 : Boeing 737-200 du vol 243 d'Aloha Airlines près de Maui (Hawaï) dont le revêtement et la structure du fuselage supérieur se sont arrachés en vol.

D'un point de vue historique, on peut reculer jusqu'en 1977 pour retrouver ce que l'on pourrait considérer comme le premier accident lié à un avion vieillissant : un Boeing 707-321C de Dan-Air Services s'est écrasé en approche finale à Lusaka, en Zambie. L'avion, qui effectuait un vol international non régulier de transport de fret, était le premier avion 707-300C de production convertible passagers/fret. Au moment de l'approche, l'avion a rapidement piqué du nez, a plongé verticalement à partir d'une hauteur d'environ 800 pi, s'est écrasé et a pris feu. On a déterminé que l'accident avait été causé par une perte de contrôle de l'inclinaison longitudinale entraînée par la séparation en vol du stabilisateur et de la gouverne de profondeur de droite en raison de l'effet combiné de la fatigue du métal et de la conception à sûreté intégrée inadéquate au niveau du longeron arrière. Des lacunes dans les procédures d'évaluation de la conception, de certification et d'inspection ont été des facteurs contributifs. Une enquête effectuée après l'accident sur les 707-300 en exploitation à travers le monde a révélé que 38 appareils présentaient des criques de fatigue dans la membrure supérieure du longeron arrière du stabilisateur.

Au Canada, en 1987, un Douglas DC-3C a perdu une aile près de Pickle Lake (Ontario). Deux pilotes qui volaient dans les environs au moment de l'accident ont décrit que, dans les derniers instants du vol, l'aéronef était sur le dos et que l'aile gauche était repliée vers le haut. Le Bureau canadien de la sécurité aérienne (rapport n° 87-C70022

du BCSA) a déterminé que l'aile gauche s'était rompue sous des charges de vol normales en raison de criques de fatigue dans la partie centrale du revêtement inférieur de l'aile. On a aussi découvert que des anomalies sur les radiographies prises lors d'essais non destructifs (END) obligatoires avaient été mal interprétées. À la suite de cet accident, Transports Canada a commandé une étude sur les END dans l'aviation civile canadienne, qui s'est achevée en janvier 1988. L'étude a fait ressortir différentes lacunes et a recommandé que les normes de certification du personnel affecté aux END (ONGC, MIL-STD-410, ATA 105) soient reconnues comme des normes de navigabilité et que les END soient effectués par un organisme de maintenance agréé (OMA). Les sous-parties 571 et 573 du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC) ont été modifiées de manière à tenir compte de ces exigences. En 1996, TCAC a publié l'article 511.34 du RAC, *Instructions supplémentaires en matière d'intégrité*, afin d'exiger que soient élaborés, pour tous les éléments structuraux principaux, des changements ou des procédures visant à prévenir la perte de l'avion ou une diminution importante de la résistance structurale totale de sa cellule.



Boeing 707-300C de Dan-Air Services, similaire à celui qui s'est écrasé près de Lusaka en Zambie le 14 mai 1977.

À la suite de l'accident de 1988, la FAA a beaucoup étoffé son programme d'inspection de l'intégrité structurale et a formé le Airworthiness Assurance Working Group (AAWG), qui traite des problèmes de structure liés aux dommages par fatigue généralisés et à la corrosion dans cinq secteurs d'intérêt : ([www.faa.gov/regulations\\_policies/rulemaking/committees/arac/issue\\_areas/tae/aa/](http://www.faa.gov/regulations_policies/rulemaking/committees/arac/issue_areas/tae/aa/))

- examen des bulletins de service;
- inspections supplémentaires;
- programmes de maintenance;
- programmes de prévention de la corrosion et de lutte contre la corrosion;
- programmes d'évaluation des réparations.

À l'époque, les accidents qui s'étaient produits avaient accru la sensibilisation à l'égard des structures vieillissantes, mais on n'avait pas encore réalisé que la défaillance des systèmes de bord en raison du vieillissement pouvait être tout aussi catastrophique. Tout cela a changé le 17 juillet 1996, lorsqu'un Boeing 747-131 de 25 ans assurant le vol 800 de Trans World Airlines (TWA), s'est désintégré en vol

après avoir décollé de l'aéroport international Kennedy de New York, causant la mort de 230 personnes. L'enquête sur l'accident, menée par le National Transportation Safety Board (NTSB/AAR-00/03), a indiqué que le réservoir central de la voilure avait explosé en raison d'une source d'allumage inconnue. Par contre, après avoir évalué différentes sources d'allumage possibles, les enquêteurs ont déterminé qu'il y avait probablement eu un court-circuit à l'extérieur du réservoir et qu'en raison de ce court-circuit l'intérieur du réservoir avait été soumis à une surtension par l'intermédiaire du câblage électrique de la jauge de carburant.



17 juillet 1996 : Désintégration en vol au-dessus de l'océan Atlantique près d'East Moriches (New York) du Boeing 747-131 assurant le vol 800 de Trans World Airlines, 230 victimes.

Cet accident a incité le NTSB, la FAA et l'industrie à examiner les questions de sécurité sous-jacentes entourant l'explosion des réservoirs de carburant, la pertinence des règlements existants, les antécédents de service des avions certifiés selon les règlements et les pratiques de maintenance existantes des systèmes de réservoirs de carburant.

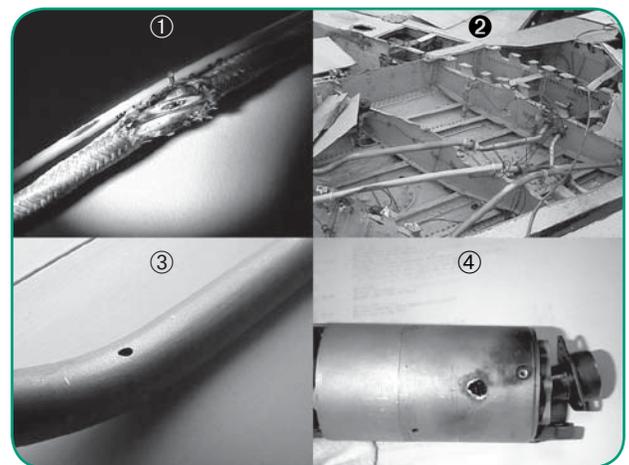
L'enquête du NTSB/FAA sur l'accident comprenait :

- l'examen des caractéristiques de conception des systèmes de réservoirs de carburant du Boeing 747 et de certains autres modèles;
- l'inspection des avions en service et hors service.

L'enquête sur l'accident du vol 800 de TWA était toujours en cours lorsque, le 2 septembre 1998, le McDonnell Douglas MD-11 assurant le vol 111 de Swissair, s'est abîmé en mer près de Peggy's Cove (N.-É.) en faisant 229 victimes, après qu'un incendie s'est déclaré en vol environ 53 minutes après le départ de New York. L'enquête sur l'accident, menée par le Bureau de la sécurité des transports du Canada (rapport d'enquête aérienne n° A98H0003 du BST), a déterminé que l'espace inoccupé du poste de pilotage et le plafond suspendu de la partie avant de la cabine étaient les principales zones endommagées par l'incendie, et que la source d'allumage potentielle la plus probable était l'énergie électrique.

Il faut noter que l'avion assurant le vol 111 de Swissair avait été fabriqué en 1991 et qu'il ne doit donc pas être considéré comme un avion vieillissant. De plus, une étude historique de la FAA sur les explosions de réservoirs de carburant qui se sont produites avant l'accident du vol 800 de TWA a révélé que le vieillissement n'était pas le seul facteur pouvant contribuer à la création de sources potentielles d'allumage. En mai 1990, le réservoir central de voilure d'un Boeing 737-300 a explosé au moment où

il était refoulé de la porte d'embarquement, avant le vol, en raison d'une source d'allumage électrique inconnue; l'aéronef avait moins d'un an. Par conséquent, l'apparition de telles défaillances peut être attribuable à la conception et à la maintenance des systèmes de bord.



Les photos sont une gracieuseté du SFAR 88 Workshop de la FAA, juin 2001 : Sources possibles d'allumage découvertes grâce à l'inspection de la flotte.

1. Fil et filoché de pompe carburant;
2. Réservoir principal après surpression;
3. Canalisation électrique après arc électrique;
4. Corps de pompe après arc électrique.

En janvier 1999, la FAA a créé le Aging Transport Systems Rulemaking Advisory Committee (ATSRAC). Puisque l'AAWG se concentrait sur l'intégrité structurale et sur les effets de la corrosion structurale et la fatigue, l'ATSRAC ([www.mitrecasd.org/atstrac/](http://www.mitrecasd.org/atstrac/)) a été chargé de proposer des révisions au règlement américain, *Federal Aviation Regulations* (FAR), et au matériel d'orientation connexe, selon le cas, pour faire en sorte que la conception, la maintenance et la modification des systèmes non structuraux des avions de transport soient effectuées de façon à assurer une sécurité de fonctionnement continue pendant toute la durée de vie en service des avions.

En parallèle, l'Aerospace Industries Association (AIA) et la Air Transport Association of America (ATA) ont effectué une enquête de sécurité sur les circuits de carburant des aéronefs. L'équipe a inspecté plusieurs avions en service, et ce programme de l'industrie a permis de recueillir d'importants renseignements sur l'intégrité globale de la conception et de la maintenance de ces avions. Plus de 100 000 heures-travail ont semble-t-il été consacrées aux inspections de la flotte mondiale. En date du 1<sup>er</sup> juin 2000, 990 avions avaient été inspectés, et 30 autres attendaient la fin de leur inspection. Ces avions appartenaient à 160 transporteurs aériens œuvrant dans différents environnements et répartis sur six continents.

Le 21 avril 2001, après 18 mois de discussions, y compris 3 mois de consultations publiques (auxquelles ont participé Transports Canada et d'autres autorités de l'aviation civile), la FAA a publié sa décision finale

(Final Rule) relative à la *Special Federal Aviation Regulation* (SFAR) n° 88. Cette nouvelle décision comportait des normes de conception améliorées pour les avions de catégorie transport, élaborées en tenant compte des connaissances acquises à la suite de la tragédie du vol 800 de TWA. La SFAR n° 88 exigeait que les constructeurs, les propriétaires et les exploitants réévaluent une fois les pratiques de conception et de maintenance des circuits de carburant de tous les gros avions à réaction de leur flotte de manière à s'assurer qu'elles étaient conformes aux normes de sécurité révisées et améliorées. TCAC, les Joint Aviation Authorities (JAA) et les autres autorités de l'aviation civile ont appuyé cette importante initiative de sécurité. Les constructeurs ont effectué des examens approfondis de la conception, et leurs résultats ont été analysés par les autorités chargées de la navigabilité afin de s'assurer que la conception était conforme aux nouvelles exigences et, au besoin, de prescrire des mesures correctives. ([www.fire.tc.faa.gov/systems/fuel-tank/intro.stm](http://www.fire.tc.faa.gov/systems/fuel-tank/intro.stm))

Par l'intermédiaire de leur participation au AAWG, au ATSRAC et/ou au Transport Airplane and Engines Issue Group (TAEIG) de la FAA, l'AESA, TCAC et l'ANAC (le *Centro Técnico Aeroespacial* [CTA] à l'époque) ont surveillé l'élaboration de propositions entourant les initiatives de réglementation du programme relatif aux avions vieillissants et/ou y ont participé.

Le programme relatif aux avions vieillissants comprend diverses activités de réglementation multidisciplinaires dont les suivantes :

- (1) *Transport Airplane Fuel Tank System Design Review, Flammability Reduction and Maintenance and Inspection Requirements; Final Rule* [examen de la conception des systèmes de réservoirs de carburant des avions de transport, réduction de l'inflammabilité et exigences relatives à la maintenance et à l'inspection; décision finale] (publiée le 19 avril 2001) et *Fuel Tank Safety Compliance Extension; Final Rule* [prolongation de la conformité sur la sécurité des réservoirs de carburant; décision finale] (publiée le 21 juillet 2004);
- (2) *Enhanced Airworthiness Program for Airplane Systems / Fuel Tank Safety; Notice of Proposed Rulemaking* (NPRM) [programme d'amélioration de la navigabilité des systèmes de bord/sécurité des réservoirs de carburant; avis de projet de réglementation (NPRM)] (publié le 22 septembre 2005);
- (3) *Aging Airplane Safety; Final Rule* [sécurité relative aux avions vieillissants; décision finale] (publiée le 25 janvier 2005);
- (4) *Aging Aircraft Program: Widespread Fatigue Damage; NPRM* [programme relatif aux avions vieillissants : dommages par fatigue généralisés; NPRM] (publié le 11 avril 2006);

- (5) *Damage Tolerance Data for Repairs and Alterations; NPRM* [données sur la tolérance aux dommages des réparations et des corrections; NPRM] (publié le 13 avril 2006)

Parmi les autres initiatives de réglementation de la FAA, on retrouve celles-ci :

- (6) *Repair Assessment of Pressurized Fuselages; Final Rule* [évaluation des réparations aux fuselages pressurisés; décision finale] (publiée le 19 avril 2000);
- (7) Nouvelle approche relative aux exigences pour les titulaires de l'approbation de conception (tirée du *Aging Airplane Program Update*, publiée le 21 juillet 2004).

TCAC a récemment entrepris des travaux de réglementation spécifiques au Canada et a fait appel au groupe de travail sur les initiatives de réglementation et d'harmonisation des dispositions relatives aux avions vieillissants du Conseil consultatif sur la réglementation aérienne canadienne (CCRAC) pour traiter des éléments structuraux et non structuraux. Le groupe de travail est une initiative conjointe du gouvernement et du milieu de l'aviation, qui représente le point de vue général du monde de l'aviation. Le groupe de travail se penchera sur la façon d'intégrer les conclusions du AAWG et du ATSRAC au cadre réglementaire canadien. Il essaiera aussi de maximiser la compatibilité avec d'autres autorités réglementaires. (Pour de plus amples renseignements sur le CCRAC, consulter le site suivant : [www.tc.gc.ca/aviationcivile/ServReg/Affaires/CCRAC/menu.htm](http://www.tc.gc.ca/aviationcivile/ServReg/Affaires/CCRAC/menu.htm))

L'AESA a également entrepris des travaux de réglementation pour essayer de s'harmoniser avec la FAA en créant le European Ageing Systems Coordination Group (EASCG). L'AESA a étudié à part les questions des structures vieillissantes, mais elle prévoit créer cette année un groupe de travail qui se penchera sur ces questions après avoir consulté l'industrie européenne.

À la suite de la présentation des recommandations du groupe de travail sur les initiatives de réglementation et d'harmonisation des dispositions relatives aux avions vieillissants du CCRAC, TCAC tentera de publier une nouvelle réglementation et de nouvelles normes qui correspondent à celles du programme relatif aux avions vieillissants de la FAA. La réglementation de TCAC devrait comprendre de nouvelles exigences visant les titulaires de l'approbation de conception, plus particulièrement les titulaires de certificats de type et de certificats de type supplémentaires, afin qu'ils fournissent des données et des documents prouvant que l'exploitant respecte les règles relatives aux opérations de vol pertinentes. Dans certains cas, les titulaires de certificats de conception de réparation et de certificats de type supplémentaire restreints

pourraient aussi être visés. Les exigences pour les titulaires de l'approbation de conception renverraient aux normes techniques et comprendraient des éléments de planification de la conformité qui s'adresseraient aux titulaires de l'approbation de conception existants ainsi qu'aux personnes qui souhaitent obtenir de nouvelles approbations de conception ou modifier une approbation de conception afin qu'un niveau de sécurité acceptable soit maintenu dans les avions visés.

TCAC, l'AESA, l'ANAC et la FAA ont convenu de travailler ensemble sur les initiatives ayant trait aux avions vieillissants afin de favoriser une compréhension commune des différentes activités de réglementation, d'assurer une mise en application coordonnée et de coordonner les conclusions éventuelles en matière de conformité entre les autorités de l'aviation civile visées, si possible, en utilisant les procédures élaborées en vertu des ententes bilatérales.  $\triangle$

## Accords bilatéraux sur la navigabilité aérienne — Survol et état actuel

par Carlos Carreiro, Règlements internationaux, Normes réglementaires, Certification des aéronefs, Aviation civile, Transports Canada

### Qu'est-ce qu'un accord bilatéral sur la navigabilité aérienne?

Un accord bilatéral sur la navigabilité aérienne est une entente administrative visant à promouvoir la sécurité aérienne en renforçant la coopération technique et l'acceptation mutuelle des tâches liées à la navigabilité aérienne des produits aéronautiques.

Aux fins du présent article, nous utiliserons simplement le terme « accord » pour désigner un accord bilatéral sur la navigabilité aérienne.

### Pourquoi concluons-nous un accord?

La *Loi sur l'aéronautique* du Canada vise à faire en sorte que les activités aéronautiques soient sécuritaires, efficaces et respectueuses de l'environnement en veillant, entre autres, à ce que le Canada puisse respecter ses obligations internationales en matière d'activités aéronautiques.

L'alinéa 4.2(1)*j*) de la *Loi sur l'aéronautique* prescrit que le ministre (le ministre des Transports aux fins du présent article) peut conclure des ententes administratives avec les services officiels de l'aéronautique d'autres États ou d'autres organismes agissant au nom d'autres États, au Canada ou à l'étranger, pour toutes questions liées à ce domaine.

Avant leur entrée au Canada, on doit approuver les produits aéronautiques conçus dans un État étranger, afin de garantir le respect total des normes canadiennes de conception en matière de navigabilité aérienne, que ces produits aient antérieurement reçu une certification d'une autorité de navigabilité étrangère ou non. Réciproquement, lorsqu'un produit aéronautique conçu au Canada est exporté, les autorités de navigabilité étrangères en question doivent en valider la certification. Ce processus peut parfois être très long et nécessiter beaucoup de ressources de la part de l'autorité de l'aviation civile (AAC) des États exportateurs et importateurs.

Bref, non seulement l'existence d'un accord sur la navigabilité aérienne ou la certification de produits aéronautiques est très rentable pour les organismes

canadiens exportant des produits aéronautiques vers d'autres États étrangers, mais elle favorise également un échange important de coopération technique entre les États.

### Caractéristiques d'un accord

Un accord peut être conclu entre :

- le Canada et un autre État, en vertu d'un traité (juridiquement contraignant); ou
- le ministre des Transports ou Transports Canada, Aviation civile (TCAC) et leur bureau correspondant, en qualité d'accord de coopération administratif ou technique (non juridiquement contraignant). Parmi les exemples de ce genre d'accords, on compte entre autres : les ententes techniques et les protocoles d'entente.

Un accord ne peut concerner que les questions liées à la sécurité de l'aviation civile (et non les questions liées au commerce ou aux échanges) et doit respecter la portée et l'autorité actuelles de la réglementation canadienne.

La responsabilité relative aux accords juridiquement contraignants incombe d'abord à Affaires étrangères Canada (AEC). En ce qui concerne les autres accords, le ministre des Transports ou TCAC peuvent s'engager directement.

Un accord ne peut dégager le ministre des Transports de ses responsabilités légales, lesquelles, en vertu de la *Loi sur l'aéronautique* et du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC), ne peuvent être transférées.

### Étapes menant à un accord

Les étapes suivantes sont requises pour que le Canada puisse conclure un accord avec un autre État ou organisme :

- 1) Il doit exister une volonté mutuelle de renforcer et de formaliser la coopération technique en favorisant la sécurité, ce qui augmenterait l'efficacité des aspects liés à la sécurité et réduirait le fardeau économique que constituent les examens superflus de la navigabilité (inspections, évaluations, essais techniques).

- 2) On doit définir les domaines de coopération :
  - assistance technique aux parties visées par l'accord bilatéral dans leurs activités d'approbation et de certification;
  - harmonisation des normes et processus;
  - facilitation de l'échange des produits et services aéronautiques civils;
  - reconnaissance mutuelle et acceptation réciproque de l'approbation et des certificats;
  - autres domaines sur lesquels on s'entend mutuellement.
- 3) On doit évaluer l'équivalence du système législatif et réglementaire de chaque État. Pour cela, on utilise le cadre réglementaire de l'aviation civile illustré ci-dessous.
- 4) On doit évaluer les compétences et les capacités d'une partie visée par un accord bilatéral quant à son aptitude à obtenir des résultats semblables à ceux obtenus par TCAC.
- 5) On doit évaluer la conformité à la Convention de Chicago.
- 6) On doit évaluer l'efficacité des programmes de surveillance et d'application de la loi.
- 7) Une fois la confiance établie au moyen des étapes 1 à 6, on peut procéder aux négociations et au projet d'accord.

On parvient à la conclusion d'un accord de la façon suivante :

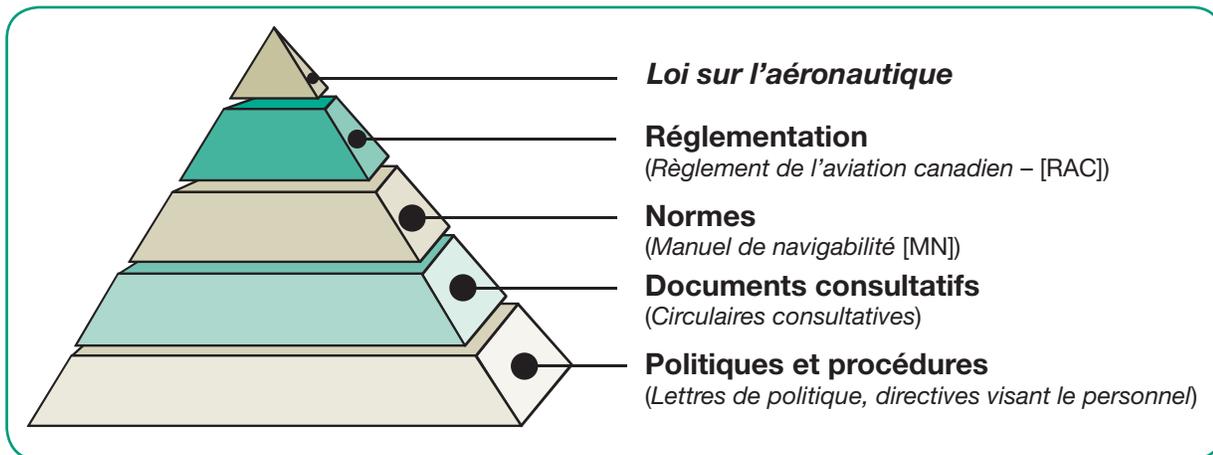
- accord qui s'inscrit dans le cadre d'un traité — signatures des deux gouvernements (États).
- accord qui ne s'inscrit pas dans le cadre d'un traité (non juridiquement contraignant) — signatures par le ministre des Transports du Canada et son homologue visé par l'accord bilatéral. (La signature du ministre constitue un engagement de la part de Transports Canada, et non de la part du gouvernement canadien.)

Pour ce qui est du temps requis à la conclusion d'un accord, il peut atteindre 3 ans, dans le cas d'un accord juridiquement contraignant (en raison du long processus de révision et de sa nature juridique), et de 3 mois à 2 ans, dans le cas d'un accord non juridiquement contraignant (selon la complexité et la portée de l'accord).

### État des accords sur la navigabilité aérienne

Pour tout renseignement sur les accords sur la navigabilité aérienne signés par TCAC ou par le gouvernement du Canada (dans le cas d'accords juridiquement contraignants), veuillez consulter le site Web suivant : [www.tc.gc.ca/AviationCivile/certification/Int/menu.htm](http://www.tc.gc.ca/AviationCivile/certification/Int/menu.htm)

Pour toute question ou demande de précisions, veuillez communiquer avec l'auteur au : [carreic@tc.gc.ca](mailto:carreic@tc.gc.ca). 



### Correction — article de *Air Mites* dans SA-N 1/2007

Le troisième paragraphe de l'article *Air Mites sur le développement de la flotte*, paru en page 10 du numéro 1/2007 de *Sécurité aérienne — Nouvelles* (SA-N), suggérait incorrectement que l'inspecteur principal de l'exploitation (IPE) est la seule personne que les exploitants doivent appeler à Transports Canada pour passer en revue et coordonner les exigences réglementaires liées au développement de la flotte. En fait, l'article aurait dû suggérer aux exploitants **d'appeler l'un ou l'autre de leurs inspecteurs principaux de Transports Canada, afin de discuter de ces exigences réglementaires.**



*NDLR : Les résumés suivants sont extraits de rapports finaux publiés par le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST). Ils ont été rendus anonymes et ne comportent que le sommaire du BST et des faits établis sélectionnés. Dans certains cas, quelques détails de l'analyse du BST sont inclus pour faciliter la compréhension des faits établis. Pour de plus amples renseignements, communiquer avec le BST ou visiter son site Web à l'adresse [www.tsb.gc.ca](http://www.tsb.gc.ca).*

## Rapport final A04Q0003 du BST — Perte d'espace

Le 13 janvier 2004, un Boeing 777 en route de l'aéroport John F. Kennedy (N.Y.), à destination de Narita (Japon), se trouve au niveau de vol 350 (FL) sur une route convergente avec celle d'un Boeing 767 évoluant au FL 350 en route de Paris (France) à destination de Chicago (Ill.). Après avoir reçu un avis de résolution (RA) de leur système d'avertissement de trafic et d'évitement d'abordage (TCAS), les équipages des deux avions prennent des mesures d'évitement. À 13 h 22, heure normale de l'Est (HNE), les deux appareils se croisent avec un espacement latéral inférieur à 600 pi et un espacement vertical inférieur à 1 100 pi, à quelque 160 NM au sud de La Grande Rivière (Québec), dans un espace aérien contrôlé au radar. Les contrôleurs de la circulation aérienne n'avaient pas décelé le conflit avant que le programme d'alerte de conflit de l'ATC les avertisse. L'espacement obligatoire était de 5 NM sur le plan latéral ou de 2 000 pi sur le plan vertical.

### Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Le conflit entre le Boeing 767 et le Boeing 777 n'a pas été détecté quand le Boeing 767 a communiqué pour la première fois avec le secteur La Grande Rivière (CYGL), et le premier contrôleur de ce secteur n'a pas pris de mesures pour rappeler au contrôleur suivant qu'aucune recherche de conflit n'avait été faite, ce qui a permis au conflit potentiel de dégénérer en risque de collision en vol.
2. Après avoir accepté le transfert du secteur de CYGL, ni le stagiaire ni l'instructeur en cours d'emploi n'ont passé en revue tous les appareils dont ils devaient assurer le contrôle pour être certains qu'il n'y avait pas de conflit; le conflit entre le Boeing 767 et le Boeing 777 n'a pas été détecté, ce qui a créé un risque de collision en vol entre ces avions.
3. Le programme d'alerte de conflit du contrôle de l'ATC a signalé la perte d'espace imminente au stagiaire et à l'instructeur, mais l'instructeur n'a pas pu donner d'instructions aux avions concernés parce qu'il a utilisé le commutateur au pied au lieu du bouton de microphone pour actionner la radio. Les avions ont donc poursuivi leur vol jusqu'à ce que

le TCAS leur donne un RA, ce qui a permis d'éviter la collision possible.

### Faits établis quant aux risques

1. Il n'existe pas de système de détection de conflit à moyen terme pour l'espace aérien contrôlé au radar, système qui pourrait constituer un dispositif de protection supplémentaire pour les contrôleurs qui surveillent le radar ou se fient aux fiches de progression de vol.
2. Le système actuel de détection de conflit ne donne qu'un temps d'avertissement minime au contrôleur et exige que des mesures immédiates et souvent draconiennes soient prises par le contrôleur et l'équipage de conduite afin d'éviter une collision en vol.
3. Comme le TCAS n'est pas obligatoire à bord des aéronefs au Canada, les aéronefs continuent de courir des risques inutiles de collision en vol à l'intérieur de l'espace aérien canadien.

### Autres faits établis

1. Le manque de formation réaliste et périodique en simulateur pourrait être à l'origine de la réaction tardive de l'instructeur à la perte d'espace ou pourrait avoir contribué à sa réaction incorrecte à l'alarme du programme d'alerte de conflit.
2. L'instructeur avait reçu une formation axée sur les aspects interpersonnels de la surveillance des stagiaires. Cette formation ne portait pas sur certains aspects pratiques comme l'échange efficace des connaissances professionnelles de l'instructeur avec le stagiaire et les bonnes pratiques professionnelles, et la prise de contrôle rapide du poste du stagiaire par l'instructeur en cas de besoin.

### Mesures de sécurité

Le centre de contrôle régional (ACC) de Montréal a publié un bulletin d'exploitation qui renferme de l'information visant à s'assurer que tous les contrôleurs qui donnent de la formation en cours d'emploi savent utiliser leur équipement de communication et reprendre immédiatement l'accès à leurs fréquences. Tous les contrôleurs ont dû assister à un exposé sur ce bulletin d'exploitation.

Le 31 mars 2004, un DHC-8-300 avec à son bord trois membres d'équipage et trois passagers, effectue la liaison entre Montréal (Qc) et Québec (Qc). Après le décollage, à environ 3 000 pi au-dessus du niveau de la mer (ASL), l'appareil s'incline sur la gauche et une force doit être exercée sur le volant pour garder les ailes à l'horizontale. La liste de vérification applicable à l'emballage du compensateur d'aileron est exécutée, ce qui corrige la situation. Cependant, l'équipage de conduite trouve anormale l'indication du compensateur qui est au braquage maximal vers la droite. Les services d'intervention d'urgence sont demandés et l'appareil poursuit son vol vers Québec. Alors que l'appareil est en approche finale pour la piste 24 à Québec, l'équipage est avisé par le contrôleur que la compagnie exige qu'il ne poursuive pas l'approche. Une remise des gaz est effectuée et il est suggéré au commandant de bord de revenir atterrir sans volets. L'appareil revient se poser sans volets et sans encombre à 10 h 52 HNE.

#### Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Le compensateur d'aileron était incorrectement aligné, ce qui a contribué à la tendance au roulis de l'appareil au départ de Montréal.
2. L'absence d'une affiche près de l'indicateur et la disposition de l'information dans le carnet de bord ont contribué à l'ignorance de l'équipage de la défektivité de l'indicateur de la position du compensateur d'aileron.

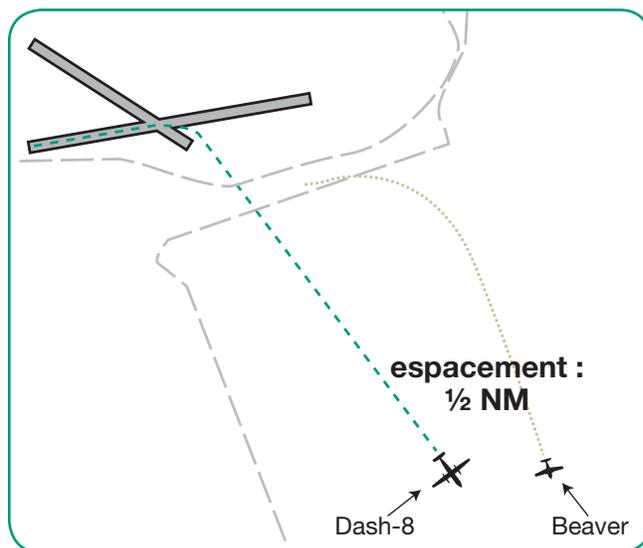
#### Faits établis quant aux risques

1. La mauvaise répartition des tâches entre le chef régulateur adjoint et le régulateur responsable du vol a créé une confusion lors des communications téléphoniques avec le contrôleur de la tour, ce qui a retardé la transmission de la deuxième demande de remise des gaz et résulté en une remise des gaz à très basse altitude.
2. Le compensateur avait été mal ajusté lors de travaux d'entretien antérieurs. Il aurait pu en résulter une mauvaise indication de la position du compensateur d'aileron dans le poste de pilotage si l'indicateur avait été en état de fonctionnement.

#### Mesures de sécurité

Dans le cadre de son système de gestion de la sécurité, l'exploitant a institué une enquête interne afin de tirer des leçons de l'événement dans le but de les utiliser lors de formation sur la gestion des ressources en équipe (CRM).

Le 5 mai 2004, un aéronef de Havilland DHC-2, Mk 1 Beaver monté sur flotteurs est autorisé par le contrôleur sud de la tour de Vancouver à décoller en direction est, selon un plan de vol VFR, depuis le fleuve Fraser, juste au sud de l'aéroport international de Vancouver (C.-B.), puis à effectuer un virage à droite vers le radiophare omnidirectionnel VHF (VOR) de Vancouver (YVR), à 1 000 pi. Un aéronef de Havilland DHC-8-100 (Dash-8) est ensuite autorisé à décoller de la piste 08 droite (08R) de l'aéroport international de Vancouver à destination de Nanaimo (C.-B.), selon un plan de vol IFR et un départ normalisé aux instruments (SID) Richmond 8. Ce départ nécessite un virage à droite à 500 pi et une montée jusqu'à 2 000 pi au cap magnétique (M) de 141°. Le Dash-8 monte jusqu'à 500 pi et amorce un virage à droite bien avant l'extrémité de la piste. L'équipage signale que l'aéronef passe 1 000 pi et a un cap de 140°M. Il réduit de façon importante son taux de montée, ce qui place l'avion très près verticalement du Beaver. Par la suite, le pilote prend des mesures d'évitement lorsqu'il aperçoit le Beaver au-dessous, à gauche. Le contrôleur sud des départs de la tour de Vancouver remarque le conflit et avise le Dash-8 de la présence d'un appareil « non vérifié » à sa gauche, à 1 100 pi. Il demande au Dash-8 de virer à sa discrétion pour éviter le trafic. Le Dash-8 vire à droite et il monte en suivant le cap de 190°M pour régler le conflit. L'incident survient à 8 h 18 min 47, heure avancée du Pacifique (HAP).



#### Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Le contrôleur sud de la tour a autorisé le Dash-8 à décoller du seuil de la piste 08R sans tenir compte de la modification apportée au profil de départ de l'avion par rapport au départ habituel à partir de l'intersection. Il y a donc eu proximité entre le Dash-8 et le Beaver.

- Il n'y a pas eu de coordination entre le contrôleur sud de la tour, le contrôleur du service d'avis de circulation et le contrôleur des départs sud de la tour comme il aurait fallu pour assurer la transmission de renseignements sur la circulation et la résolution de conflits. Les deux avions qui décollaient n'ont donc pas reçu les services ATC prévus, compte tenu de la classe d'espace aérien à l'intérieur de laquelle ils évoluaient.
- Le contrôleur du service d'avis de circulation se concentrait sur d'autres appareils dont il était responsable, et il n'a pas vu venir le Dash-8 derrière le Beaver. Les deux avions ont donc volé très près l'un de l'autre avant que le Dash-8 n'aperçoive l'autre avion et ne prenne des mesures d'évitement.
- Comme l'équipage du Dash-8 s'attendait à recevoir l'autorisation de demeurer à 2 000 pi, il a réduit de façon importante son taux de montée, réduction qui a donné lieu au conflit avec le Beaver et en a prolongé la durée.

### Rapport final A04O0188 du BST — Sortie en bout de piste

Le 14 juillet 2004, un Embraer 145LR quitte Pittsburgh (Pa.) en direction de l'aéroport international d'Ottawa/Macdonald Cartier (Ontario) avec à son bord deux membres d'équipage de conduite, un agent de bord et 28 passagers. À 17 h 20, heure avancée de l'Est (HAE), l'avion atterrit sur la piste 25 à Ottawa, sort en bout de piste et s'immobilise à environ 300 pi. de l'extrémité de la piste sur une surface gazonnée. Personne n'est blessé. Le pneu intérieur gauche du train d'atterrissage principal de l'avion est légèrement endommagé. Au moment de l'atterrissage, il pleuvait légèrement. Lorsque la pluie a cessé, les passagers ont quitté l'avion et ont été amenés à l'aérogare par autobus.



#### Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

- L'approche vers la piste 25 n'était pas stabilisée; l'avion était trop haut et sa vitesse était trop élevée.

L'avion a donc touché des roues presque à mi-longueur de la piste de 8 000 pi.

- L'atterrissage en douceur de l'avion a fort probablement contribué à l'aquaplanage lors du toucher des roues.
- Le système d'antidérapage a probablement empêché la pression de freinage d'atteindre les valeurs normales pendant 16 à 19 secondes après que l'avion a reposé sur ses roues, si bien qu'il y a eu très peu de freinage ou aucun freinage immédiatement après l'atterrissage.
- L'équipage de conduite a été lent à reconnaître que la vitesse de l'avion ne diminuait pas normalement, et à réagir. Cette situation a retardé le transfert des commandes au commandant de bord, et elle peut avoir contribué à la sortie en bout de piste.

#### Autres faits établis

- Il n'a pas été possible de déterminer si, au moment de l'atterrissage, le circuit de freinage a subi une défaillance électrique, mécanique ou hydraulique.
- L'équipage de conduite n'a pas pris les mesures nécessaires pour conserver les éléments de preuve relatifs à l'accident et, par conséquent, n'a pas respecté les exigences du règlement américain (*Federal Aviation Regulations*), du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC) et du *Règlement concernant le Bureau canadien d'enquête sur les accidents de transport et de la sécurité des transports* (*Règlement sur le Bureau de la sécurité des transports*). Toute modification des données de l'enregistreur de la parole dans le poste de pilotage (CVR) nuit au travail des enquêteurs du BST et peut empêcher le Bureau de rendre compte publiquement des causes des accidents et des manquements à la sécurité.

### Rapport final A04W0200 du BST — Écart de navigation

Le 10 septembre 2004, un Beech King Air C90A effectue un vol IFR entre Winnipeg (Man.) et l'aéroport du centre-ville d'Edmonton (Alb.) — Blatchford CYXD — avec escale à Regina (Sask.). Après une descente dans la région de contrôle terminal (TCA) d'Edmonton dans des conditions météorologiques de vol aux instruments (IMC), l'avion est guidé au radar en vue d'une approche directe LOC (BC)/DME de la piste 16. Après avoir intercepté l'alignement de piste (LOC) près du repère d'approche intermédiaire (IF) LEFAT, l'avion descend à quelque 400 pi au-dessous de l'altitude minimale de descente par paliers et fait un écart de 69° à gauche de la trajectoire d'approche finale. L'équipage interrompt l'approche à 8 NM de l'aéroport. Au cours de

l'approche interrompue, la vitesse air indiquée (KIAS) passe de 130 à 90 kt, et l'avion franchit en montée trois altitudes successives qui lui sont assignées par l'ATC. De plus, pendant le guidage radar devant le ramener vers le LOC de la piste 16, l'avion s'écarte de 43° du cap assigné. Lors de la seconde interception du LOC, l'avion vire à droite de l'axe d'approche et descend au-dessous de l'altitude minimale de descente par paliers. Une fois l'avion descendu sous la base des nuages, l'équipage établit le contact visuel avec l'aéroport, poursuit l'approche à vue et se pose à 16 h 17, heure avancée des Rocheuses (HAR).

#### Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Ne connaissant pas suffisamment bien l'affichage et le fonctionnement du système d'instruments de vol électroniques (EFIS) du Beech King Air C90A, l'équipage de conduite a mal réglé le sélecteur de route de l'indicateur électronique de situation horizontale (EHSI) et a mal sélectionné le mode du directeur de vol lors des trois approches aux instruments successives.
2. L'incapacité de l'équipage à remplir ses fonctions de manière satisfaisante résulte du nombre limité d'heures de vol récentes de l'équipage et du manque de formation de l'équipage à l'utilisation de la nouvelle avionique.
3. Alors qu'il suivait une procédure d'approche interrompue, le pilote aux commandes n'a pas fait une bonne transition au pilotage manuel, ce qui s'est traduit par une diminution de la vitesse bien au-dessous du niveau de sécurité et par un non-respect des altitudes et des caps assignés par l'ATC.
4. Lors de la seconde approche sur Edmonton, l'équipage s'est concentré sur la distance par rapport au repère d'approche finale (FAF) affichée par le système de positionnement mondial (GPS) plutôt que sur la distance affichée par l'équipement de mesure de distance (DME). Il en est résulté une descente prématurée, et l'avion a été exploité sous les altitudes minimales de descente par paliers publiées pour cette approche.
5. Pendant la préparation et l'exécution des trois approches, la gestion des ressources de l'équipage a été insuffisante pour prévenir les écarts dangereux par rapport aux trajectoires de vol exigées.

#### Fait établi quant aux risques

1. L'exploitant n'incitait pas ses pilotes à mettre en pratique leurs aptitudes au pilotage manuel pendant les vols opérationnels, d'où le risque que les aptitudes des pilotes au pilotage manuel diminuent faute de pratique.

#### Autre fait établi

Une vérification effectuée après l'incident du 10 septembre 2004 a révélé un certain nombre de cas de non-respect du manuel des opérations aériennes de l'exploitant, ainsi qu'une tenue des dossiers de formation des pilotes déficiente. Par conséquent, rien ne garantissait que les pilotes allaient recevoir la formation requise selon les calendriers prévus.

#### Mesures de sécurité prises

L'exploitant a corrigé les problèmes d'exploitation et de formation constatés lors de la vérification des opérations de la base d'Edmonton effectuée après l'incident du 10 septembre 2004. Les pilotes qui n'avaient pas reçu la formation en vol minimale exigée dans le *Manuel d'exploitation des aéronefs à voilure fixe* ont été tenus de terminer leur formation avant leur prochain vol opérationnel. De plus, le contrôle de tous les vols a été amélioré grâce à une révision du système de régulation et de suivi des vols.

Un bulletin de service interne a été distribué aux pilotes pour traiter de diverses questions liées à l'incident du 10 septembre 2004 :

- erreurs dans la gestion des systèmes de vol automatiques;
- incitation à désactiver périodiquement le pilote automatique pour exercer une meilleure vigilance en vol;
- gestion du directeur de vol/pilote automatique;
- écarts par rapport à la trajectoire de vol après activation du pilote automatique;
- intervention en temps utile du pilote pour corriger tout écart par rapport à la trajectoire de vol.

#### Rapport final A04Q0188 du BST — Sortie de piste lors de l'atterrissage

Le 1<sup>er</sup> décembre 2004, un Beech B300 effectue un vol IFR de Saint-Hubert (Qc) à Saint-Georges (Qc) avec deux pilotes et un passager à son bord. À 11 h 26 HNE, au terme d'une approche aux instruments RNAV (GPS) piste 06, l'appareil est trop haut pour effectuer un atterrissage en toute sécurité et l'équipage entreprend une procédure d'approche interrompue. Le centre de Montréal est avisé qu'une approche aux instruments RNAV (GPS) piste 24 sera tentée. À 11 h 46 HNE, l'appareil se pose à plus de 2 400 pi au-delà du seuil de la piste 24. Aussitôt au sol, l'avion commence à bifurquer vers la gauche sur la piste enneigée. On tente de reprendre la maîtrise directionnelle en appuyant à fond sur le palonnier droit. Toutefois, l'avion continue sa course à gauche, puis fait une sortie de piste avant de s'immobiliser dans un fossé situé à une cinquantaine de pieds au sud de la piste.

L'appareil subit des dommages importants. Aucun des occupants n'est blessé.



### Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. La trajectoire de l'appareil n'ayant pas été stabilisée lors de la phase finale de l'approche, l'appareil dérivait vers la gauche au moment du poser des roues. Le commandant de bord n'a pas été en mesure de maintenir l'appareil au centre de la piste couverte de neige et déblayée sur une largeur de seulement 36 pi.
2. Le train principal gauche, puis la roulette avant, ont percuté un amas de neige laissé sur la piste par le véhicule de déneigement, et le commandant de bord n'a pas pu reprendre la maîtrise de l'appareil.

### Faits établis quant aux risques

1. Les pilotes et le personnel au sol de l'exploitant ont démontré une méconnaissance du programme de SGS en ne reconnaissant pas les éléments de risque préalablement identifiés par la compagnie.
2. Ni le commandant de bord ni le copilote n'avait suivi la formation en CRM, ce qui pourrait expliquer les écarts de procédures et les digressions réglementaires.
3. L'équipage a tenté d'atterrir sur la piste 06 en sachant qu'un véhicule de déneigement était probablement sur la piste et, à la suite de la remontée, l'appareil n'a pas suivi la trajectoire d'approche interrompue publiée.
4. Lors de l'approche piste 24, l'équipage est descendu au-dessous de l'altitude minimale de descente (MDA) sans avoir acquis les références nécessaires.
5. Les altimètres de l'appareil n'étaient pas calés au calage altimétrique de Saint-Georges.

### Autre fait établi

1. L'interdiction d'approche proposée n'aurait pas empêché l'équipage d'entreprendre l'approche car, d'une part, cette interdiction ne s'applique pas aux compagnies privées et que, d'autre part, l'aérodrome

de Saint-Georges ne satisfait aux exigences en matière d'observations météorologiques.

### Mesures de sécurité

À la suite de l'accident, l'exploitant a modifié l'organigramme de la compagnie. Un poste de directeur adjoint des opérations a été créé afin d'assurer un leadership à la base principale de la compagnie lors des absences du directeur des opérations. De plus, on a nommé un pilote en chef pour le Lear 60 responsable de la base de Montréal et des pilotes vérificateurs pour le Lear 45, le Lear 35 et le Beech B300.

L'exploitant a établi de nouveaux critères d'acceptabilité de piste. Aucune approche n'est permise avant que la piste soit entièrement déblayée et libre de tout trafic. Un rapport de piste à l'aérodrome de Saint-Georges sera fourni à la station d'information de vol (FSS) et transmis au pilote dans la mesure du possible.

L'exploitant a établi des références visuelles pour permettre au personnel de l'UNICOM d'estimer avec le plus de précision possible la visibilité et le plafond nuageux à l'aérodrome de Saint-Georges. Également, afin d'éviter toute confusion quant au besoin de déneiger, une séquence d'appel a été établie afin de rejoindre les employés de déneigement. De plus, l'équipement radio des véhicules de déneigement de Saint-Georges a été modifié afin de leur permettre de communiquer en tout temps avec la base et les aéronefs.

L'exploitant fournira sur une base annuelle un programme de sensibilisation aux opérations hivernales destiné à ses pilotes et à son personnel au sol.

L'Association canadienne de l'aviation d'affaires (ACAA) a modifié son programme d'éducation de symposium afin de promouvoir une meilleure compréhension des facteurs qui incitent les pilotes (et autres) à dévier des procédures établies.

### Rapport final A05Q0024 du BST — Atterrissage à côté de la piste

Le 21 février 2005, un HS 125-600A avec à son bord deux membres d'équipage et quatre passagers, décolle de Montréal (Qc) à 17 h 56 HNE pour effectuer un vol IFR de nuit à destination de Bromont (Qc). En rapprochement de Bromont, le copilote active le balisage lumineux et communique avec la station UNICOM (station consultative privée) d'approche. L'équipage de conduite est avisé que les feux de bord de piste sont hors d'usage. Cependant, les feux d'approche et l'indicateur visuel de pente d'approche s'allument. L'équipage exécute l'approche et l'appareil se pose à 18 h 25 HNE à 300 pi à gauche de la piste 05L et 1 800 pi au-delà du seuil. Il poursuit sa course sur une distance d'environ 1 800 pi avant de s'immobiliser dans un

fossé. L'équipage tente d'arrêter les moteurs, mais le moteur gauche ne s'arrête pas. Le copilote se rend dans la cabine pour diriger l'évacuation. Un des passagers tente en vain d'ouvrir la porte de sortie de secours. Tous les occupants sortent de l'appareil par la porte d'entrée principale. Les deux pilotes et un passager ont subi des blessures graves alors que les trois autres passagers ont subi des blessures mineures. L'appareil a subi des dommages importants.

#### Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. L'équipage de conduite a tenté un atterrissage de nuit sans feux de bord de piste. L'appareil s'est posé à 300 pi à gauche de la piste 05L et à 1 800 pi au-delà du seuil.
2. La piste n'était pas fermée pour son utilisation la nuit malgré l'absence de feux de bord de piste. Rien n'exigeait qu'elle soit fermée.
3. La mauvaise planification du vol, le non-respect de la réglementation et des procédures d'utilisation normalisées (SOP) et le manque de communications entre les deux pilotes révèlent un manque de discipline aéronautique de la part de l'équipage, ce qui a contribué à l'accident.

#### Faits établis quant aux risques

1. Puisqu'ils n'avaient pas reçu d'exposé verbal, les passagers n'étaient pas familiers avec l'utilisation de la porte principale et la sortie de secours, ce qui aurait pu retarder l'évacuation et avoir des conséquences néfastes.
2. L'appui-bras de la banquette latérale n'avait pas été retiré tel que requis et bloquait l'accès à la sortie de secours, ce qui aurait pu retarder l'évacuation et contribuer à des conséquences néfastes.
3. Parce qu'ils n'avaient pas reçu d'exposé verbal, les passagers assis sur la banquette latérale ignoraient qu'ils devaient porter leurs bretelles de sécurité et ils ne les portaient pas, ce qui ne les protégeait pas correctement.

#### Dommages causés par la grêle...

Ce Boeing 727 était à 30 000 pi après avoir décollé de Calgary quand il a subi des dommages importants en traversant un orage violent. En plus des dommages illustrés, les bords d'attaque d'ailes, les entrées d'air moteur et les lentilles de feux d'atterrissage ont été endommagés. L'aéronef est retourné à Calgary où il a atterri sans problème et a été ultérieurement réparé.



4. L'occasion de se rendre à un aéroport qui ne satisfait pas aux normes pour son utilisation la nuit offre aux pilotes la possibilité de tenter d'y atterrir, ce qui par le fait même augmente le risque d'accident.
5. Les diagrammes de performances d'atterrissage et le tableau utilisé pour déterminer la distance d'atterrissage ne permettaient pas à l'équipage de conduite de s'assurer que la longueur de la piste était suffisante pour un atterrissage en toute sécurité sur une surface enneigée.

#### Mesures de sécurité prises

Le 19 juillet 2005, le BST a envoyé à Transports Canada un avis de sécurité qui indiquait que, dans cet événement, les moyens de défense présents mis en place par les différents règlements de l'aviation civile n'ont pas empêché cet atterrissage de nuit alors que les feux de bord de piste étaient hors service. Par conséquent, Transports Canada devrait peut-être revoir la réglementation de sorte à fournir aux exploitants d'aéroport des principes directeurs sur la manière d'évaluer l'incidence d'une réduction des services sur l'utilisation de l'aéroport.

À la suite de cet avis de sécurité, Transports Canada a déterminé qu'il serait très difficile d'élaborer des principes directeurs couvrant l'ensemble des éléments qui sont liés directement ou indirectement à la certification ou à l'exploitation d'un aéroport. De plus, Transports Canada est d'avis que le fait d'exiger que les exploitants des aérodromes évaluent l'incidence d'une baisse de niveau des services sur l'utilisation de l'aérodrome pourrait s'avérer une tâche particulièrement complexe qui pourrait grandement augmenter l'introduction d'erreurs d'évaluation ou d'interprétation. Cependant, Transports Canada étudie la possibilité d'ajouter l'information concernant le niveau de certification d'une piste au *Supplément de vol — Canada*, ce qui fournirait plus d'information et de précisions aux pilotes concernant tout changement à la validité de la certification d'une piste donnée. ▲

*Remarque : tous les accidents aériens font l'objet d'une enquête menée par le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST). Chaque événement se voit attribuer un numéro de 1 à 5 qui fixe le niveau d'enquête à effectuer. Les interventions de classe 5 se limitent à la consignation des données entourant les événements qui ne satisfont pas aux critères des classes 1 à 4, données qui serviront éventuellement à des analyses de sécurité ou à des fins statistiques ou qui seront simplement archivées. Par conséquent, les incidents ou accidents suivants qui appartiennent à la classe 5 et qui ont eu lieu entre le 1<sup>er</sup> août et le 31 octobre 2006, ne feront probablement pas l'objet d'un rapport final du BST.*

— Le 5 août 2006, un **hélicoptère Bell B206-B3** a atterri sur une plate-forme en rondins aménagée dans une fondrière. Après avoir vérifié que l'appareil était bien posé, le pilote a placé la commande des gaz au ralenti. Environ 30 secondes plus tard, le fuselage arrière s'est affaissé. Le pilote a alors déplacé le manche de pas cyclique vers l'avant. Il a ressenti un cognement du mât et a immédiatement coupé le moteur. Le rotor de queue n'a pas touché le sol, mais les composants dynamiques ont subi des dommages importants. Personne n'a été blessé. *Dossier n° A06W0136 du BST.*

— Le 5 août 2006, un **PA-25-235 Piper Pawnee** effectuait l'épandage de produits chimiques lorsque l'appareil a sectionné un fil électrique. Le pilote s'est dirigé vers l'aéroport de Rougemont et l'atterrissage s'est déroulé normalement. Le pilote n'a pas été blessé. L'appareil a subi des dommages à l'hélice et à l'aile droite. *Dossier n° A06Q0134 du BST.*

— Le 7 août 2006, un **ultra-léger de base de construction amateur Higgs J-3 Kitten** volait près de St. Andrews (Manitoba). Le pilote avait de la difficulté à contrôler l'assiette en tangage et il a effectué un atterrissage forcé dans un champ. Après le toucher des roues, l'appareil a capoté et s'est immobilisé sur le dos. Le pilote/propriétaire/constructeur n'a pas été blessé. L'examen effectué par le pilote après l'accident a indiqué qu'une partie du mécanisme de commande de profondeur s'était rompue en vol. *Dossier n° A06C0128 du BST.*

— Le 11 août 2006, le pilote du **Grumman AA1 Tiger** ramenait son nouvel appareil vers Bellingham (Washington) lorsqu'il s'est trouvé dans des conditions météorologiques de montagne. L'aéronef a perdu rapidement de l'altitude et s'est écrasé dans les arbres. Le pilote volait à environ 6 500 pi ASL (au-dessus du niveau de la mer), sous un ciel dégagé, et il se trouvait à environ 1 mille d'une crête montagneuse. Il s'en est sorti avec des blessures mineures, mais l'aéronef a été détruit. Il a envoyé des messages de détresse, et un hélicoptère Cormorant de recherche et sauvetage (SAR) est venu le chercher sur le versant de la colline environ 3 heures après l'écrasement. Il a été transporté à l'hôpital pour évaluation. *Dossier n° A06P0159 du BST.*

— Le 20 août 2006, un **hélicoptère Bell 206L-3** effectuait des opérations sur un champ pétrolifère à 40 NM au nord-est de Lac La Biche (Alberta). Au moment où l'hélicoptère a décollé d'un puits de pétrole, le moteur (Allison 250-C30P) a subi une perte de puissance. Le pilote a amorcé une autorotation et l'hélicoptère a heurté le sol à une vitesse de descente élevée. Le rotor principal a coupé net la poutre de queue au moment de l'impact, et le pilote a été grièvement blessé. L'épave a été amenée à l'entrepôt du BST de la Région du Pacifique, et le moteur sera examiné dans un centre local de révision des moteurs. *Dossier n° A06W0143 du BST.*

— Le 21 août 2006, un **hélicoptère Aerospatiale AS350 BA** au départ d'un vol local quittait un emplacement de forage en transportant une élingue de 60 pi lorsque le crochet de l'élingue s'est accroché dans un arbre, s'est dégagé, est remonté et a frappé le rotor et la poutre de queue. L'hélicoptère a connu une perte d'efficacité du rotor de queue et a pivoté plusieurs fois avant que le pilote ne puisse effectuer un atterrissage forcé dans un secteur boisé. Le pilote a été légèrement blessé. L'hélicoptère a été lourdement endommagé. *Dossier n° A06C0139 du BST.*

— Le 21 août 2006, un **Champion 7ECA Citabria** loué circulait au sol pour se rendre de l'aire de trafic à la piste, à Steinbach South (Manitoba). Avant d'atteindre la piste, il a effectué un grand virage puis a quitté la voie de circulation et est allé heurter un Cessna Ag Truck qui était stationné sur la pelouse qui borde la voie en question. Le Citabria a été lourdement endommagé. L'Ag Truck n'a subi que des dommages mineurs. *Dossier n° A06C0140 du BST.*

— Le 23 août 2006, un **DHC-2 Beaver sur flotteurs** a décollé du lac Louise (Qc) pour un vol selon les règles de vol à vue à destination de Labrador City. Peu de temps après le décollage par vent de travers d'environ 15 kt, le pilote a effectué un virage à gauche. L'appareil s'est retrouvé avec un vent de queue et le taux de montée n'a pas permis de franchir les obstacles. L'appareil a heurté des arbres avant de s'écraser. L'appareil n'a pas pris feu mais a subi des dommages importants. Les trois occupants à bord ont subi des blessures mineures. *Dossier n° A06Q0147 du BST.*

— Le 24 août 2006, un **Cessna 180 monté sur flotteurs** a heurté la berge d'une piste privée aménagée sur l'eau en décollant à l'aéroport de Tofino (Colombie-Britannique). L'avion décollait en direction ouest (piste 28) à partir d'une piste de 1 400 pi sur 80 pi de largeur aménagée sur l'eau. Le vent soufflait de 210 °M à 5 kt. Les gouvernails marins étaient rentrés pour la course au décollage. Le pilote a perdu la maîtrise en direction au moment où l'appareil passait sur le redan, et l'avion a heurté la berge du côté gauche. Personne n'a été blessé. L'appareil a été lourdement endommagé. *Dossier n° A06P0154 du BST.*

— Le 26 août 2006, un **hélicoptère Bell 206B** a heurté un arbre en essayant de prendre une charge pendant une opération d'élingage. Les deux pales du rotor principal ont été lourdement endommagées et ont dû être remplacées avant que le vol de convoyage de maintenance puisse avoir lieu. Personne n'a été blessé. Une élingue plus courte que la normale était utilisée, l'arbre se trouvait à 7 heures par rapport au pilote et l'équipe au sol avait dit au pilote de se déplacer vers la gauche par rapport à sa position prévue. *Dossier n° A06W0152 du BST.*

— Le 27 août 2006, un **Cessna 175A équipé de flotteurs** s'est écrasé à environ 10 NM au sud du lac Beau regard (Qc). Le pilote, seul occupant, est décédé. Un signal de faible intensité fut capté la veille vers 10 h 32, cependant les conditions météorologiques n'ont pas permis de se rendre sur les lieux, et l'aéronef fut retrouvé le lendemain. Les informations recueillies indiquent qu'avant son départ, le pilote n'avait pas été en mesure de vérifier la météo qui prévoyait des conditions IFR sur sa route. Au décollage cependant, malgré des orages à l'ouest, les conditions sur sa route vers le sud étaient VFR. L'angle de pénétration de l'hydravion dans la forêt, au site de l'accident, indique qu'au moment de l'impact l'avion était hors de contrôle. Les indices supportent l'hypothèse que le pilote ait rencontré des conditions météorologiques pour lesquelles il n'était pas préparé. Rien n'indique qu'il y a eu une défaillance mécanique. *Dossier n° A06Q0148 du BST.*

— Le 28 août 2006, un **ultra-léger de type avancé Jabiru Calypso 3300** s'est écrasé une heure après avoir décollé de l'aéroport de Maniwaki (Qc). Le pilote, seul occupant à bord, effectuait un vol local VFR. L'appareil a percuté et sectionné le fil supérieur d'une ligne de transport électrique résidentiel. L'appareil s'est écrasé dans un champ de maïs environ 400 pi plus loin. Le pilote a subi des blessures mortelles. L'épave de l'appareil a été transportée au laboratoire du BST à Ottawa pour expertises. *Dossier n° A06Q0149 du BST.*

— Le 2 septembre 2006, un **hélicoptère Bell 206L-1** récupérait un groupe de kayakistes au confluent de la rivière Tulsequah et de la rivière Taku, à environ 60 NM

au sud d'Atlin (Colombie-Britannique). Une charge d'environ 700 lb de matériel, qui se trouvait sur la rive, avait été fixée à l'élingue lorsqu'il a été décidé d'amener les passagers au campement d'exploration minière Tulsequah Chief avant de transporter leur matériel. L'hélicoptère a décollé avec quatre des passagers à bord, puis s'est écrasé dans la rivière lorsque l'élingue, qui était toujours attachée à l'appareil, a été tendue. Deux passagers ont été légèrement blessés et l'hélicoptère a été détruit. *Dossier n° A06P0180 du BST.*

— Le 9 septembre 2006, un **Cessna U206G** avait quitté Copper Point (Territoire du Yukon), au nord de Mayo, en direction d'un camp de chasse. Pendant le trajet en zone montagneuse, le pilote a réalisé que l'avion ne pourrait pas passer au-dessus du relief ascendant du canyon. Puisque le passage était trop étroit pour effectuer un virage de 180°, le pilote a fait un atterrissage forcé dans les arbres. Le pilote a été légèrement blessé, le passager a été grièvement blessé, et l'aéronef a été lourdement endommagé. Un hélicoptère a récupéré le pilote et le passager après que le centre de coordination de sauvetage (RCC) a localisé le signal de la radiobalise de repérage d'urgence (ELT). *Dossier n° A06W0166 du BST.*

— Le 12 septembre 2006, un **PA28-180** était en étape de base pour la piste 06R à St-Hubert, de retour d'un vol de plaisance, lorsque le moteur (Lycoming O360-3A3) s'est arrêté. L'appareil a heurté des câbles et des voitures avant de s'immobiliser en position renversée sur une rue d'un quartier industriel. Les deux occupants ainsi que quatre personnes au sol ont subi des blessures mineures. L'appareil a subi des dommages importants mais n'a pas pris feu. L'ELT s'est déclenchée à l'impact. Quatre voitures ont également été endommagées. *Dossier n° A06Q0160 du BST.*

— Le 12 septembre 2006, un **PA-44-180**, avec un instructeur et un élève à bord, effectuait des circuits à l'aéroport régional de Cornwall (Ontario) en prévision d'un test en vol sur multimoteur. Pendant un posé-décollé, tout juste avant le décollage, le levier de commande du train d'atterrissage a été placé par mégarde en position rentrée. Le train avant est rentré et les deux hélices ont touché le sol. L'avion a décollé, a effectué un circuit puis s'est posé normalement, train sorti. Les deux hélices étaient irréparables et les moteurs ont été envoyés à la révision. *Dossier n° A06O0243 du BST.*

— Le 19 septembre 2006, un **Piper PA-18-150 monté sur flotteurs** décollait d'une piste gazonnée privée au moyen d'un chariot remorqué derrière une camionnette. Au déjaugeage, un flotteur a accroché le chariot. L'avion est sorti de la piste et s'est écrasé dans le champ bordant la piste. Personne n'a été blessé et l'avion a été lourdement endommagé. *Dossier n° A06C0149 du BST.*

— Le 29 septembre 2006, un avion **amphibie Searey de construction amateur** a décollé de l'aéroport international de Victoria (Colombie-Britannique) pour effectuer un vol local qui devait comporter plusieurs amerrissages. Le pilote n'a pas rentré le train d'atterrissage après le décollage. En survolant l'île Saltspring, le pilote a décidé d'effectuer un amerrissage d'essai sur le lac St. Mary. À la prise de contact, le nez s'est enfoncé et l'avion a capoté. Le pilote a réussi à sortir de l'avion et il a été recueilli par un avion Beaver. Il a subi des blessures mineures. L'avion a été lourdement endommagé. *Dossier n° A06P0202 du BST.*

— Le 29 septembre 2006, un **hélicoptère Bell 206B** était repositionné devant un hangar temporaire à Mayo (Territoire du Yukon) lorsque le rotor de queue a heurté la structure. Les pales, la boîte de transmission et l'arbre du rotor de queue ont dû être remplacés. Ni le pilote ni le personnel au sol n'a été blessé. *Dossier n° A06W0178 du BST.*

— Le 5 octobre 2006, à Toronto/Buttontville (Ontario), un **Piper PA-28-161 Cherokee qui circulait au sol en vue d'un décollage** a heurté un **Cessna 150M**. Les deux avions étaient pilotés par des élèves-pilotes volant en solo. La collision s'est produite à l'intersection des voies de circulation Charlie et Alpha. Le Cessna 150 avait reçu l'autorisation de se déplacer vers le sud-est sur la voie de circulation Charlie et de tourner à droite sur la voie de circulation Alpha pour se rendre à la plate-forme d'attente de circulation de la piste 03. Le Cherokee se déplaçait vers le sud-ouest sur la voie de circulation Alpha et avait été immobilisé au nord-est de la piste 33. Le Cherokee avait reçu l'autorisation de traverser la piste 33 sur la voie de circulation Alpha et de suivre le Cessna 150 vers le sud sur la voie de circulation Charlie jusqu'à la plate-forme d'attente de circulation de la piste 03. Le Cherokee n'a

pas saisi la référence au Cessna 150 dans l'autorisation, et il a accusé réception du message sans le répéter. Il a traversé la piste 33 en portant attention à un avion qui se trouvait sur sa gauche à l'extrémité sud de la piste 33. À l'intersection des voies de circulation, le Cherokee a dépassé le Cessna 150 à peu près à 8 heures au moment où le Cessna 150 tournait. L'hélice du Cherokee a causé des dommages importants à la partie extérieure de l'aile gauche du Cessna 150, et le bout de l'aile droite du Cherokee est passé par-dessus le stabilisateur gauche et le fuselage arrière du Cessna 150, tout juste devant la dérive. Des enquêteurs du BST se sont rendus sur place le lendemain pour analyser les communications avec l'ATC, examiner les avions et recueillir les renseignements pertinents. *Dossier n° A06O0257 du BST.*

— Le 9 octobre 2006, un **hélicoptère Aerospatiale AS 350B** atterrissait sur un site éloigné, exigü et non préparé. Avant le poser, le rotor de queue a heurté une élévation du terrain située près du centre du site en question. L'hélicoptère a commencé à pivoter sur son axe vertical, le pilote a été incapable de reprendre la maîtrise en direction de l'appareil et l'hélicoptère a effectué un atterrissage brutal au cours duquel les patins et la poutre de queue se sont détachés du fuselage. Le pilote et l'un des deux passagers ont été blessés. *Dossier n° A06W0186 du BST.*

— Le 15 octobre 2006, un hydravion **Lake LA-4-200** effectuait un vol entre Winnipeg (Manitoba) et St. Andrews (Manitoba) avec une escale prévue à Selkirk (Manitoba). En se posant sur un plan d'eau miroitant, l'appareil a effectué un amerrissage dur et a dérapé. Il s'est immobilisé à l'endroit à la surface de l'eau. Le pilote n'a pas été blessé. La nageoire gauche et l'aile du côté extérieur de la nageoire ont été endommagées. *Dossier n° A06C0170 du BST. ▲*

## AIR MITES



## Panne d'alimentation en carburant d'un Maule-4 – Mauvais bouchons de carburant

*Lettre d'information sur la sécurité aérienne du Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST)*

Le 30 septembre 2004, un Maule-4 a subi une perte de puissance alors qu'il volait en croisière à 1 200 pi. Le pilote a sélectionné l'autre réservoir et a actionné la pompe carburant électrique, mais il lui a été impossible de rétablir la puissance, et l'appareil a dû faire un atterrissage forcé. Comme le terrain était trop court, l'appareil a heurté une clôture et s'est renversé. Le lendemain, il restait du carburant dans le réservoir droit et le réservoir gauche n'en avait perdu qu'une très faible quantité, même si l'appareil était resté à l'envers toute la nuit. Le type de bouchon installé comportait en fait une soupape à clapet interne qui se ferme et retient ainsi le carburant dans les réservoirs.

L'examen du système carburant n'a révélé aucune anomalie ni obstruction. Cependant, l'appareil avait déjà subi un arrêt moteur semblable deux ans auparavant. L'appareil était alors monté sur skis et avait réussi un atterrissage forcé sur un terrain enneigé. Peu après, le moteur avait redémarré et il avait fonctionné normalement. On avait cru alors que cet arrêt moteur avait pu être causé par un mauvais fonctionnement ou une mauvaise position du sélecteur de réservoir. Le propriétaire a dit que lorsque le sélecteur était sur BOTH, le réservoir gauche se vidait toujours plus lentement que le réservoir droit. Il a ensuite mentionné avoir entendu de l'air pénétrer dans le réservoir lorsqu'il a ouvert le bouchon gauche pour procéder au ravitaillement, immédiatement après l'arrêt moteur.



Figure 1 – Bouchon sans sonde

Après le dernier incident, le système de mise à l'air libre (qui se fait par les bouchons carburant) a été vérifié (figure 1). Il a été établi que le passage de l'air par le bouchon carburant gauche était irrégulier; parfois il laissait passer l'air, et parfois pas. D'après le constructeur, ce type de bouchon ne doit être installé que sur les appareils qui ont été modifiés et sur lesquels on a installé des réservoirs alaires auxiliaires (montés à l'extérieur, sur les ailes), car cette modification inclut la tuyauterie pour un système différent de mise à l'air libre.

Les bouchons utilisés dans cet incident, illustrés à la figure 1, avaient été commandés par le propriétaire antérieur pour remplacer les bouchons d'origine, qui comportaient une sonde d'air dynamique assurant une

pression positive à l'intérieur des réservoirs carburant (figure 2). Le bon de commande indiquait que des bouchons anti-fuite (sans sonde) avaient été commandés. On avait commandé des bouchons de ce genre en partie pour des raisons d'esthétique, mais aussi parce que le carburant peut s'échapper des bouchons avec sonde lorsque l'aéronef est stationné sur un terrain accidenté. Le numéro de série de l'appareil était inscrit sur le bon de commande. Le constructeur avait expédié les bouchons carburant dépourvus de sonde sans se demander si le système carburant de l'appareil était d'origine ou si on l'avait modifié en y ajoutant les réservoirs alaires auxiliaires. Si les bouchons avec sonde assurent une pression positive à l'intérieur des réservoirs carburant, le passage de l'air par les bouchons sans sonde fait, lui, baisser la pression à l'intérieur des réservoirs à un niveau inférieur à la pression ambiante.



Figure 2 – Bouchon avec sonde

Par conséquent, tout blocage à l'intérieur du bouchon se traduit rapidement par un arrêt du débit carburant vers le moteur. Comme le circuit carburant comporte un petit réservoir collecteur, le fait de sélectionner l'autre réservoir rétablit habituellement le débit carburant ainsi que la puissance du moteur. Des essais effectués sur des circuits similaires par un technicien moteur qualifié ont démontré qu'après un arrêt moteur, 30 à 45 secondes sont nécessaires pour rétablir toute la puissance.

L'enquête a soulevé des inquiétudes concernant le remplacement de pièces par d'autres destinées à des modèles d'aéronefs différents, qui auraient un effet sur la navigabilité aérienne de ces derniers. L'utilisation de bouchons sans sonde sur une cellule non modifiée a démontré que la mise à l'air libre est possible lorsque la soupape à l'intérieur des bouchons fonctionne correctement. Cependant, comme l'a démontré cet incident, en cas de mauvais fonctionnement, il n'existe pas d'autre dispositif de mise à l'air libre. Toute modification, si petite soit-elle, à l'état d'origine d'un appareil doit au préalable être autorisée par le constructeur, à moins qu'elle ne soit approuvée en vertu d'un certificat de type supplémentaire, car ce genre de modification peut avoir, et a déjà eu, des conséquences sur la navigabilité aérienne.  $\triangle$



# MAINTENANT!

pour votre sécurité

cinq minutes de lecture pourraient  
sauver une vie.

La plupart  
des accidents  
d'élingue  
arrivent à  
des pilotes  
expérimentés.



## RESTEZ VIGILANT!

*Les situations suivantes ont-elles un air de déjà-vu?*

- espace restreint
- charge mal équilibrée
- météo marginale
- équipe au sol non formée
- pression du client
- horaire serré
- fatigue
- équipement inadéquat
- entretien de fortune

## Les principaux dangers...

### Voici comment arrivent les accidents :

- le pilote cède aux pressions et s'embarque dans une aventure dangereuse
- il prend des risques
- il vole lorsqu'il est fatigué
- il n'est pas formé pour la tâche
- il n'est pas sûr de ce qu'il faut faire
- il vole dans des conditions météo marginales
- il ignore les procédures établies
- il se laisse distraire et ne détecte pas un danger

### Les principaux dangers :

- obstacles dans la zone de manœuvre
- élingue qui s'accroche accidentellement à quelque chose
- défaillance du matériel
- mauvais entretien de la zone d'atterrissage
- état de la surface : neige, poussière, terrain mou, etc.
- charge mal arrimée
- aucun renseignement préalable sur le vent
- surcharge

---

## L'équipe de la sécurité...

### Le PILOTE

- respecte les procédures sans arrondir les coins
- s'assure que chacun a reçu des instructions complètes
- reste vigilant et signale toute pratique dangereuse
- refuse un travail dépassant ses limites
- sait que la fatigue s'accumule et il prend le repos nécessaire
- vérifie les mécanismes de largage et l'équipement d'élinguage

### Le MEMBRE DE L'ÉQUIPE AU SOL

- connaît les signaux manuels et les procédures d'urgence
- est vigilant et signale tout danger
- refuse une tâche dépassant ses compétences et ses connaissances
- insiste pour qu'on lui donne une formation convenable pour la préparation et la manipulation des charges

### Le CLIENT

- reste raisonnable dans ses demandes — n'exerce aucune pression sur le pilote
- insiste sur la sécurité avant tout
- signale toute pratique dangereuse

### Le SUPERVISEUR

- tient compte des retards possibles liés à la météo et à l'équipement
- envoie un pilote qualifié avec l'équipement convenable
- insiste pour que les exigences soient bien expliquées au pilote
- protège le pilote contre les pressions du client
- demande que le manuel d'exploitation soit respecté
- fournit la formation nécessaire

*N'oubliez pas que 60 % des accidents d'élingue surviennent lors de la prise de charge*